Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

S-E-C-R-E-T

25X1

COUNTRY	Czechoslovakia/East Germany/USSR	REPORT	
SUBJECT	Intra-Satellite Meeting in Prague on the Tropicalization of Electrical and Communications Equipment	DATE DISTR.	29 MAY 1957
		NO. PAGES	2
	PROCESSING COPY	REQUIREMENT NO.	RD
DATE OF INFO.		REFERENCES	ATTACHMENT(S) NOT MICROFILMED
PLACE & DATE ACQ.			

25X1

25X1

SOURCE EVALUATIONS ARE DEFINITIVE. APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE.

miscellaneous papers of the meeting in Prague in 1956 of an intra-Satellite group to discuss the climate protection and treatment of communications and electrical equipment exported abroad by member countries of CEMA.

I. Material prepared by the German Delegation

25X1

a. Index of the papers prepared for the use of Dr. Hahn (1 page)

b. VEM Norm 110 01 (78 pages)

c. Norm proposals for weatherizing (48 pages)

d. Packing regulations of VEB Sachsenwerk Radeberg (3 pages)

e. ZLF Norms for lacquers (1 page)

f. Sachsenwerk Radeberg climate protection measures for export items (5 pages)

g. Sachsenwerk Radeberg list of climate-protected components of communications equipment (6 pages)

25X1

h. Copy of the Czech proposal of tropicalization problems to be discussed at the meeting (1 page)

i. Article on the technology of climate protection by W.M.H. Schulze, from Die Technik of February 1956 (4 pages)

j. List of questions which the German Delegation intended to submit at the Prague meeting (two versions, 4 pages in all)

k. List of the various categories of tropical climates and their characteristics (1 page)

S-E-C-R-E-T

25X1

STATE	X	ARMY	X	NAVY	X	AIR	X	FBI		AEC							

(Note: Washington distribution indicated by "X"; Field distribution by "#".)

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

II. Proposal of the East German Delegation to Point 5 of the Agenda, Measures for the Implementation of Cooperation between the Interested Countries. This proposal includes a recommendation for the establishment of a pertinent secretariat with CEMA. (2 pages)

III. Two unidentified studies in German, two of which bear the following titles:

a. Experiences and Tasks of the Foreign Trade Concerns in Handling the Export of Electrotechnical Devices for Export to the Tropics. (11 pages)

b. Transport and Packaging Experiences and Tasks of the Foreign Trade Concerns in the Shipment of Electrotechnical Products to Tropical or Hot-weather Countries (9 pages)

IV. One unidentified study in German analyzing certain discrepancies in the treatment of electrical products for export to the tropics and discussing and reviewing the progress which has been made in East Germany in this field. (7 pages)

V. Paper by Ing. Barton entitled Choice of Metals for Electrotechnical Products and their protection against corrosion in the tropics. This is possibly a Czech study, although the present paper is in German. (22 pages)

VI. Study in German by Ing. Miroslav Rychtera on the execution of electrotechnical installations for the tropics. This material includes photographic reproductions of elements of electrical devices which have suffered from exposure to tropical climatic conditions. (53 pages)

VII. Part of a 1954 information bulletin of the Soviet Ministry of the Radiotechnical Industry with an article on measuring insulation resistance of communications equipment by D.M. Shaykevich. (3 pages in Russian)

25X1

Comment: The item designated Synthetische Werkstoffe, Broschüre des MFCH was not identified.

25X1

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Entwurf Januar 1955

VEM	Tropenschutz für elektrotechnische Erzeugnisse Richtlinien	VEM 110 01

Der steigende Export elektrotechnischer Erzeugnisse in Länder mit tropischen und subtropischen Klimaten erfordert eine entsprechende Fertigung und Versandbehandlung.

Das vorliegende Normblatt gibt den Produktionsbetrieben diesbezüglich wichtige Richtlinien und Hinweise.

Übersicht

1 Allgemeines	VEM 110 01 Blatt 1
2 Erzeugnisse der Starkstromtechnik	VEM 110 01 Blatt 2
3 Erzeugnisse der Schwachstromtechnik	VEM 110 01 Blatt 3 1)

1) in Vorbereitung

Ministerium für Maschinenbau, HV Elektromaschinenbau

	Normen-mappe Nr.	Vorgeschrieben seit:	110 01

(306) B 044/956/0 15

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

VEM	Tropenschutz für elektrotechnische Erzeugnisse Allgemeines Richtlinien	VEM 11001 Blatt 1

Verzeichnis

1. Allgemeines — Seite:

1.1 Einleitung — 3

1.2 Klimatische Verhältnisse — 13

1.21 Tropische Regenklimate

1.211 Beständig feuchtwarme Urwaldklimate
1.212 Periodisch feuchte Savannenklimate

1.22 Tropische Trockenklimate

1.221 Steppenklimate
1.222 Wüstenklimate

1.23 Küstenklimate

1.3 Beanspruchung durch klimatische Verhältnisse und deren Auswirkungen (Flugsand, pflanzliche und tierische Schädlinge) — 20

1.31 Tropische Regenklimate

1.311 Beständig feuchtwarme Urwaldklimate
1.312 Periodisch feuchte Savannenklimate

1.32 Tropische Trockenklimate

1.321 Steppenklimate
1.322 Wüstenklimate

1.33 Küstenklimate

1.34 Sturmgebiete

1.35 Bevorzugte Gewittergebiete

1.36 Vulkanische Gebiete

1.4 Tropenschutzarten für elektrotechnische Erzeugnisse — 23

1.41 Tropenschutz T
Schutz gegen mittlere Feuchtigkeit und erhöhte Temperatur

1.42 Tropenschutz TF (Standardausführung)
Schutz gegen erhöhte Feuchtigkeit ohne tierische Schädlinge

1.43 Tropenschutz TFS (verschärfte Standardausführung)
Schutz gegen erhöhte Feuchtigkeit und tierische Schädlinge

1.44 Tropenschutz TW
Schutz gegen hohe Temperatur und Flugsand ohne tierische Schädlinge

Fortsetzung Seite 2-46

Ministerium für Maschinenbau, HV Elektromaschinenbau

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Seite:

1.45 Tropenschutz TWS
Schutz gegen hohe Temperatur und Flugsand sowie tierische Schädlinge

1.5 Länderverzeichnis
mit Angabe der Tropenschutzarten für elektrotechnische Erzeugnisse (Tafel 3) 26

1.6 Materialien und Oberflächenbehandlung 28

1.61 Materialien

1.611 Metalle
1.612 Leitermaterial
1.613 Isoliermaterial

1.62 Oberflächenbehandlung

1.621 Oberflächenbehandlung von Metallen
1.622 Galvanische Oberflächenveredlung

1.622.1 vernickeln
1.622.2 verchromen
1.622.3 verkupfern
1.622.4 verzinken
1.622.5 verkadmieren
1.622.6 verzinnen

1.623 Nichtmetallische Oberflächenbehandlung (Anstriche)

1.7 Güte- und Abnahmevorschriften für Materialien 37

1.71 Metalle

1.72 Isolation

1.73 Imprägniermittel

1.8 Transport- und Liefervorschriften 40

1.81 Seefeste Verpackung

1.82 Markierung der Sendung

1.9 Literaturhinweis 42

1.91 Tropenfestigkeit elektrotechnischer Geräte

1.92 Isolation
Glasfaser
Tränklacke und Lacke
Silikonlacke
Gießharze

1.93 Klima-Prüfungen und -Erprobungen
Tropenprüfeinrichtungen
Prüfvorschriften

1.94 Verpackung

1.95 Allgemeine Literatur
Klimatische Verhältnisse
Termiten
Kabelschäden
sonstige Hinweise
Oberflächenbehandlung

Fortsetzung Seite 3

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.1 Einleitung

Betriebssicherheit und Lebensdauer elektrotechnischer Erzeugnisse werden in hohem Maße durch die klimatischen Verhältnisse beeinflußt. Die Zerstörung verschiedener Materialien und ganzer Erzeugnisse unter dem Einfluß hoher Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Temperaturschwankungen stellt ein Hauptproblem bei Lieferungen in tropische Länder dar.

Für die gemäßigten Zonen haben sich mit der Zeit bestimmte Werkstoffe und Konstruktionen herausgeschält, die im allgemeinen den Anforderungen gerecht werden. Qualitätsnormen für Materialien, Prüfvorschriften, Konstruktionsrichtlinien und Erfahrungswerte sind in reichem Maße vorhanden.

Anders sehen die Verhältnisse in tropischen Gebieten aus. Die klimatischen Einwirkungen sind hier besonders aggressiv und wechselnd. Entsprechend der Größe dieser Gebiete treten die verschiedensten Beanspruchungen auf.

In den letzten Jahren ist der Schutz gegen die durch das tropische Klima verursachten Zerstörungen von wachsender Bedeutung geworden. Wärme, Luftfeuchtigkeit, Staub, pflanzliche sowie tierische Schädlinge sind einzeln oder gemeinsam als Hauptursache der Zerstörung festgestellt worden. Die Hauptmerkmale der Tropen, wie höhere Temperaturen und starke Niederschläge, geben günstige Lebensbedingungen für die Tier- und Pflanzenwelt. Bakterien, Schimmelpilze und tierische Schädlinge - wie Ratten und Termiten - breiten sich dadurch besonders aus. Materialien, welche in den gemäßigten Zonen als brauchbar und beständig gelten, werden teilweise in den Tropen in verhältnismäßig kurzer Zeit zerstört. Gesammelte Erfahrungen des Normalklimas können nur bedingt verwendet werden. Aus dem Gesagten ergibt sich, daß besondere Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen.

Die Schutzmaßnahmen liegen in der Auswahl beständiger Materialien, zweckentsprechender Konstruktionen sowie kontrollierender Dauerprüfungen an den fertigen elektrotechnischen Erzeugnissen. Die elektrotechnischen Erzeugnisse sind als eine Einheit aufzufassen, die Materialien so zu wählen, daß keine schädlichen Wechselwirkungen auftreten.

Nur in wenigen Zweigen der Technik muß den Umweltsverhältnissen unter denen die Erzeugnisse arbeiten, eine solche Beachtung geschenkt werden, wie gerade in der Elektrotechnik. Während in der übrigen Technik, im Bauwesen, Verkehrswesen und zum Teil auch im Maschinenbau die Zerstörungen durch die klimatischen Verhältnisse sich vorwiegend nur in Korrosionserscheinungen auswirken und dadurch die stoffliche Lebensdauer beeinflussen, sind bei elektrotechnischen Erzeugnissen und Anlagen noch mancherlei funktionelle Beeinflussungen und Störungen in Betracht zu ziehen.

Neben dem Studium der verwendeten Werkstoffe kommt hierbei noch die Erfassung des Verhaltens ihrer Betriebsmittel und der Betriebsvorgänge hinzu.

Diese Richtlinien können nur allgemeine Hinweise für Hersteller und Verbraucher geben. Es ist nicht möglich in diesem Rahmen Schutzmaßnahmen für jedes einzelne Erzeugnis anzugeben.

Fortsetzung Seite 4

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Die Richtlinien befassen sich mit elektrotechnischen Erzeugnissen, welche der Einwirkung tropischer Klimate ausgesetzt werden sollen. Es wurde weitgehendst Rücksicht auf eine wirtschaftliche Fertigung unter Beachtung der technologischen Prozesse und die üblicherweise vorhandenen Einrichtungen genommen.

Im Abschnitt 1.2 "Klimatische Verhältnisse" sind die Klimate mit ihren Klimafaktoren beschrieben. Die dadurch entstehenden Beanspruchungen sind im Abschnitt 1.3 "Beanspruchung durch klimatische Verhältnisse" dargestellt. Diese beziehen sich dann nicht nur auf die Beanspruchungen durch die unmittelbare Einwirkung der Klimafaktoren, sondern auch auf die dadurch hervorgerufenen Beanspruchungen durch Staub, pflanzliche und tierische Schädlinge.

Im Abschnitt 1.4 "Tropenschutzarten für elektrische Erzeugnisse" sind dann kurz alle Faktoren zusammengefaßt, für die jeweils ein bestimmter Schutz erforderlich wird.

Im einzelnen werden die zu verwendenden Materialien beschrieben, die notwendigen Eigenschaften charakterisiert und die zu beachtenden Abnahmevorschriften angegeben.

Die Angaben stützen sich im wesentlichen auf Laboratoriumsuntersuchungen und Literaturstudien. Da auf dem Gebiet der Schutzmittel ständig Fortschritte gemacht werden, ist es notwendig, die Untersuchungen fortzusetzen, um damit Erfahrungswerte für Entwicklung, Konstruktion, Technologie, Typisierung, Standardisierung und das Vorschriftenwesen zu erhalten. Das Ziel ist die Herausgabe einwandfreier Fertigungsunterlagen für die Produktion. Die Beweisführung für die gemachten Angaben ist deshalb nur auf das Notwendigste beschränkt.

Die unter 1.9 angegebenen "Literatur-Hinweise" sollen die Möglichkeit bieten, auf den einzelnen Gebieten in einschlägigen Arbeiten nachlesen zu können. Die zur Verfügung stehende Literatur beschäftigt sich hauptsächlich mit Prüfverfahren, Ergebnisse und praktische Hinweise, welche Materialien und Arbeitsmethoden sich bewährt haben, sind wenig vorhanden.

Trotz weitgehender Zusammenfassung war es nicht möglich, nur eine allgemeingültige Tropenschutzart für elektrische Erzeugnisse anzugeben. Vielmehr wurde eine Unterteilung in 5 Gruppen erforderlich, um der Vielgestaltigkeit der klimatischen Verhältnisse in den tropischen Gebieten und den entsprechend verschiedenen Bedingungen für elektrotechnische Erzeugnisse Rechnung zu tragen.

Für Lieferungen in Länder mit tropischen Klimaten ist es notwendig, schon bei der Hereinnahme der Aufträge den Herstellerbetrieben genaue Angaben über die Verhältnisse und Beanspruchungen am Betriebsort zu geben. An Hand der gegebenen Unterteilung in 5 Tropenschutzarten ist es möglich, die Bestellungen, Fertigungsmöglichkeiten sowie Garantieverpflichtungen zu klären und abzugrenzen.

Es ist z.B. nicht richtig, elektrotechnische Erzeugnisse, die in einem ausgesprochenen Wüstenklima eingesetzt werden, mit einer Isolation, welche beständig im Urwaldklima ist, auszustatten. Im ersten Falle können durch Sonnenstrahleinwirkungen an den elektrotechnischen Erzeugnissen Temperaturen bis zu 80° C auftreten. Dazu kommt Flugsand, verbunden mit verhältnismäßig großen Temperaturschwankungen. Beim Urwaldklima hingegen werden 40° C

Fortsetzung Seite 5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

kaum überschritten. Außerdem sind die Temperaturschwankungen gering, während Feuchtigkeit verbunden mit Bakterienfraß sowie tierische und pflanzliche Schädlinge die Hauptangriffe sind. Die geschilderten Bedingungen sind also so verschieden, daß ein allgemeiner Tropenschutz kaum oder nur mit sehr großem Aufwand erreicht werden kann. Als tropenfest sind solche elektrotechnische Erzeugnisse bezeichnet, die im Dauerbetrieb in dem betreffenden tropischen Gebiet eingesetzt werden können, ohne daß die für die Erfüllung ihres Zweckes und ihrer Betriebssicherheit wichtigen Eigenschaften Einbuße erleiden.

Charakteristisch für die verschiedenen Klimate ist das Zusammenspiel von Bewölkung, Sonneneinstrahlung, Temperaturverlauf, relativer Luftfeuchtigkeit, Niederschlagsverlauf, Höhenunterschiede und Meeresentfernung. Die Abbildungen 1 bis 7 zeigen die klimatischen Verhältnisse von verschiedenen Orten der Erde.

Eine genaue Nachbildung der verschiedenen Klimate ist für die Prüfung von Grundmaterialien und ganzen Erzeugnissen nicht möglich. Das Klima wird bestimmt durch die am jeweiligen Ort herrschenden physikalischen und chemischen Umweltfaktoren, d.h. die einzelnen Klimaelemente beeinflussen sich gegenseitig und bestimmen damit die Beanspruchung der Materialien und Erzeugnisse. Für Zwecke der technischen Klimaprüfungen ist eine genaue Nachbildung auch nicht unbedingt erforderlich. Vielmehr genügt es, wenn die für diesen Zweck bestimmten Klimaräume den gewünschten Tropenklimaten in ihren technoklimatischen Auswirkungen gleichwertig sind. Für Prüfzeitverkürzung können diese Einrichtungen auch so ausgeführt werden, daß in der verkürzten Zeit die gleiche Beanspruchung des Materials erreicht wird.

Allgemeine Richtlinien über Prüfung von Klimaeinwirkungen bei Werkstoff- und Geräteprüfung hat der Deutsche Normenausschuß unter DIN 50010 bereits veröffentlicht.

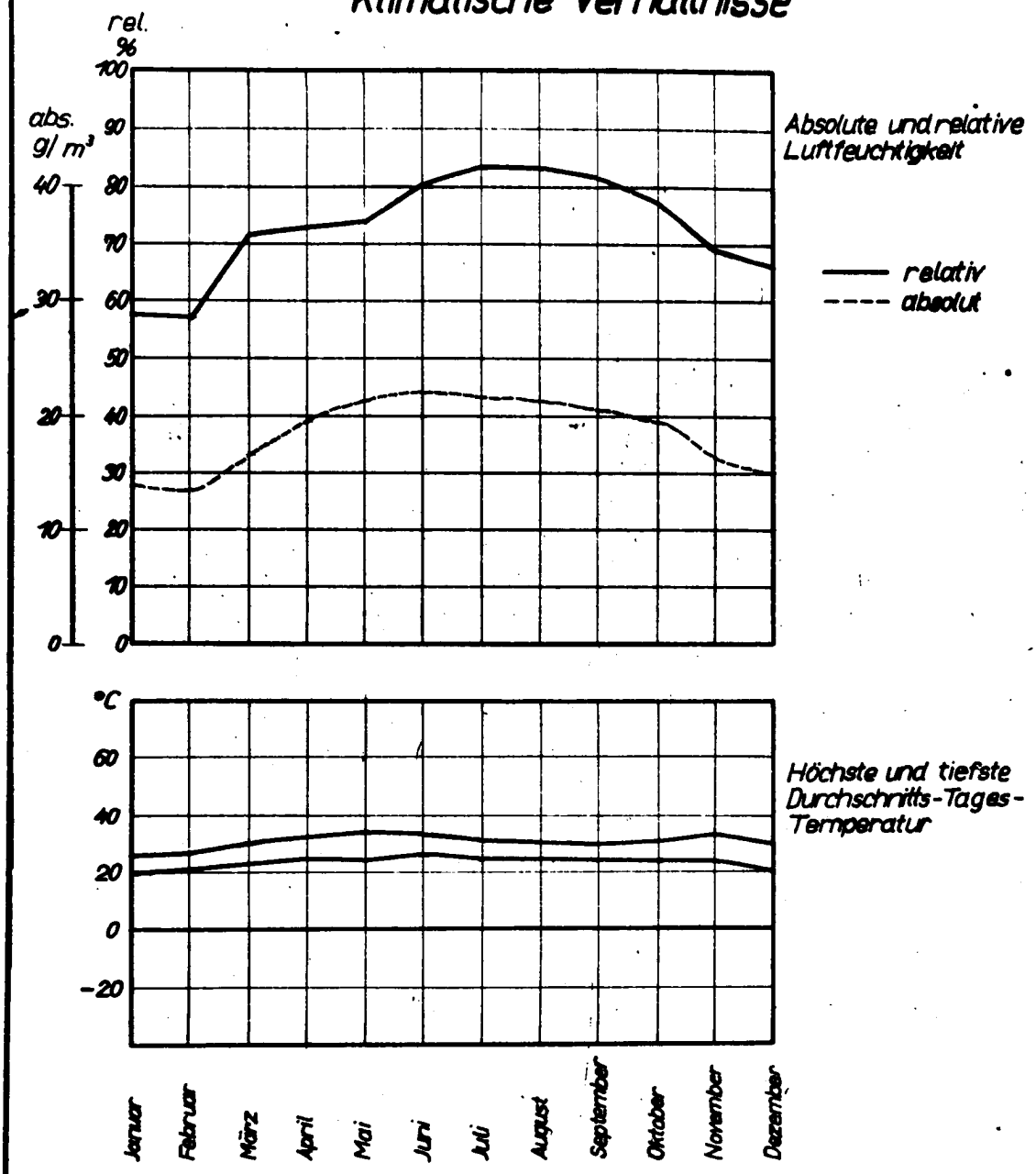
Die vorliegenden Richtlinien können nur in Verbindung mit dieser Vorschrift befolgt werden.

Fortsetzung Seite 6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimatische Verhältnisse



Insekten, die elektrische Anlagen gefährden: Ameisen
Kleintiere, die elektrische Anlagen gefährden: Ratten, Mäuse, Tauben
Ist die Luft salzhaltig?
Ist die Luft säurehaltig?
Ist die Luft staubhaltig?

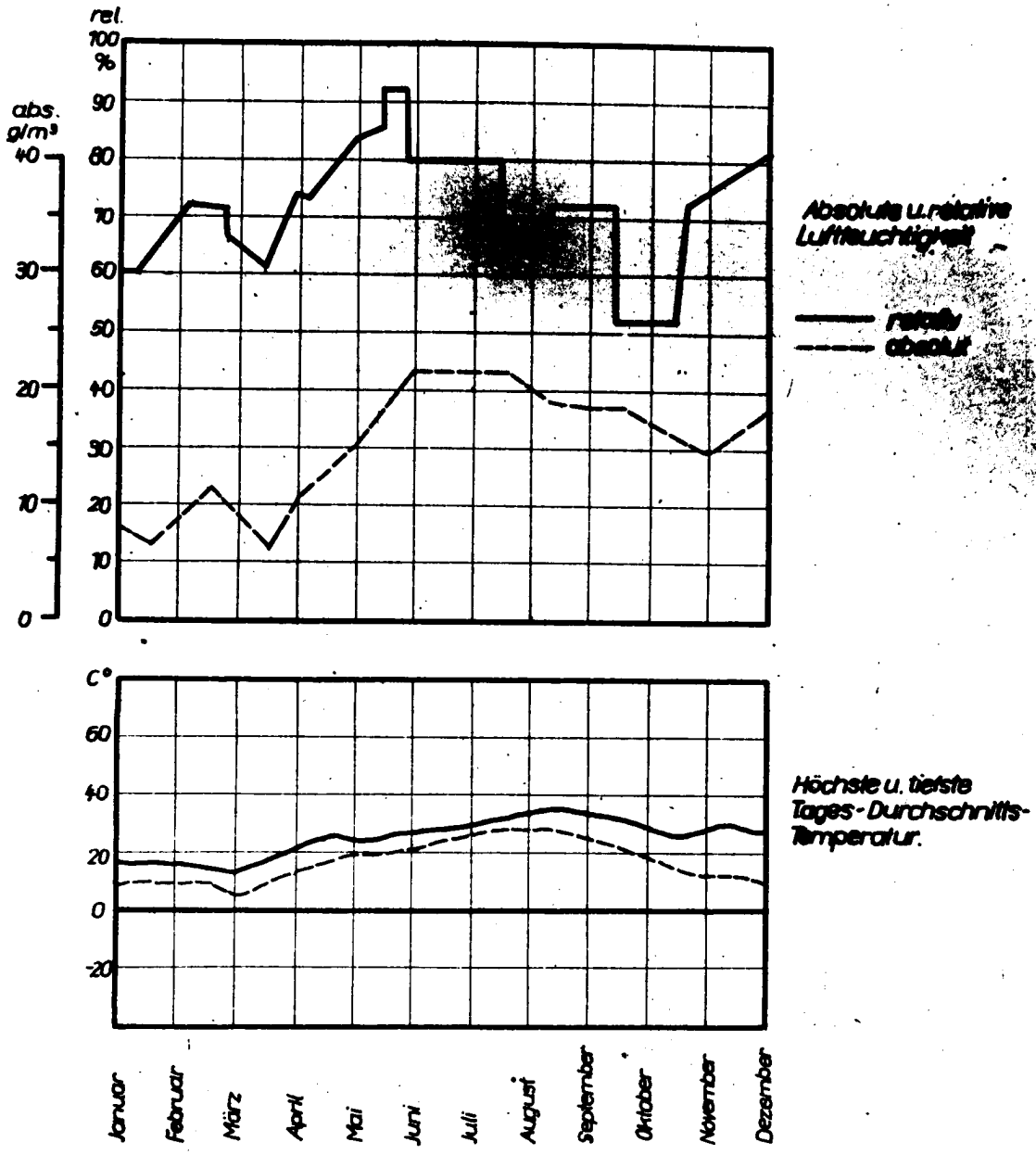
Bild 1 Klimatische Verhältnisse auf Ceylon, aufgenommen in Bombay

Fortsetzung Seite 7

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimatische Verhältnisse



Insekten, die elektrische Anlagen gefährden: Weiße Ameisen u. große Schaben.
Kleintiere, die elektrische Anlagen gefährden: Ratten

Ist die Luft salzhaltig? nein.
Ist die Luft säurehaltig? nein
Ist die Luft staubhaltig? stark

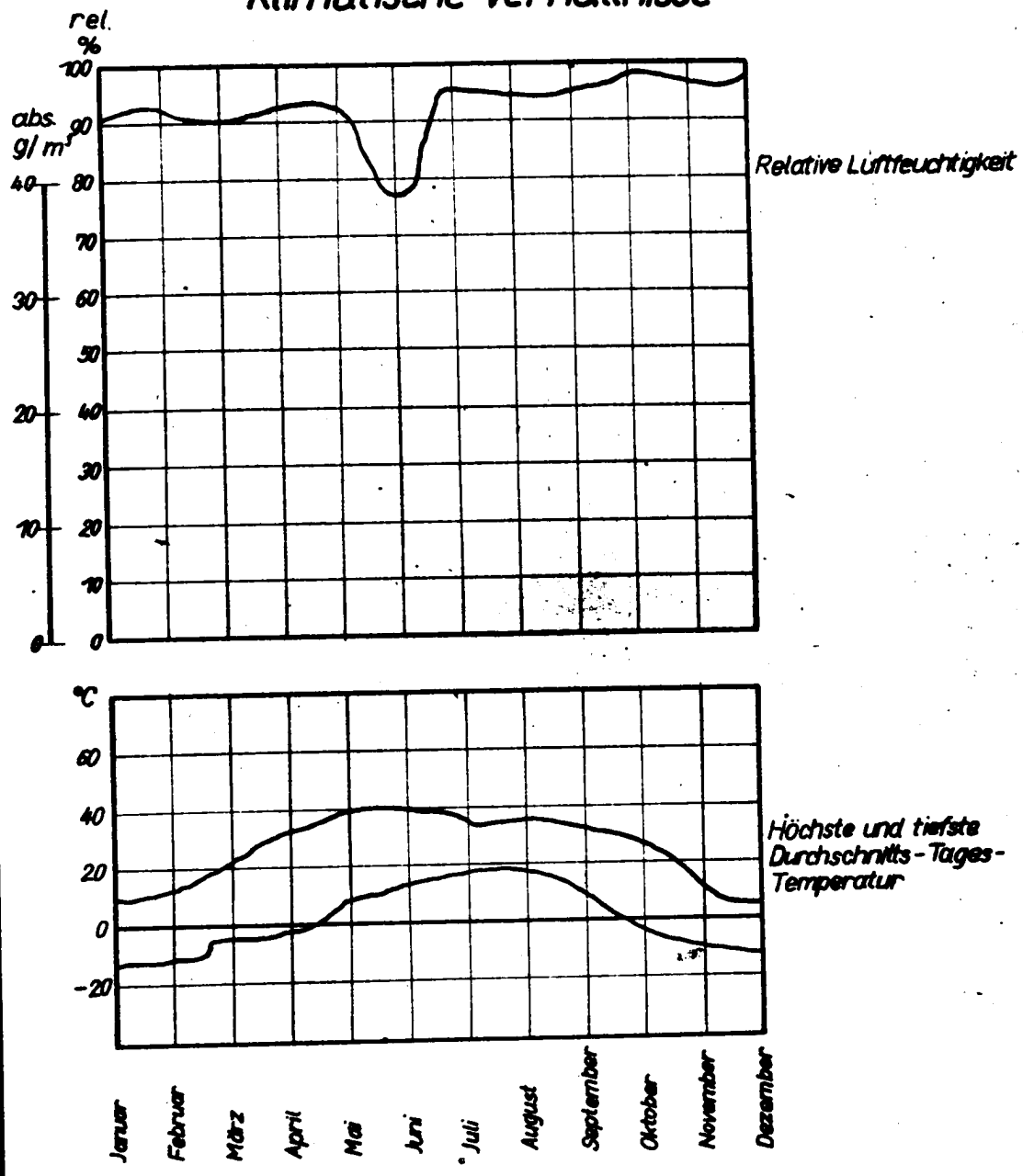
Bild 2 Klimatische Verhältnisse in China, aufgenommen in Kanton.

Fortsetzung Seite 8

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimatische Verhältnisse



Insekten, die elektrische Anlagen gefährden: Keine
Kleintiere, die elektrische Anlagen gefährden: Keine
Ist die Luft salzhaltig? nein
Ist die Luft säurehaltig? nein
Ist die Luft staubhaltig? ja

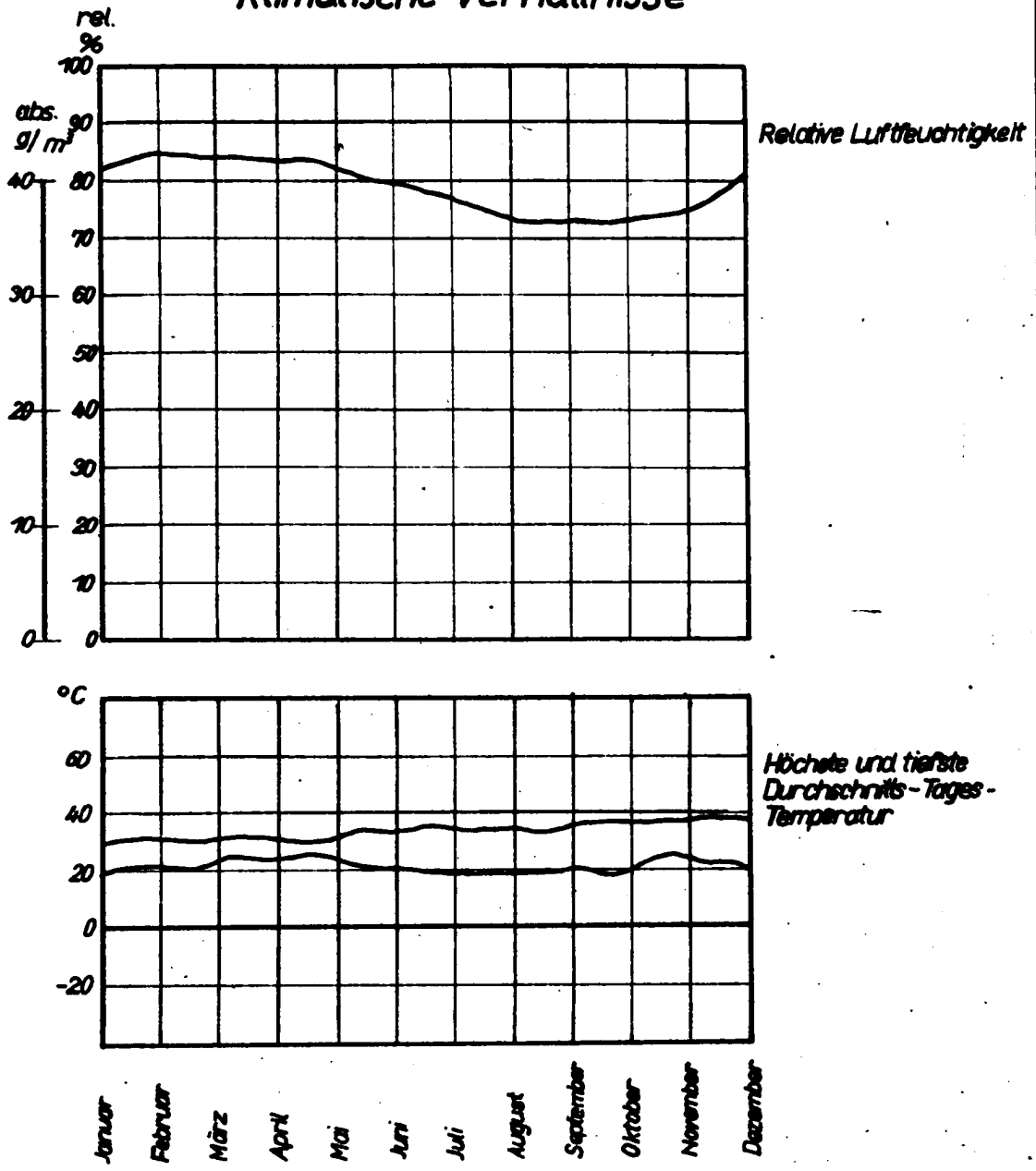
Bild 3 Klimatische Verhältnisse in China, aufgenommen in Tientsin

Fortsetzung Seite 9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimatische Verhältnisse



Insekten, die elektrische Anlagen gefährden: Ameisen
Kleintiere, die elektrische Anlagen gefährden: Ratten
Ist die Luft salzhaltig? an der Küste ja
Ist die Luft säurehaltig? im Gebirge, in der Nähe von Vulkanen oft schwefelhaltig
Ist die Luft staubhaltig? nein

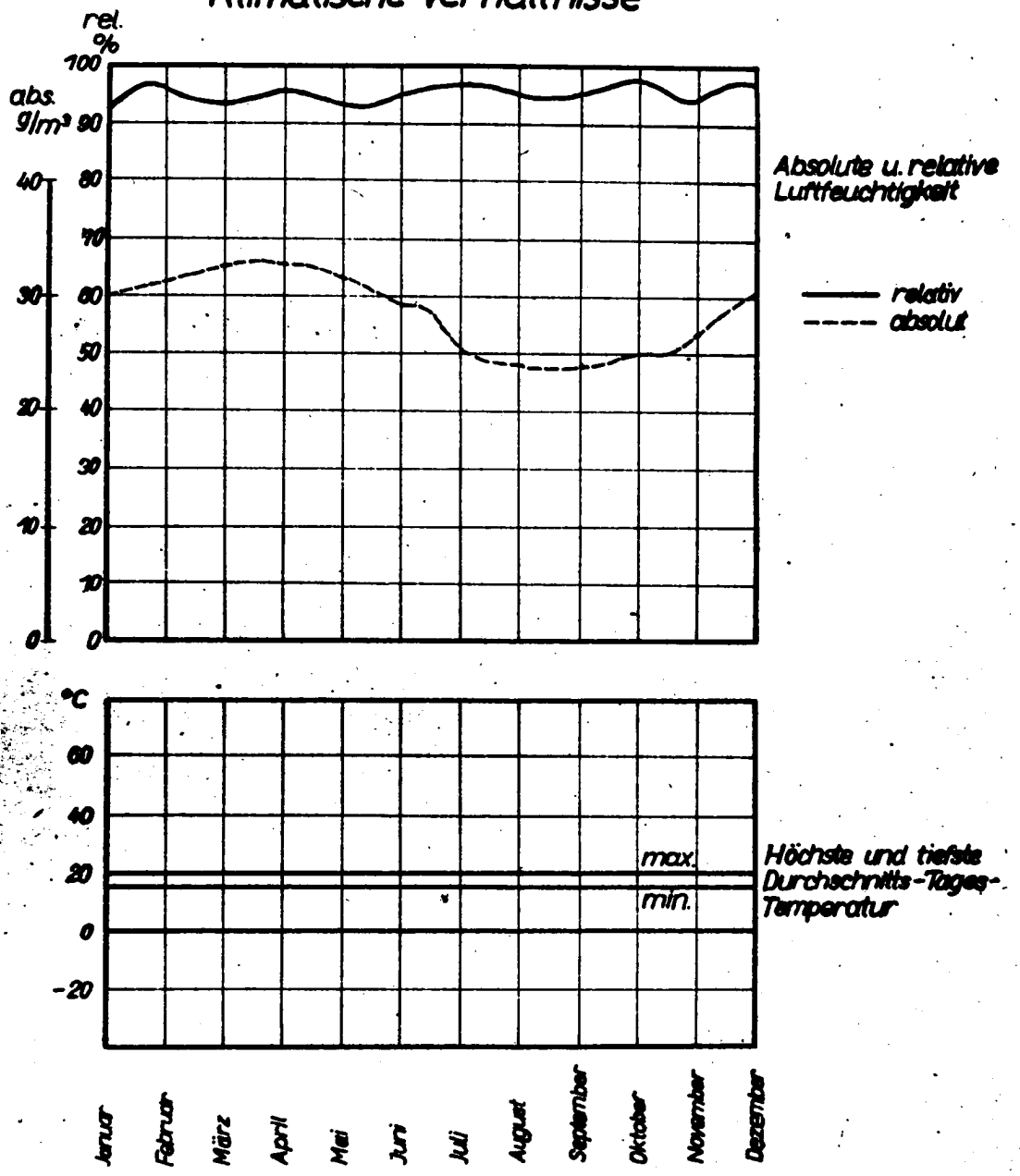
Bild 4 Klimatische Verhältnisse auf Java, aufgenommen in Semarang

Fortsetzung Seite 10

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimatische Verhältnisse



Insekten, die elektrische Anlagen gefährden: Ameisen, Spinnen
Kleintiere, die elektrische Anlagen gefährden: Fledermäuse
Ist die Luft salzhaltig? normal
Ist die Luft staubhaltig? nein
Ist die Luft säurehaltig? normal

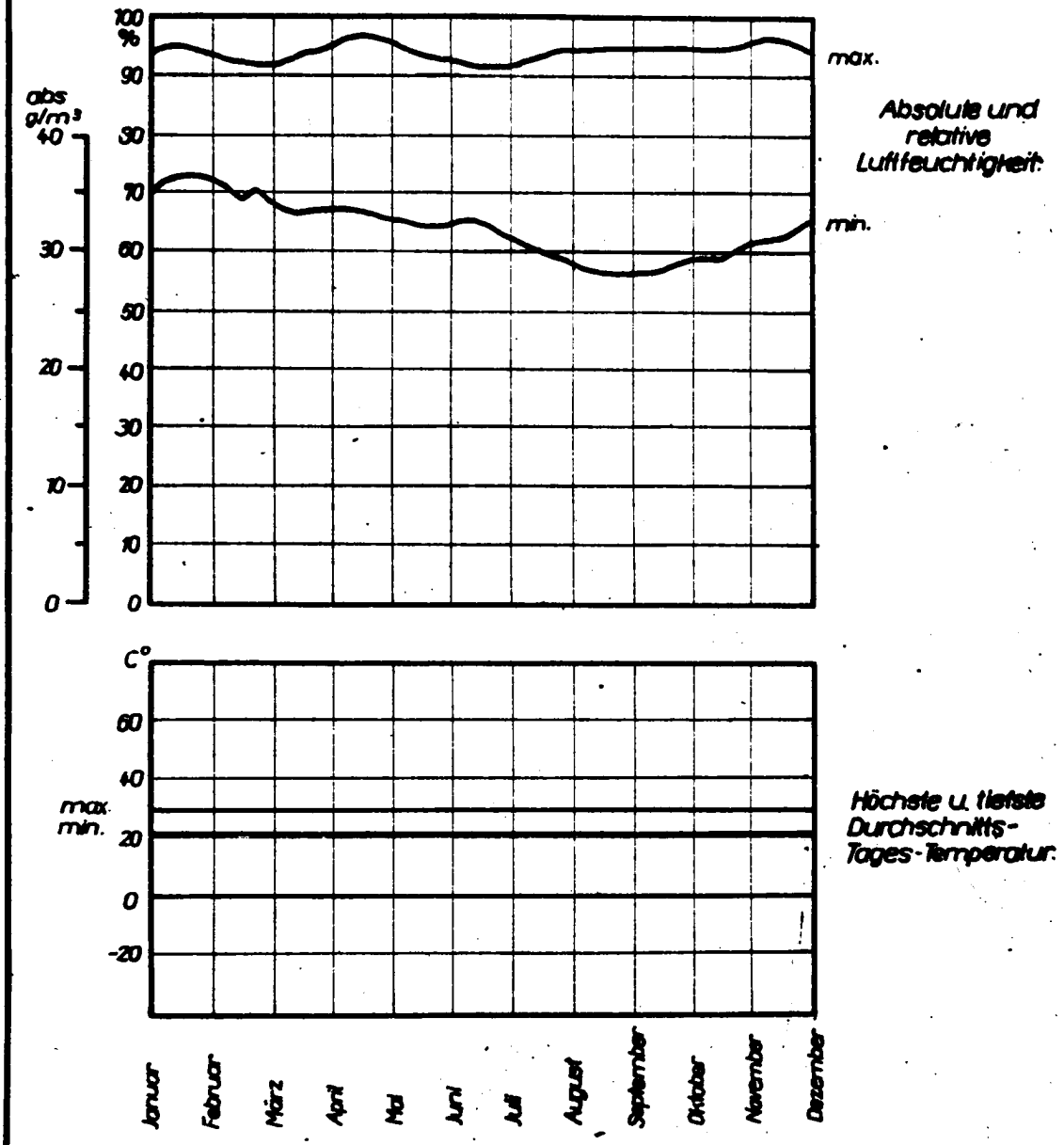
Bild 5 Klimatische Verhältnisse auf Java in 1735 m Höhe aufgenommen in Tosari.

Fortsetzung Seite 11

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimatische Verhältnisse



Insekten, die elektrische Anlagen gefährden: Ameisen, Spinnen
Kleintiere, die elektrische Anlagen gefährden: Fledermäuse

Ist die Luft salzhaltig? normal
Ist die Luft säurehaltig? normal
Ist die Luft staubhaltig? normal

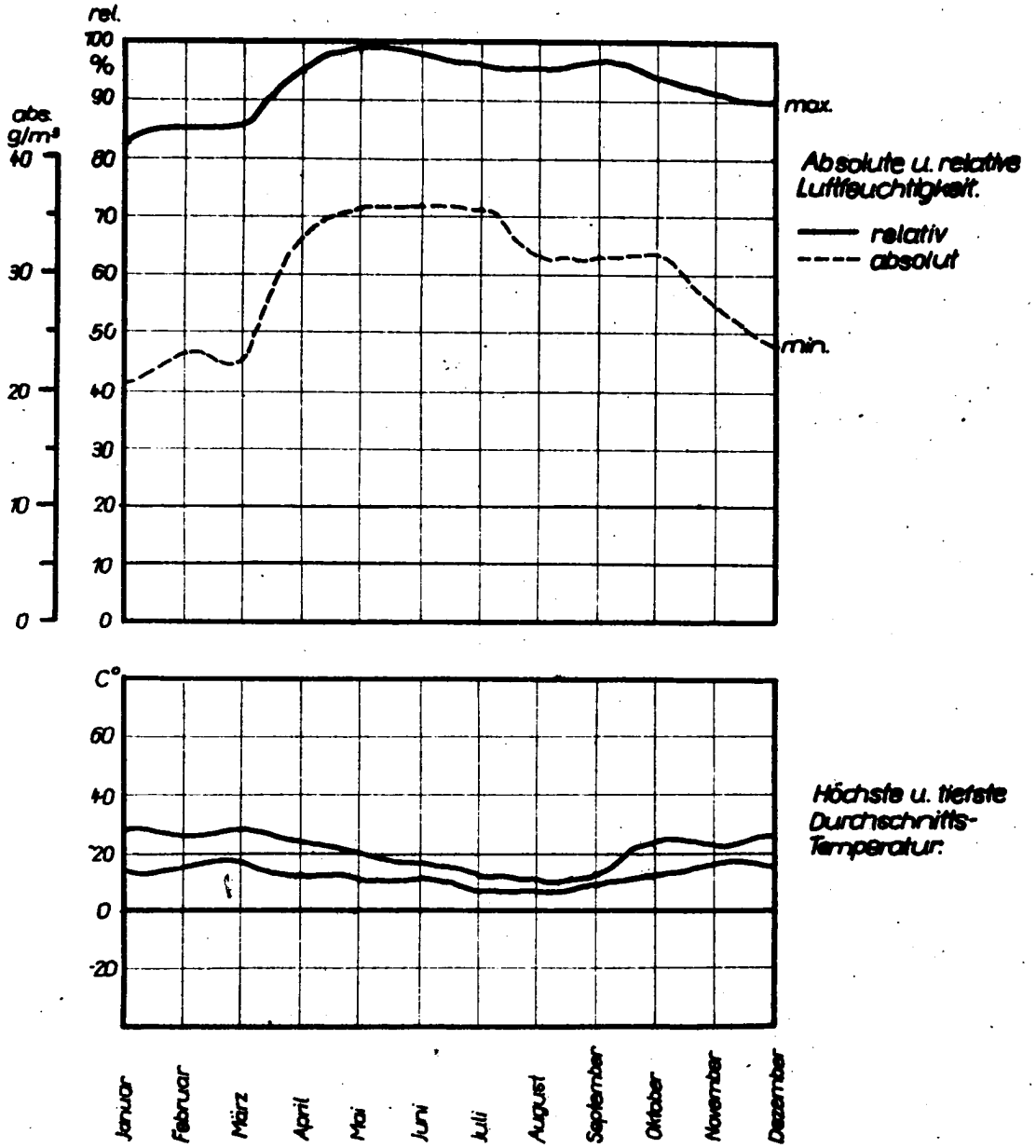
Bild 6 Klimatische Verhältnisse auf Java in Meereshöhe aufgenommen in Batavia.

Fortsetzung Seite 12

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimatische Verhältnisse



Insekten, die elektrische Anlagen gefährden: keine
Kleintiere die elektrische Anlagen gefährden: keine

Ist die Luft salzhaltig? nur an der Küste
Ist die Luft säurehaltig? nein.
Ist die Luft staubhaltig? nein.

Bild 7 Klimatische Verhältnisse in Uruguay, aufgenommen in Montevideo.

Fortsetzung Seite 13

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.2 Klimatische Verhältnisse

Unter Tropen versteht man im allgemeinen das Gebiet zwischen dem nördlichen und südlichen Wendekreis. Die Sonne steht in dieser Zone zu keiner Jahreszeit mittags 12 Uhr unter 43°. Klimatisch kann man sich jedoch nicht streng nach den angegebenen Breiten richten. Entscheidend, ob die entsprechenden Gebiete zu den Tropen gerechnet werden oder nicht, sind die dort vorherrschenden Verhältnisse.

Die Tropenklimate werden im wesentlichen charakterisiert durch erhöhte Niederschläge und erhöhte Temperaturen sowie durch teilweise starke, kurzzeitige Temperaturschwankungen gegenüber dem Normalklima.

Zu berücksichtigen ist ferner, ob der Transport der elektrotechnischen Erzeugnisse nach dem tropischen Aufstellungsort auf dem See- oder Landwege, oder nach nicht tropischen Aufstellungsorten durch tropische Gebiete und auf entsprechendem Wege erfolgt.

Zu unterscheiden sind:

1.21 Tropische Regenklimate

1.211 Beständig feuchtwarme Urwaldklimate

1.212 Periodisch feuchte Savannenklimate

1.22 Tropische Trockenklimate

1.221 Steppenklimate

1.222 Wüstenklimate

1.23 Küstenklimate

Zwischen den einzelnen Klima-Gruppen treten die verschiedensten Übergänge auf.

Allgemein kann gesagt werden, daß mit erhöhtem Feuchtigkeitsgehalt der Luft die Temperaturen gleichmäßiger werden. Die Bewölkung nimmt zu. Unterschiede zwischen Tag und Nacht, sowie zwischen den einzelnen Jahreszeiten sind geringer als bei Trockenklimaten.

Als spezielle Hauptmerkmale der genannten Klimate sind folgende zu beachten:

1.21 Tropische Regenklimate

1.211 Beständig feuchtwarme Urwaldklimate

Die Bewölkung beträgt während des ganzen Jahres durchschnittlich 60 - 70 %. Dadurch wird die Sonneneinstrahlung wesentlich beeinflußt.

Die Niederschlagshöhe liegt zwischen 200 und 250 mm/Monat. Nur in den Monaten April und August sinkt der Wert auf etwa 180 mm/Monat.

In Küstennähe werden noch höhere Niederschläge registriert.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft kann im Mittel mit 90 % angenommen werden. In den Spätabendstunden und in den frühen Morgenstunden nähert er sich fast dem Sättigungswert. Es kommt zu Taupunktsniederschlägen.

Fortsetzung Seite 14

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Die durchschnittlichen Tagestemperaturen liegen zwischen + 35° bis + 40° C. Nachts ist ein Absinken bis + 25° C zu verzeichnen.

1.212 Periodisch feuchte Savannenklimate

Die Savannenklimate zeichnen sich durch einfache oder doppelte Regenzeit, streng periodisch oder vorherrschende Sommer-Niederschläge, streng periodisch oder vorherrschende Winter-Niederschläge aus.

Das folgende Beispiel kann als typisch für ein Savannenklima bezeichnet werden:

(Ort: Surat, Vorderindien)
Die Bewölkung liegt in den Monaten November bis März bei etwa 20 %.

Von April an ist ein steiler Anstieg der Bewölkung bis in den Monat Juli bis auf 85 % zu verzeichnen. Nachdem die Spitze erreicht ist, nimmt die Bewölkung bis November wieder steil auf ca. 20 % ab.

Die Niederschlagsmengen ändern sich proportional zur Bewölkungszunahme bzw. -abnahme.

Die Monate Januar bis April sowie November und Dezember sind praktisch niederschlagsfrei.

Mit Beginn der dazwischenliegenden Regenzeit im Mai steigen die Niederschlagsmengen bis Juli auf 350 mm/Monat, um darauf bis zum Ende der Regenzeit wieder abzufallen.

Die relative Luftfeuchtigkeit liegt in den Trockenperioden um 50 % und erreicht in den Regenmonaten fast 100 %.

Die Temperaturen sind von der Jahreszeit abhängig. Sie liegen im Januar bei etwa + 30° C, steigen im März/April auf + 45° C, um mit Beginn der Regenzeit bis August auf + 35° C abzufallen; danach erfolgt bis Dezember ein Anstieg auf + 40° C.

Bei den Savannenklimaten liegt während der einen Hälfte des Jahres ein fast feuchtwarmes Urwaldklima vor. Die andere Zeit ist durch ein Steppenklima gekennzeichnet.

1.22 Tropische Trockenklimate

1.221 Steppenklimate

Die Bewölkung in Gebieten mit Steppenklima ist nur gering. Die Steppengebiete können als luftfeuchte Wüsten angesehen werden. Durch Luftbewegung vom Meer her wird Feuchtigkeit ins Land getragen, ohne daß nennenswerte Niederschläge zu verzeichnen sind. Die Luftfeuchtigkeit ist von den Jahreszeiten abhängig. Sie liegt im Mittel bei 30 %. Es kommen auch Werte von 10 bis 40 % relativ vor.

Fortsetzung Seite 15

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Die Temperaturen sind infolge der nur geringen Bewölkung verhältnismäßig großen Schwankungen unterworfen. Es treten allgemein Temperaturen bis + 50° C auf, die bis unter 0° C absinken können. Bei direkter Sonneneinstrahlung können die Temperaturen an den Geräten bis auf + 80° C ansteigen. (s. auch 1.222)

1.222 Wüstenklimate

Die Bewölkung in Gebieten mit Wüstenklima ist nur sehr gering. Die Luftfeuchtigkeit beträgt nur wenige Prozente. Die Höchsttemperaturen betragen + 50° bis + 60° C. Sehr selten treten durch Sandstürme höhere Temperaturen auf.

Infolge der geringen Bewölkung sind die Temperaturschwankungen in den Wüstenklimaten besonders groß. Unterschiede zwischen Tag und Nacht liegen je nach Ortslage bei - 9° bis + 50° C.

Erschwerend für elektrotechnische Erzeugnisse ist Festlegung der Übertemperatur, die die Körper durch direkte Einwirkung der Sonneneinstrahlung annehmen können.

Mit dem Schwarzkugelthermometer wurden Maximaltemperaturen von + 78° C gemessen.

Die Oberflächentemperaturen elektrischer Aggregate und Apparate sind innerhalb dieser Grenze von der Intensität der Bestrahlung, Größe, Form, Wärmeleit und Absorptionsvermögen der Aggregate und Apparate abhängig und durch entsprechende Maßnahmen in gewissem Umfange beeinflußbar.

1.23 Küstenklimate

Die Küstenklimate sind abhängig von der Lage, den Jahreszeiten und den Windrichtungen.

Die Luftfeuchtigkeit ist verhältnismäßig hoch und kann im Mittel mit 80 % angesetzt werden. Höhere Werte sind in vielen Fällen vorhanden.

Als zusätzliche Beanspruchung für elektrotechnische Erzeugnisse kommt die salzhaltige Luft hinzu. Die Temperaturen liegen im allgemeinen nicht über + 40° C und nicht unter + 20° C.

Die Abbildungen 8 bis 10 vermitteln für 4 tropische Klimate einen Überblick über den Jahresverlauf der

Bewölkung	Abb. 8
Niederschlagstätigkeit	Abb. 9
Luftfeuchtigkeit-und Regentage	Abb. 10

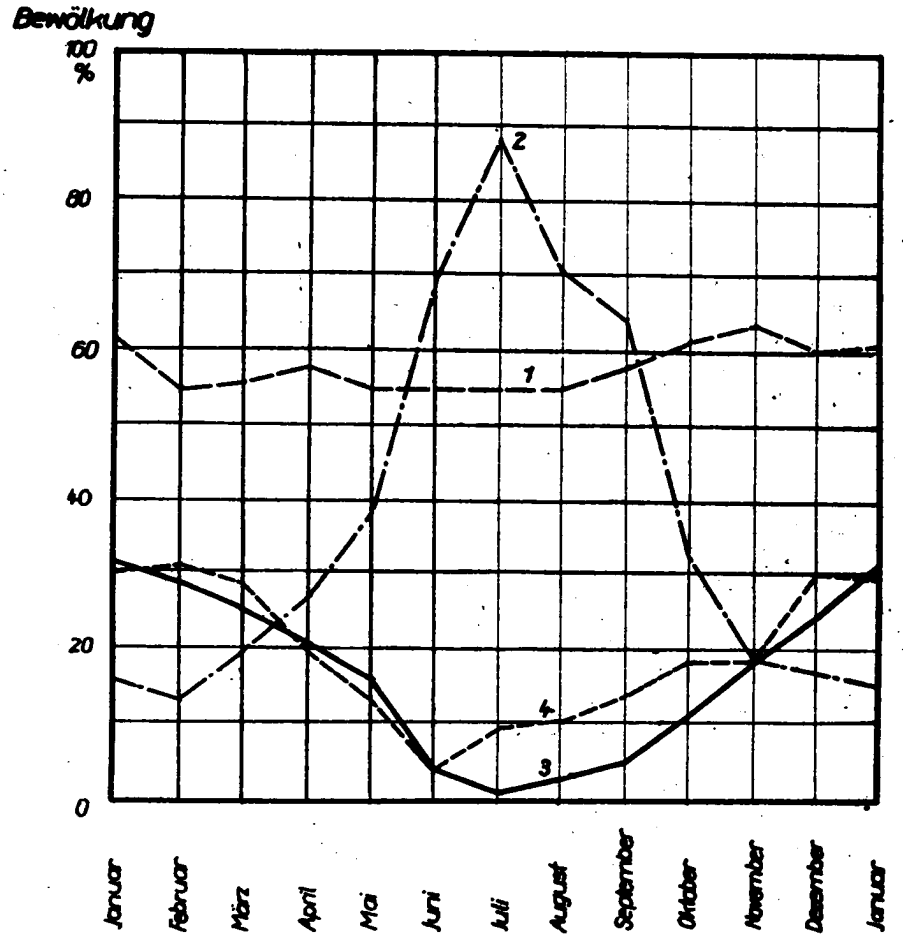
Die Tafeln 1 und 2 zeigen die Höchst- und Tiefsttemperatur in der Sahara als Beispiel eines ausgesprochenen Wüstengebietes und afrikanische Sonneneinstrahlung auf Grund von Messungen mit dem Schwarzkugelthermometer als Beispiel kontinentaler Unterschiede in tropischen und subtropischen Breiten.

Fortsetzung Seite 16

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimatische Verhältnisse



1. Urwaldklima — Singapore
2. Savannenklima — Surat (Vorderindien)
3. Steppenklima — Bagdad
4. Wüstenklima — Kairo

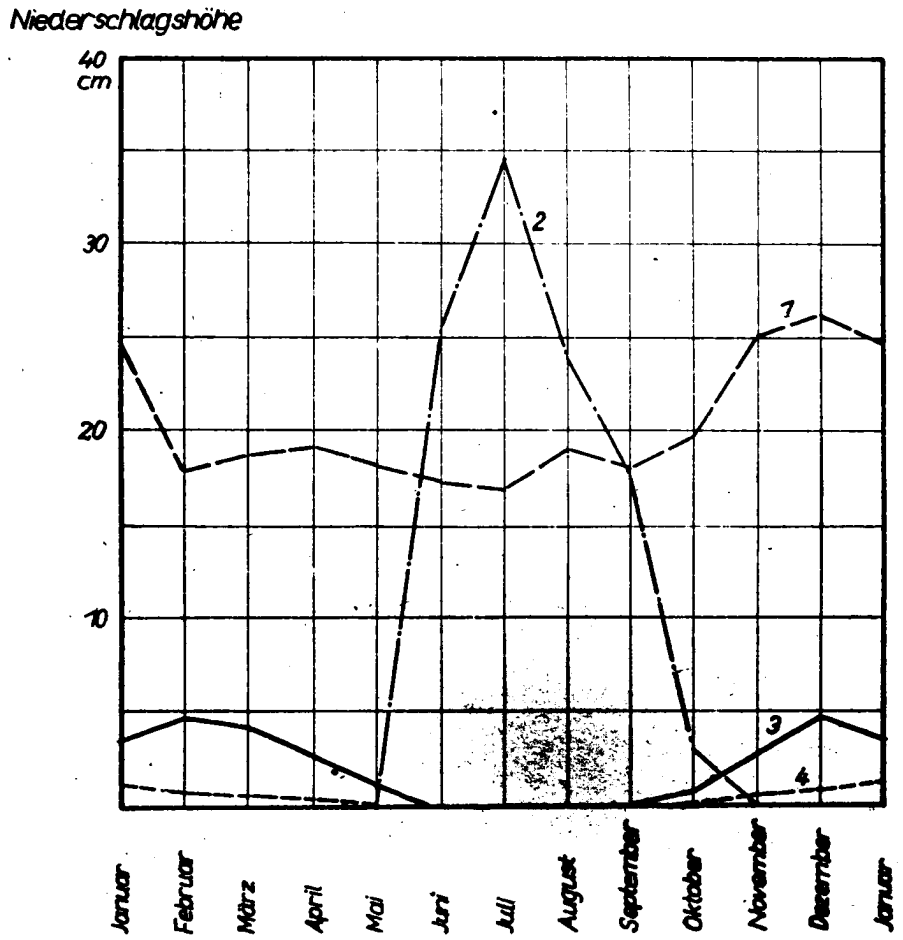
Bild 8 Bewölkung in den 4 tropischen Hauptklimaten:

Fortsetzung Seite 17

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimatische Verhältnisse



1 Urwaldklima	Singapore
2 Savannenklima	Surat (Vorderindien)
3 Steppenklima	Bagdad
4 Wüstenklima	Kairo

Bild 9 Niederschlagstätigkeit in den 4 tropischen Hauptklimaten

Fortsetzung Seite 18

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimatische Verhältnisse

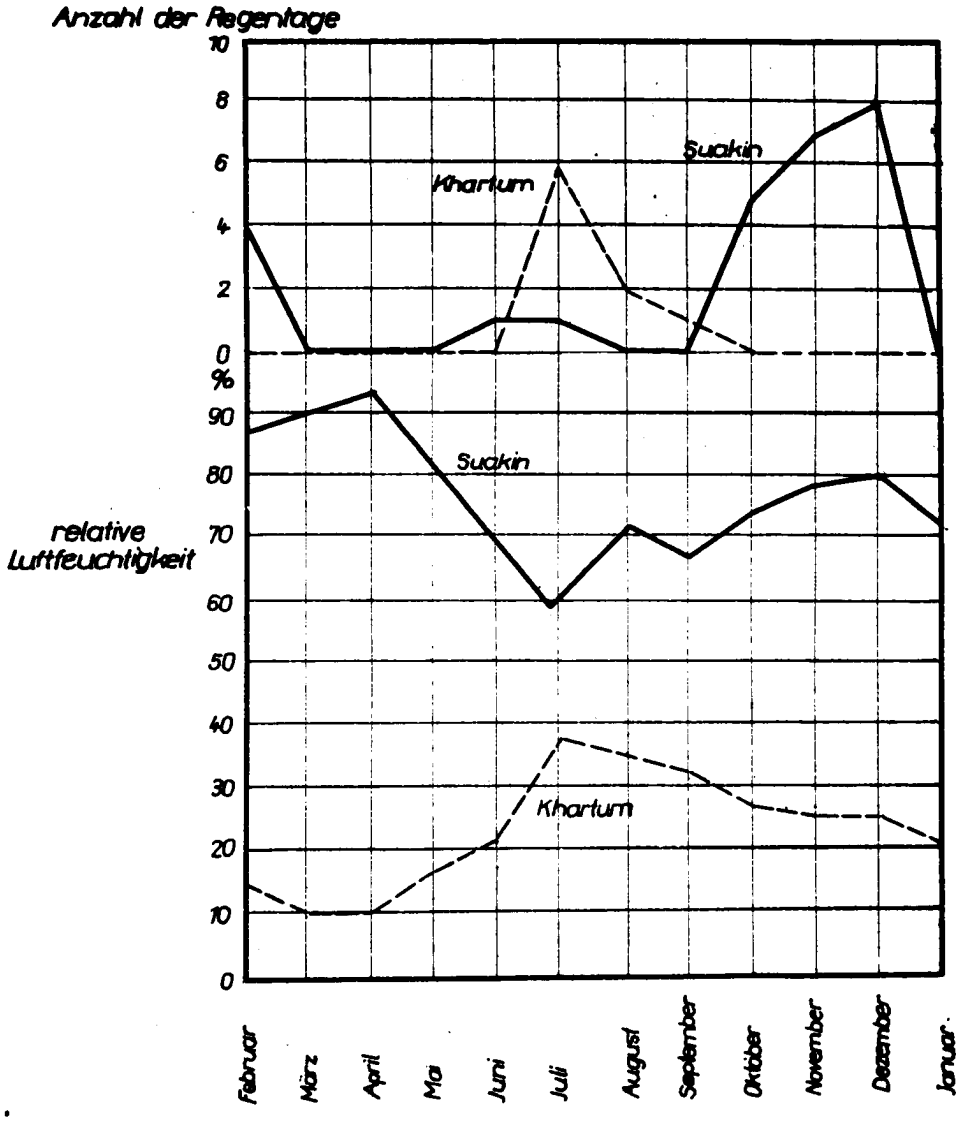


Bild 10 Die Feuchtigkeit in lufttrockenen u. luftfeuchten Wüstenklimaten.

Fortsetzung Seite 19

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Tafel 1

Höchst- und Tiefsttemperaturen in der Sahara

Höchsttemperaturen	
Azizia	58,0° C
In-Salah	56,3° C
Tokar	55,5° C
Quargla	53,5° C
Ghadames	53,0° C
Gafsa	53,0° C
Wadi-Halfa	52,5° C
Adrar	52,4° C
Berni Abbes	51,6° C
Timicun	51,4° C
El Obeid	51,1° C
Arouane	51,0° C

Tiefsttemperaturen	
Geryville	- 9,0° C
Laghouat	- 8,7° C
Batna	- 7,0° C
Kebilli	- 7,0° C
Thala	- 7,0° C
Seuk-el-Arba	- 6,0° C
Ghadames	- 5,0° C
Alin Draham	- 5,0° C
Nalut	- 5,0° C
Quargla	- 5,0° C
Tatahouine	- 5,0° C
In-Salah	- 4,0° C
Azizia	- 3,2° C

Tafel 2

Höchstwerte am Schwarzkugelthermometer in den Tropen

(Zambesi-Mündung)		Ost-Afrika Daressalam		Ost-Afrika Ukerewe		Ost-Afrika Nyembe/ Bulumgwa		Assuan (Oberägypten)	
Zeit	Max in °C	Zeit	Max in °C	Zeit	Max in °C	Zeit	Max in °C	Zeit	Max in °C
1891	72,6	1898	61	1910	59,5	1910	64	1925	79,5
1892	72,0	1899	58	1911	63,5	1911	65	1926	79
1893	71,0	1900	58	1912	63,0	1912	65,5	1927	79,5
1894	71,5	1901	55					1928	81
1895	71,0	1902	57,5					1929	79
1896	77,5	1903	57					1930	80,5
1897	76,5	1904	55					1931	77
1898	74,5	1905	54,5					1932	79
1899	76,5	1906	54,5					1933	78,5
1900	77,5	1907	39,5						
		1908	55,5						
		1909	55,5						

Fortsetzung Seite 20

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.3 Beanspruchung durch klimatische Verhältnisse und deren Auswirkungen

(Flugsand, pflanzliche und tierische Schädlinge)

1.31 Tropische Regenklimate

1.311 Beständig feuchtwarme Urwaldklimate

Der Zerfall der Werkstoffe wird bei Metallen durch Korrosion hervorgerufen, bei Isolierstoffen und organisch aufgebauten Stoffen durch Verwittern des Gefüges sowie durch pflanzliche und tierische Schädlinge. Dieser Zerfall wirkt sich bei elektrotechnischen Erzeugnissen speziell als funktionsgefährdend aus, durch Minderung des Isolationswiderstandes, Verkürzung der Kriechstrecken, Überschlagsgefährdung besonders bei kombinierten und geklebten Isolationsteilen, Wasseraufnahme durch Isolieröl, Metallanfressungen durch elektrolytische Wirkungen, auch elektrische Wasser/Pollen-Brücken (nach Dörfel) usw.

Werkstoffe, die im Normalklima als beständig gelten, können in diesen Klimaten verhältnismäßig schnell verwittern und bilden damit den Nährboden für Kleinlebewesen, die den Zerfall weiter beschleunigen.

Ungeschützte zellulosehaltige Werkstoffe wie Papier, Textilien, Holz usw. bilden früher oder später den Nährboden für diese Kleinlebewesen.

Organisch aufgebaute Werkstoffe (Zellulose, Öle, Fette, Lacke usw.) werden, wenn nicht besondere Schutzmaßnahmen ergriffen werden, von Bakterien oder Schimmelpilzen befallen. Wie stark die klimatischen Verhältnisse den Nährboden für Kleinlebewesen vorbereiten, zeigt die folgende Beobachtung:

Phenolharz-Preßmassen haben häufiger Holzmehl als Füllstoff. Nach 6 bis 8 Monaten Lagerung in tropischen Verhältnissen kann an der Oberfläche Essigsäure nachgewiesen werden. Die Essigsäure ist ein Hinweis, daß Mikroorganismen das Holzmehl, obgleich es in Phenolharz eingebettet ist, zerstören.

Größere Gebiete, besonders in Afrika, sind durch Termiten verseucht. Es ist erwiesen, daß Termiten Isolierlacke, Gewebe, Holz, Leder, ja sogar weiche Metalle anfressen.

Eine Reihe von Isolierstoffen können als termitenfest gelten. Es sind dies Glasgewebe, Polyvinylchloride, Triacetat, Phenol- und Melaminharze. Bestimmte Bitumen haben sich ebenfalls als nicht anfällig erwiesen. Trotzdem müssen gewisse Einschränkungen gemacht werden.

Die teils notwendigen Weichmacher in den Isolierstoffen begünstigen Schimmelpilzbildung und Bakterienfraß. Nachdem Pilze und Bakterien eine Teilzerstörung des betreffenden Isolierstoffes herbeigeführt haben, werden sie von Termiten, im Gegensatz zu frischen Werkstoffen, angefressen.

Fortsetzung Seite 21

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Von den Metallen haben sich Grauguß, geschütztes Eisen, Kupfer, Messing, Bronze und Zinn als korrosionsfest herausgestellt. Beim Zusammenbau verschiedener Metalle ist darauf zu achten, daß keine Kontaktkorrosion entstehen kann.

Normteile, wie Schrauben, Scheiben usw. sind zu verkupfern und vernickeln, evtl. anschließend zu verchromen. Verzinkte oder verkadmierte Oberflächen zeigen nach einigen Monaten Ausblüherscheinungen. Diese Oberflächenbehandlung hat sich nicht bewährt.

In Küstennähe ist außer den geschilderten Beanspruchungen noch mit salzhaltiger Luft und deren Korrosionsangriffen zu rechnen.

1.312 Periodisch feuchte Savannenklimate

Während der Regenperiode sind die Bedingungen ähnlich wie im Urwaldklima. Es ist mit feuchtwarmer Atmosphäre, verbunden mit günstigen Lebensbedingungen für Kleinlebewesen und Angriffen tierischer Schädlinge zu rechnen. Es gibt Gebiete, in denen während der Regenzeit 3 bis 4 m Niederschläge fallen. Dadurch kommt es zu Überschwemmungen, welche die Außentätigkeit, Montagezeit und Verkehrsverhältnisse beeinträchtigen, Baulichkeiten zerstören, Geräte und Installationen betriebsunfähig machen. Mit Eindringen von Wasser in die elektrotechnischen Erzeugnisse (oft flacher Regeneinfallwinkel) ist ebenfalls zu rechnen.

In den Trockenzeiten liegt die relative Luftfeuchtigkeit verhältnismäßig niedrig und ist mit 50 % anzunehmen.

Die Temperatur steigt während dieser Zeit bis auf + 45° C an.

Isolierstoffe müssen so ausgewählt werden, daß sie gegen feuchtwarmes Klima beständig sind.

In Küstennähe kommt Korrosionseinwirkung durch salzhaltige Luft hinzu.

1.32 Tropische Trockenklimate

1.321 Steppenklimate

Die Hauptbeanspruchungen, die in Steppenklimaten auftreten können, liegen in den hohen Lufttemperaturen bis zu 50° C, verbunden mit direkter Sonneneinstrahlung und Angriff durch tierische Schädlinge, von denen in erster Linie Termiten gefährlich sind.

Bei Lieferungen muß unbedingt geklärt werden, ob die elektrotechnischen Erzeugnisse direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden. In diesem Falle können Übertemperaturen bis zu 80° C (!) auftreten, die zur Überbeanspruchung geklebter Teile, zur Zerstörung von Kittungen und zum Wärmestau in elektrischen Isolierungen und dadurch zur Minderung ihrer Festigkeit gegen elektrische Spannungen führen. Im Laufe 1 Jahres treten Temperaturunterschiede bis zu

Fortsetzung Seite 22

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

50° C auf. Die Trockenzeit begünstigt Sand- und Staubbildung.

Viele Steppengebiete zeichnen sich durch salzhaltige Luft aus. Die relative Luftfeuchtigkeit ist für ein Steppenklima mit ca. 30 % verhältnismäßig hoch, was in erster Linie auf die Luftbewegungen von den Küsten her zurückzuführen ist. Dadurch kann es zu Taubildungen und Feuchtigkeitsniederschlägen kommen. Deshalb muß, was leicht übersehen wird, auch in den Steppengebieten die elektrische Isolation feuchtigkeitsabweisend sein.

1.322 Wüstenklimate

Die Hauptbeanspruchungen in Wüstenklimaten sind, hohe Temperaturen und große Temperaturschwankungen.

Die Höchsttemperaturen liegen bei 50° bis 60° C. Übertemperaturen durch direkte Sonneneinstrahlung bis zu 80° C.

Temperaturschwankungen - 3° bis - 9° C je nach örtlicher Lage bis + 50° bis + 60° C (Tagesintervall)

Das trockene Klima bedingt Sand- und Staubbildung, Flugsand, die zu elektrischen und mechanischen Störungen führen können.

Mit Erdungschwierigkeiten ist bei elektrotechnischen Erzeugnissen, besonders bei hohen Spannungen, zu rechnen.

1.33 Küstenklimate

Die Küstengebiete werden durch die Monsumverhältnisse beeinflußt.

Auch in ausgesprochenen Trockengebieten ist deshalb während der Trockenzeit mit relativ hoher Luftfeuchtigkeit zu rechnen, während in landeinwärts gelegenen Orten desselben Gebietes zur gleichen Zeit nicht selten große Trockenzeit vorherrscht.

In Küstennähe müssen die elektrotechnischen Erzeugnisse gegen relativ hohe Luftfeuchtigkeit und salzhaltige Luft geschützt werden.

Erfolgt die Aufstellung landeinwärts, so ist mit erhöhten Temperaturen zu rechnen.

Gerade bei Küstengebieten ist es wichtig, die gegebenen Verhältnisse zu kennen. Es können Urwald-, Savannen- und Steppenklimate in Frage kommen.

Außer den beschriebenen 5 Beanspruchungen durch klimatische Verhältnisse sind noch folgende Gebiete zu berücksichtigen:

1.34 Sturmgebiete

In solchen Gebieten auftretende Wirbelstürme, Wind- und Wasserhosen, Temperaturstürze (Pampero: Temperatursturz von 40° auf 12° C in wenigen Minuten), mit Schwitzwasserbildung wirken sich in mechanischer Zerstörung, Überschlägen, Isolationsminderung u.a.m. aus. Wirksame konstruktive Schutzmaßnahmen dagegen sind: Widerstandsfähige

Fortsetzung Seite 23

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Bauweise, kleine Angriffsflächen, besonders gestaltete Ölausdehnungsgefäße z.B. in Membranart evtl. mit Stickstoffpolster und Trocknungsvorgelege mit Chlorkalcium usw.

1.35 Bevorzugte Gewittergebiete

Die Beanspruchungen durch Blitzeinschläge, Aufladungen durch Elmsfeuer, Temperaturstürze wirken sich aus in direkten Zerstörungen und Überspannungen. Wirksame Gegenmaßnahmen sind: Ausreichender Blitz- und Überspannungsschutz, über den elektrischen Geräten weit ausladende geerdete Eisenkonstruktionen mit Erdseilergänzungen, vor Baubeginn geologische Untersuchungen nach Wasseradern oder leitfähigen Bodenschichten zwecks Auffinden eines definierten Erdpotentials und Herstellung eines niedrigen Erdungswiderstandes.

1.36 Vulkanische Gebiete

Die Einflüsse durch schwefelhaltige Luft, Ascheregen u.a.m. wirken sich in verstärkter Korrosion insbesondere an Kontakten aus. Daher ist zur Vermeidung von Ausfällen eine gute Wartung und laufende Kontrolle erforderlich und konstruktiv besonders zu ermöglichen.

Fortsetzung Seite 24

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.4 Tropenschutzarten für elektrotechnische Erzeugnisse

Der Überblick über die klimatischen Verhältnisse und die durch diese hervorgerufenen Beanspruchungen zeigen, daß um den Bedingungen gerecht zu werden, verschiedene Schutzarten in Frage kommen. Nur so kann ein Optimum an Sicherheit, verbunden mit größter Wirtschaftlichkeit, erreicht werden.

Dem steht aber entgegen, daß die Gebiete mancher Länder sich über mehrere Breitengrade erstrecken, und daß alle aufgezählten Bedingungen in einem Land vorkommen können.

Es war notwendig, die Tropenschutzarten so festzulegen, daß mit einer möglichst geringen Auswahl vorstehende Bedingungen erfüllt werden.

Nach umfangreichen Untersuchungen wurden die nachstehend aufgeführten Tropenschutzarten, entsprechend den klimatischen Verhältnissen, festgelegt:

1.41 Tropenschutz T

Elektrotechnische Erzeugnisse sind beständig:

bei Luftfeuchtigkeit bis 40 %
bei Temperaturen 0 bis 50° C
gegen Betauung
gegen salzhaltige Luft

Verwendungsgebiete: Küstenklimate, jedoch landeinwärts

1.42 Tropenschutz TF (Standardausführung)

Elektrotechnische Erzeugnisse sind beständig:

bei Luftfeuchtigkeit bis 90 %
bei Temperaturen 0 bis 45° C
gegen Betauung
gegen salzhaltige Luft
gegen Schimmelpilzbildung
gegen Bakterienfraß

Verwendungsgebiete: Urwald-, Savannen- und Küstenklimate (ohne tierische Schädlinge)

1.43 Tropenschutz TFS (verschärfte Standardausführung)

Es gelten die gleichen Bedingungen wie bei Tropenschutz TF.

Zusätzlicher Schutz gegen tierische Schädlinge (Ratten, Termiten, andere tierische Schädlinge).

Verwendungsgebiete: Urwald- und Savannenklimate

1.44 Tropenschutz TW

Elektrotechnische Erzeugnisse sind beständig:

bei trockener Wärme 0 bis 55° C
bei direkter Sonneneinstrahlung
bei Temperaturschwankungen von - 10° bis + 80° C
gegen Einwirkungen durch Flugsand

Verwendungsgebiete: Steppenklimate, Wüstenklimate (ohne tierische Schädlinge)

Fortsetzung Seite 25

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.45 Tropenschutz TWS

Elektrotechnische Erzeugnisse sind beständig:

bei Luftfeuchtigkeit bis 40 %
bei Temperaturen 0 bis 55° C
bei direkter Sonneneinstrahlung
bei Temperaturschwankungen von - 10° bis + 80° C
gegen Betauung
gegen salzhaltige Luft
gegen Einwirkung durch Flugsand
gegen tierische Schädlinge
(Ratten, Termiten, andere tierische Schädlinge)

Verwendungsgebiete: Steppenklimate

Erläuterung der Begriffsbestimmung der einzelnen Tropenschutz-Kennzeichnungen:

T = Tropenschutz allgemein

Temperatur 0 bis 45° C
Feuchtigkeit bis 40 % relativ
Betauung
salzhaltige Luft

F = Schutz gegen Feuchtigkeit

Feuchtigkeit bis 90 % relativ
Betauung
Schimmelpilzbildung
Bakterienfraß
salzhaltige Luft

S = Schutz gegen Schädlinge

(Ratten, Termiten, andere tierische Schädlinge)

W = Schutz gegen Wärme

Durch direkte Sonneneinstrahlung an der Oberfläche bis 80° C
Temperaturschwankungen von - 9° bis + 80° C
Einwirkung durch Flugsand

Fortsetzung Seite 26

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Tafel 3

1.5 Länderverzeichnis mit Angaben der Tropenschutzarten für elektrotechnische Erzeugnisse

Afrika:	T	TF	TFS	TW	TWS
Französisch West-Afrika	x	x	x	x	x
Französisch Ost-Afrika	x	x	x		
Port. West-Afrika		x	x		
Port. Ost-Afrika	x	x	x		
Südafrik. Union	x				x
Südwest-Afrika			x	x	
Arabien (Südteil/Saud)	x			x	
Ägypten/Südteil	x	x	x		
Abessinien	x	x	x		
Australische Union Nord	x				x
Argentinien (Nordspitze)	x	x	x		
Burma	x	x	x		
Bolivien	x	x			
Brasilien	x	x	x		
Belgisch-Kongo		x	x		
Costarika		x	x		
Chile (Nordspitze)	x	x	(x)		
Ceylon		x	x		
Ecuador		x	x		
Guatemala		x			
Grayana		x	x		
Guinea		x	x		
Goldküste		x	x		
Haiti		x			
Honduras		x	x		
Ind. Union (sdl.Kalkutta)	x	x	x		x
Indonesien (Java, Born etc.)		x	x		
Jamaica		x			
Jemen	x			x	
Karolinen		x	x		
Kenia	x	x	x	x	x
Kuba (Domink.Republik)		x	x		
Kolumbien		x	x		
Laos		x	x		
Liberia	x	x	x		
Lybien	x			x	
Malaya		x	x		
Marianen		x			
Mexiko (sdl. Hälfte Jucatan)		x	x		
Nosambik	x	x	x		
Madagaskar	x	x	x		
Neu-Guinea		x	x		
Neue Hebriden		x			
Neu-Kaledonien		x	x		

Fortsetzung Seite 27

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Afrika	T	TF	TFS	TW	TWS
Nicaragua		x			
Nigeria	x	x	x		
Panama		x	x		
Philippinen		x	x		
Peru	x	x	x		
Paraguay		x	x		
Rhodesia	x				x
Sudan		x	x		
Somaliland		x	x		
Salvador		x			
Tanganjika	x	x	x		x
Thailand		x	x		
Togo		x	x		
Uganda		x	x		
Vietnam		x	x		
Volkschina (südl.Kanton)	x	x	x	x	
Venezuela		x	x		
Papua	x	x		x	x
Uruguay	x				

Anmerkung:

Die angegebenen Tropenschutzarten können naturgemäß nur als allgemeine Hinweise aufgefaßt werden. Entscheidend, welche Tropenschutzarten in Frage kommen, muß aus den Bedingungen hervorgehen, die dem Auftrag zu Grunde liegen. Es empfiehlt sich, bei Auftragserteilung die für das betreffende Land erforderlichen Lieferbedingungen mit anzufordern.

Fortsetzung Seite 28

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.6 Materialien und Oberflächenbehandlung:

Die nachstehenden Angaben über Materialien und Oberflächenbehandlung können nur als Richtwerte dienen. Für die einzelnen Erzeugnisse sind besondere Arbeitsanweisungen festzulegen, in welchen Materialien und Oberflächenbehandlung anzugeben sind.

1.61 Materialien:

1.611 Metalle:

Zum Einsatz in den Tropen können aus Korrosionsgründen nur solche Metalle Verwendung finden, die nicht leicht zur Korrosionsbildung neigen, oder genügend geschützt werden können.
Folgende Metalle haben sich bewährt:

Grauguß; Stahlguß; Temperguß;, Stahl- oder Eisenwalzmaterial.

Kupfer; Nickel; Silber; Zinn; Zink; Blei.

Oder Legierungen aus diesen Metallen wie:
Messing; Rotguß; Bronze; Neusilber;

Hydronalium (muß Al Mg 5, DIN 1725 entsprechen)

Aluminium-Umschmelzlegierungen
(Nur bei Tropenschutzarten: T; TW; TWS;)

Bei den anderen Tropenschutzarten dürfen Aluminium oder Al-Legierungen (außer Hydronalium) nicht verwendet werden.

1.612 Leitermaterial:

Kupfer; Aluminium (isoliert verwenden oder Arbeitsanweisung beachten)

1.613 Isoliermaterial:

Drahtisolation aus:

Glasseide, Asbest, Kunstharzlacke, Papier, Kunstseide, Baumwolle. (Arbeitsanweisung beachten).

Sonstige Isolation aus:
Glasseide; imprägnierte Glasseide, gepreßte Glasseide, Hartgewebe, Hartpapier, imprägnierter Asbest, Ölseide, Ölleinen, Lackpapier, Isolierte Metallfolie, Isolierfolien (Acetobutyrat, Triacetat) Gummi-, Hanf;
Lacke auf Alkydharzbasis; Silikonlacke.

Isolierpreßmassen: mit anorganischen Füllstoffen soweit Feuchtigkeitseinwirkung usw. vorliegt. Sonst können organische Füllstoffe verwendet werden.

Fortsetzung Seite 29

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.62 Oberflächenbehandlung:

1.621 Oberflächenbehandlung von Metallen:

Um einen ausreichenden Schutz gegen Korrosion zu gewährleisten, dürfen metallische Bauelemente grundsätzlich nur mit Oberflächenschutz versehen zur Verwendung kommen.

Die metallischen Niederschläge bzw. die nichtmetallischen Oberflächenüberzüge werden aufgebracht:

1. Zum Schutz des Unterlagemetalls gegen korrodierende Einflüsse.
2. Zur Erzielung eines ansprechenden Aussehens.
3. Zur Erzielung bestimmter Oberflächeneigenschaften wie Härte, Verschleißwiderstand, Reflexionsvermögen.

Die Beurteilung des Korrosionsvermögen ist für die richtige Auswahl der einzelnen Überzüge und vor allem auch die geeigneten Schichtstärken von größter Bedeutung. Nur in den seltensten Fällen wird man die praktische Bewährung abwarten können. Daher war man seit jeher bestrebt, besondere Prüfmethoden zu entwickeln, die bei abgekürzter Prüfdauer Werte liefern sollten, die der Wirklichkeit möglichst nahekommende Rückschlüsse auf die praktische Bewährung zulassen.

Die heute üblichen Methoden haben sich aus einer grossen Reihe von Korrosionsversuchen der verschiedensten Forscher herauskristallisiert und sind nun durch den Deutschen-Normenausschuß in den DIN-Blättern 4850-4853, DIN 50900; 50901; 50905; 50907; 50950; 50960-964 festgelegt worden.

1.622 Galvanische Oberflächenveredlung:

Der Korrosionsschutzwert galvanischer Metallüberzüge auf unedlen Metallen hängt vornehmlich von der Schichtstärke ab. Vor der Galvanisierung muß das Grundmetall glatt-, riß- und porenfrei vorgeschliffen, vorgebürstet oder vorpoliert werden. Da die Wahrscheinlichkeit, daß Poren in einem galvanischen Metallüberzug bis zum Grundmetall durchgehen, mit steigender Schichtdicke immer kleiner werden, gewähren diese Metallüberzüge erst von einer bestimmten Mindestdicke an einen verläßlichen Korrosionsschutz, da sie erst dann praktisch porenfrei und dicht sind.

Dringt durch eine Pore in einem Metallüberzug Feuchtigkeit bis zum Grundmetall vor, so bildet sich ein kurzgeschlossenes Lokalelement aus, das zu einer Zerstörung des Verbundkörpers führt, je nachdem ob bei dem Korrosionsvorgang das Grundmetall oder die Deckschicht die Lösungselektrode bildet.

Fortsetzung Seite 30

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Bei Zink als Überzugsmetall auf Eisen geht bei Poren im Überzug das elektronegativere unedlere Zink als Anode in Lösung. So lange das Zink mit dem Eisen in leitender Verbindung steht, spielt sich dieser Vorgang ab und das Grundmetall Eisen ist gegen Verrosten geschützt. Bei Einsatz jeder Verzinkung muß berücksichtigt werden, daß nach den praktischen Erfahrungen die Korrosionsgeschwindigkeit oder der Schichtstärkeabbau durch Korrosion des Zinks

in Landluft	1,0 - 1,7 µ	pro Jahr
in Stadtluft	2,8 - 5,6 µ	pro Jahr
in Seeluft	2,3 - 7,0 µ	pro Jahr
in Industrieluft oder dauernder Schwitzwassereinwirkung	5,8 - 11,2 µ	pro Jahr

betragen kann.

Für normale atmosphärische Beanspruchung bietet eine Zinkauflage von 8 - 12 µ Stärke einen ausreichenden Rostschutz. In stark angreifender Atmosphäre oder bei dauernder Schwitzwassereinwirkung müssen Zinküberzüge von 25 - 60 µ aufgelegt werden.

Durch Passivierung verzinkter Stahlteile bei einer nachträglichen Tauchbehandlung für die Dauer von 5 - 10 Sekunden in eine mit Schwefelsäure versetzte Kaliumbichromatlösung läßt sich auch die Bildung von Weißrost (Ausblühen von Zinkoxyd) verzögern.

Nach einer Veröffentlichung von W.Machu Kairo sollen organische Überzüge, z.B. Lacke oder andere Anstrichmittel mit Zinkstaub als Pigment ausreichenden Schutz auch in tropischen Klimaten bei verzinkten oder verkadmierten Oberflächen herbeiführen.

Bei Nickel, Kupfer, Zinn als Überzugsmetalle auf Eisen bildet in Poren des Überzugsmetalles bei der Lokalelementbildung das Eisen die Lösungselektrode, da der Lösungsdruck des Eisens größer ist als der Lösungsdruck der edleren, elektropositiven Metalle.
Das Grundmetall Eisen wird aufgelöst. An den Porenstellen treten Anfressungen auf und es bildet sich gleichzeitig Rost, der wegen seinem lockeren und porigen Gefüge in starkem Maße die Korrosion beschleunigt und die darüber liegende edlere Metallschicht absprengt.

Bei allen galvanischen Zink-, Kadmium-, Zinn-, Kupfer- und Nickelüberzügen ist der Schutzwert der Deckschicht also direkt proportional zur Schichtdicke

Aus dieser Erkenntnis heraus wurden bereits vor Jahren bestimmte Mindestschichtstärken als notwendig erkannt. Untersuchungen von C.T. Thomas und W.Blum zeigten, daß absolut dichte Niederschläge auf Stahl sich nicht erzeugen lassen, aber ein rostschützender Überzug mindestens 25 µ stark sein soll. Auf Grund dieser Feststellung wurden vom Bureau of Standards für rostsichere Nickelniederschläge die Mindestschichtstärke auf 25 µ festgelegt.

Diese Forderung wurde internatidnal noch verschärft. Hiernach sollen Eisenteile, die ständig den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, eine durchschnittliche Auflagestärke von 50 µ und eine Mindestauflage von wenigstens 25 µ besitzen.

Fortsetzung Seite 31

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Die American-Elektro-Platers Society hat in Zusammenarbeit mit dem Bureau of Standards über einen Zeitraum von 2 Jahren umfangreiche Versuche zur Bestimmung des Schutzwertes galvanischer Niederschläge auf Stahl durchgeführt, die folgende Erkenntnisse brachten:

" 1. Der Schutzwert der Vernicklung hängt in jedem Fall von der Schichtstärke ab. Nickelschichten bis zu einer Stärke von 6 µ sind nicht geschlossen und deshalb an der Außenatmosphäre praktisch unbrauchbar. In wenig angreifender Atmosphäre muß die Niederschlagsstärke mindestens 13 µ und in stark angreifender Atmosphäre 25 µ betragen.

2. Die Vernicklungsbedingungen und die Art der Vorbehandlung haben keinen erheblichen Einfluß auf den Schutzwert.

3. Durch teilweisen Ersatz der Vernicklung durch eine Kupferzwischenschicht (Nickel-Kupfer-Nickel) wird der Schutzwert der kombinierten Niederschläge im Seeklima herabgesetzt.

Bei sehr dünnen Niederschlägen übt die Verkupferung einen ungünstigen Einfluß aus. Wird die Zwischenverkupferung poliert, so hat die kombinierte Schicht einen höheren Schutzwert als eine Nickelschicht gleicher Stärke.

4. Eine dünne Verchromung von 0,25 µ auf Nickel ergab in einigen Fällen eine Verminderung des Schutzwertes. Chromüberzüge von 0,5 – 0,8 µ Stärke beeinflussen den Schutzwert nur unbedeutend.

5. Eine Zinkzwischenschicht unter dem Nickelüberzug setzt den Schutzwert so stark herab, daß die Haltbarkeit des kombinierten Überzuges geringer ist als bei einer Vernicklung allein.

6. Kadmium als Zwischenschicht übt nur einen unbedeutenden Einfluß aus. Zink- oder Kadmiumzwischenschichten verursachen in angreifender Atmosphäre jedoch das Ausblühen weißer Korrosionsprodukte auf der Nickeloberfläche."

Über eine Vernicklungsmethode in der Sowjet-Union berichtete W.B. Stoddards, wonach in einer Automobilfabrik korrosionsschützende Überzüge in folgender Kombination aufgelegt wurden

Kupfer 20 µ Nickel 15 µ Chrom 1 µ

1.622.1 Vernickeln:

Neuerdings wurden in dem DIN-Entwurf 50 963 die Schichtdicken von Nickel, bzw. Chrom-Nickelüberzügen auf Stahl vorgeschlagen und, wie aus der nachstehenden Tabelle entnommen werden kann, in sechs Güteklassen 3, 6, 12, 24, 36, 48 µ Mindestschichtdicke nach der Endbearbeitung eingeteilt.

Fortsetzung Seite 32

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Güteklassen

Kurzzeichen	Schichtdicken nach der Endbearbeitung mindestens µ (1µ = 0,001 mm)			Erforderliche Sprühnebelbeständigkeit gegen 3 %ige NaCl-Lösung Stunden	Höchstzulässige Porenzahl je dm² (Ferroxylprüfung)
	Cu + Ni (Gesamtschicht)	Endnickelschicht (falls unterkupfert)	Cr		
Ni 3	3	2	0	(-)	(-)
Ni 6	6	3	0	(24)	(100)
Ni 12	12	6	0	(48)	(10)
NiCr 3	3	2	0,3	(-)	(-)
NiCr 6	6	6	0,3	(36)	(100)
NiCr 12	12	3	0,3	(60)	(10)
NiCr 24	24	12	0,3	(96)	(5)
NiCr 36	36	12	0,3	(144)	(1)
NiCr 48	48	12	0,3	(192)	(0)

Zur Einsparung von Nickel kann in dem in der Zahlentafel gekennzeichneten Umfang unterkupfert oder kombiniert unterkupfert-unterniekelt werden, da der Korrosionsschutzwert allein durch die Gesamtschichtstärke der kombinierten Überzüge bestimmt wird. Nach bisherigem Brauch soll bei kombinierten Kupfer-Nickel-Überzügen bei einer Gesamtschichtstärke bis zu 24 µ der Endniekelniederschlag mindestens zu 50 % der Gesamtschichtdicke aus Nickel bestehen. In kombinierten Kupfer-Nickelüberzügen von mehr als 24 µ Gesamtschichtdicke sind die Kupfer- und Nickelanteile belanglos, wenn nur die Endnickelschicht nach der Endbearbeitung (Hochglanzpolierung) mindestens 12 µ stark ist.

Für die Zwecke des dekorativen Korrosionsschutzes in den Tropen bei galvanischen Chrom-Nickel-Überzügen auf Stahl wird man also zweckmäßig die Überzüge:

CrNi 48/Fe CrNi 36/Fe CrNi/ 24/Fe

verwenden und bei kombinierten Kupfer-Nickel-Überzügen dafür sorgen, daß die Endnickelschicht nach dem Hochglanzpolieren mindestens 12 µ stark ist.

Bei der Vernicklung von Schrauben und Muttern in Glocken- und Trommelapparaten wird man sich mit Schichtdicken von 8 - 12 µ Nickel begnügen müssen, da stärkere Auflagen sich nicht mehr in die Gewinde eindrehen lassen.

Glanzvernicklung ergibt einen besonderen Korrosionsschutz insofern, als keine unzulässig oder unkontrollierbare Schwächung des Nickelniederschlages oder ein Durchpolieren an Kanten und Ecken erfolgen kann. Außerdem lassen sich stark profilierte Teile glanzvernickeln, die überhaupt nicht poliert werden können.

1.622.2 Verchromen:

Alle Metalle, mit Ausnahme von Elektron, lassen sich direkt oder mit Zwischenschichten verchromen. Ob man vor der Verchromung Zwischenschichten verwendet, wird von der zu erzielenden Korrosionsbeständigkeit, den Gestehungskosten und dem Verwendungszweck bestimmt. Eisen- und Stahlteile, die vornehmlich einen Korrosionsschutz mit einer hochglänzenden

Fortsetzung Seite 33

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Oberfläche erhalten sollen, werden nach dem Nickel-Chrom-Verfahren normalerweise vor der Verchromung rostsicher verkupfert und vernickelt oder nur vernickelt und bei Anwendung niederer Stromdichten glanzverchromt. Eisen- und Stahlteile, die einen gegen mechanische Abnutzung widerstandsfähigen harten Chromüberzug erhalten sollen, werden nach dem technischen Hartverchromungsverfahren stets direkt bei Anwendung hoher Stromdichten verchromt.

Galvanisch abgeschiedene Chromniederschläge sind außerordentlich hart und lassen sich in jeder gewünschten Stärke von hauchdünnen Auflagen bis zu einigen Millimetern Dicke herstellen.

1.622.3 Verkupfern:

Zwischenschichtverkupferung verwendet man auch zum Überziehen unedler Metalle zur Erhöhung der Haftfestigkeit des Überzugsmetalls, z.B. bei Zink, Zinkspritzguß, Aluminium, Zinn, Blei usw.

1.622.4 Verzinken:

In dem DIN-Entwurf 50 961 wurden auch die Schichtdicken galvanischer Zinküberzüge auf Stahl genannt und, wie aus der nachstehenden Tabelle entnommen werden kann, in 6 Güteklassen mit 3, 6, 12, 24, 36 und 48 µ Mindestschichtdicke eingeteilt.

Kurzzeichen	Schichtdicke mindestens µ (1 µ = 0,001 mm)	Erforderliche Sprühnebel-beständigkeit gegen 3%ige NaCl - Lösung Stunden
Zn 3	3	12
Zn 6	6	24
Zn 12	12	48
Zn 24	24	96
Zn 36	36	144
Zn 48	48	192

Bei Einsatz von Zink ist zu berücksichtigen, daß der Schichtstärkeabbau durch Korrosion in salzhaltiger und säurehaltiger Atmosphäre wesentlich größer ist als bei Kadmiumüberzügen, wie sich aus der Gegenüberstellung der Sprühnebelbeständigkeit von Zinküberzügen gegenüber Kadmiumüberzügen gegen 3%ige Kochsalzlösung klar ergibt.

Für Zwecke des technischen Korrosionsschutzes in Tropen, in denen mit der Einwirkung von salzhaltiger und säurehaltiger Luft nicht zu rechnen ist, wird man zweckmäßig Überzüge Zn 24, Zn 36 und Zn 48 verwenden. Die Beständigkeit dieser Zinküberzüge zur Verhütung bzw. Verzögerung des Ausblühens von Weißrost (Zinkoxyd) kann noch erhöht werden durch Passivierung der Zinkschicht nach folgendem Verfahren:

Fortsetzung Seite 34

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1. Tauchen der verzinkten Werkstücke unmittelbar nach Herausnahme aus dem Zinkbad und Spülen in Wasser in einer 2%igen Salpetersäurelösung für die Dauer von 1-8 sec.

2. Spülen in kaltem, fliessenden Wasser.

3. Passivieren bzw. Chromatisieren der Teile in einer Lösung bestehend aus 200 g/l Kaliumbichromat und 20 g/l konz. Schwefelsäure für die Dauer von 2 - 8 sec.

4. Spülen der passivierten Teile in kaltem, strömenden Wasser, anschließend in heissem Wasser und Trocknen durch Preßluft.

Bei der Verzinkung von Schrauben und Muttern in Glocken- und Tromelapparaten wird man sich mit der Schichtstärke von 12 µ begnügen müssen, da starke Auflagen sich nicht mehr in Gewinde eindrehen lassen. Der Korrosionsschutzwert bei Kleinteilen kann jedoch auch hier durch Chromatisierung verbessert werden.

Häufig wird die Frage gestellt, ob Eisenteile vor dem Verzinken schwach zu verkupfern sind. Theoretisch ist diese Verkupferung nicht zu empfehlen, weil das bei der Korrosion sich bildende Lokalelement Zink-Kupfer eine größere Spannung besitzt als das Lokalelement Zink-Eisen. Praktische Versuche haben jedoch ergeben, daß eine Unterkupferung die Korrosion der Zinkschicht nicht beschleunigt und eine Zwischenverkupferung der Verzinkung noch einen zusätzlichen Schutzwert gewährleistet.

1.622.5 Verkadmieren:

In dem DIN-Entwurf 50 962 wurden die Schichtdicken von galvanischen Cadmiumüberzügen auf Stahl genannt und, wie aus der nachstehenden Tabelle entnommen werden kann, in 4 Güteklassen mit 3, 6, 12 und 24 µ eingeteilt.

Kurzzeichen	Schichtdicke mindestens µ (1 µ = 0,001 mm)	Erforderliche Sprühnebelbeständigkeit gegen 3%ige NaCl-Lösung Stunden
Cd 3	3	48
Cd 6	6	96
Cd 12	12	144
Cd 24	24	288

Zum Zwecke des technischen Korrosionsschutzes in den Tropen wird man bei galvanischen Cadmiumüberzügen auf Stahl zweckmäßig die Überzüge Cd 12 und Cd 24 einsetzen, wobei zusätzlich der Korrosionsschutzwert durch Chromatisierung und Passivierung nach der bei Zink beschriebenen Arbeitsmethode verbessert werden kann.
Bei Schrauben und Muttern muß man sich ebenfalls mit einer Schichtdicke von 12 µ begnügen.

Fortsetzung Seite 35

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.622.6 Verzinnen:

Da Zinn edler ist als Eisen schützen Zinnüberzüge auf Eisen nur dann, wenn sie genügend stark und dicht aufgelegt sind. An Stellen, wo sich Poren befinden, tritt Rostbildung infolge von Lokalelementwirkung beschleunigt auf. Bei Kupfer, welches häufig verzinnt wird, liegen die Korrosionsschutzverhältnisse günstiger als beim Eisen, weil das Zinn unedlere Potentiale aufweist und bei Lokalelementbildung als Lösungselektrode wirkt. –
Zweckmäßig wird man bei der galvanischen Verzinnung von Eisen Schichtstärken von 25 – 30 µ, bei der Verzinnung von Kupfer Schichtstärken von 8 – 12 µ auflegen.

1.623 Nichtmetallische Oberflächenbehandlung: (Anstriche)

Die Oberflächenbehandlung durch Anstriche ist in besonderen Arbeitsanweisungen festzulegen, die der jeweiligen Tropenschutzart entsprechen muß.

Die nachstehenden Angaben sind als Richtlinien anzusehen und falls erforderlich, entsprechend zu ergänzen.

Grundierung: Sämtliche Teile aus Grauguß, Stahlguß, Temperguß, Stahl- oder Eisenwalzmaterial, sind soweit keine galvanische Oberflächenbehandlung vorgesehen wird, mit Einbrennlack zu überziehen.

Es können hierfür Tränklacke oder sonstige geeignete Einbrennlacke verwendet werden. Das Einbrennen ist so vorzunehmen, daß eine gute ausgehärtete Oberfläche entsteht. Bei Tränklacken 10 Stunden bei 120° C.

Grundmaterial: (innen) Bei den so behandelten Teilen sind alle Innenflächen mit einem Grundanstrich auf Polyvinylbasis z.B. Vinoflex-Farbe oxydrot CK 7016 zu versehen.

Deckanstrich: (innen) Die grundierten Innenflächen sind anschliessend mit einem Deckanstrich auf Polyvinylbasis z.B. Vinoflex-Farbe DIN grau RAL 7011, CK 2226 zu versehen. Alle blanken Teile, wie freie Stellen der Wellen, Kupplungen usw. sind ebenfalls mit diesem Grundanstrich zu versehen.

Spachteln: Die Außenflächen sind mit einem gut aushärtenden Ölspachtel vollständig zu überziehen. Eine gute Haftung auf der grundierten Oberfläche muß vorhanden sein. Daher ist bei Einbrennlack auf Tränklackbasis Ölspachtel zu verwenden. Die gespachtelten Flächen sind im Trocken- oder Naßschleifverfahren sauber zu schleifen. Unebenheiten müssen gut mit Spachtel ausgefüllt sein.

Fortsetzung Seite 36

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Anmerkung:	Empfohlen wird, soweit wie möglich, das Spachteln wegzulassen, namentlich überall dort, wo es auf äußerliches Ansehen nicht besonders ankommt. Eine gespachtelte Oberfläche mindert die Wärmeableitung und neigt in tropischen Gebieten zum Abblättern.
Deckanstrich: (außen) T-TF-TFS	Die Außenlackierung erfolgt mit Deckfarbe auf Polyvinilbasis, z.B. Vinoflex-Deckfarbe DIN grau, RAL 7011. Die Deckfarbe muß sauber, glatt und gleichmäßig aufgetragen sein.
Deckanstrich: (außen) TW-TWS	Die Außenlackierung erfolgt mit Lacken auf Alkydharzbasis von heller Farbe (elfenbein oder Alu-Bronze)
Anmerkung:	Der helle Farbanstrich ist wegen Reflexion bei direkter Sonneneinstrahlung gewählt.
1.623.2	Bei Hydronalium und Aluminium-Umschmelzlegierungen: Die bearbeiteten Teile aus Hydronalium und Aluminium-Umschmelzlegierungen sind mit farbiger Eloxierung zu versehen.
Anmerkung:	Eloxalschicht nicht unter 12 bis 15 µ Die weitere Oberflächenbehandlung ist, wie unter 1.623.1 angegeben, vorzunehmen.

Leistungs- und Bezeichnungsschilder aus Metallen sind mit farblosem Lack zu überziehen.

Fortsetzung Seite 37

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.7 Güte- und Abnahmevorschriften für Materialien

Die Gütebestimmung der einzelnen Materialien kann z.Z. nur in Richtwerten angegeben werden, bis genügend praktische Erfahrungen und Beobachtungsmaterial vorliegen.

Die Tropenschutzbestimmungen sind im wesentlichen auf den in den DIN-Vorschriften festgelegten Qualitäten aufgebaut.

Folgende Materialbedingungen, Abnahmevorschriften und Gütebestimmungen werden als Grundlage des Tropenschutzes vorgeschlagen:

1.71 Metalle etc.

Grauguß	DIN 1691
Stahlguß	DIN 1692
Stahl- und Eisenmaterial	DIN 1606/1611
Al Mg 5 (Hydronalium)	DIN 1725
Dynamoblech	DIN 46400
Wickelmaterial: Cu	DIN 40500
Wickelmaterial: Al	DIN 40501
Schrauben	
(Galvanische Überzüge)	Hinweise zu entnehmen aus DIN 50 950, 50 960 bis 964
Leistungsschilder:	
Bezeichnungsschilder	Korrosionsfreies Material
Wälzlagerfett	DIN 6562, Tropfpunkt nicht unter 130 bis 140° C.
	Hinweis: Durch Einwirkung von Feuchtigkeit und Wärme sind Zersetzungs- und Verharzungserscheinungen beobachtet.
	Die Lieferanten sind besonders darauf hinzuweisen.

1.72 Isolation

Preßmasse für Klemmenbretter	Hinweise zu entnehmen aus DIN 7705, 7707, 7708, 40 685, 53 451, 53 452, 53 471 bis 473, 57 320, 57 335.
Glasseide	DIN- oder Erfahrungswerte über Zunahme liegen nicht vor. Musterdrähte hatten Zunahmen von:
	1malige Umspinnung 0,12 mm 2malige Umspinnung 0,22 bis 0,32 mm Umklöppelung 0,40 - 0,50 mm
Lackdrähte	DIN 46 454

Fortsetzung Seite 38

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Hartgewebe, Hartpapier	Fernmelde- und Tropenqualität gemäß: DIN 7735 (DIN 57 318) und DIN 7736
Gewebelose Isolierschläuche	VDE 0475, GTL 13 079
Isolierstoffe	(Nutenisolation-Ableitungen) Imprägnierte Glasseide, imprägnierter Asbest, lackierte Metallfolien, Ölseide, Ölleinen, Isolierfolien, Hartgewebe, Hartpapier, Gewebeschläuche, Isolierschläuche dürfen entsprechend der Prüfung auf Schimmelpilzbildung wie bei Tränklacken kein Schimmelpilzwachstum haben. (s. 1.73)

Imprägnierte Gewebe

Das Imprägniermittel darf weder ablaufen, noch schmierig werden.

Isolationen mit Glasseide, Leinen, Seide, Kunstseide müssen die nachfolgend beschriebene Prüfung ohne sichtbare Veränderungen überstehen.

Prüfung: Dicht aufeinander geschichtetes imprägniertes Papier oder Gewebe (etwa 12 mm dick, 50 mm Kantenlänge) wird mit 3 cm^3 dest. Wasser in einen abgeschlossenen Behälter mit ruhender Luft gebracht und 200 Stunden lang einer Temperatur von 95° C ausgesetzt.

Vergleiche DIN 92 111/1942.

1.73 Imprägniermittel

Tränklacke, welche die DIN-Vorschriften 57361 erfüllen und zusätzlich folgende Eigenschaften haben, können verwendet werden:

1.731 Der Isolationswiderstand getränkter Rechteckspulen nach DIN 57 361, § 14, soll bei 3maliger Tränkung und 200stündiger Wasserlagerung 10 MΩ nicht unterschreiten.

1.732 Der Isolationswiderstand getränkter Rechteckspulen nach DIN 57 361, § 14, soll nach 3maliger Tränkung und 100 Tagen Lagerung im Tropenschrank bei 40° C und 90 bis 95 % relativer Luftfeuchtigkeit einen Isolationswert von 5 MΩ nicht unterschreiten.

1.733 Eine ausgehärtete Lackschicht von 0,1 mm Stärke, deren Oberfläche mit einer Rasierklinge mehrmals aufgeschlitzt ist, darf nach 3monatiger Lagerung im Tropenschrank keine Schimmelpilzbildung aufweisen. Prüfung nach DIN 50010.

Sind die geforderten Eigenschaften nicht mit einem Imprägniermittel zu lösen, so sind Kombinationen von Tränklacken und Überzugslacken zulässig.

Fortsetzung Seite 39

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Anmerkung

Tränklacke

Type V 1164, (4503) M 24/2 und ELMO-Spezial haben bei der Prüfung die gestellten Bedingungen erreicht.

Mustermaschinen, die mit diesen Lacken getränkt waren, zeigten nach 8wöchiger Prüfung noch einen Isolationswert von über 8 MΩ .

Fortsetzung Seite 40

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.8 Transport- und Liefervorschriften

Die Transport-, Verpackungs- und Liefervorschriften des Liefervertrages sind genauestens zu beachten.

Im allgemeinen gilt:

Beim Verpacken der elektrotechnischen Erzeugnisse ist zu berücksichtigen, ob die Anlieferung nach dem Aufstellungsort auf dem See- oder Landweg erfolgt.

1.81 Seefeste Verpackung

Einzuhalten sind, die Vorschriften der DSRK, Deutschen See-Register-Kontrolle. Die möglichen Einflüsse wie salzhaltige feuchtwarme Luft, Temperaturwechsel, auch Staubstürme verursachen Schäden an den Objekten, wie Korrosion Schimmelbildung und Isolationsminderung. Die Verpackung muß also sehr gewissenhaft und ohne Beeinträchtigung der Korrosionsschutz-Maßnahmen am Objekt durchgeführt werden.

Die Kisten sind entsprechend ihrer Größe und des aufzunehmenden Gewichtes aus 20 .... 30 mm starken gefalzten Brettern herzustellen. Kisten und Deckel sind innen mit verschweißtem Weichigelit oder verlötetem Zinkblech auszuschlagen, mit Leisten zu benageln und mit Bandeisen zu sichern.

Größere Geräte müssen durch Verschrauben am Kistenboden gesichert sein.

Kleinere Geräte können in Holzwolle verpackt werden, wenn dieselben vorher in Ölpapier (nicht Wachspapier), sonstiges naßreißfestes Papier oder PVC-Weichigelit eingeschlagen sind, so daß durch das Schwitzen der Holzwolle, verursacht durch klimatische Veränderungen, keine Zerstörung der Einschlagmittel, sodann des Korrosionsschutzes der Oberfläche und keine Korrosion des Erzeugnisses eintreten kann.

Empfohlen wird nach neuesten Gesichtspunkten besonders die Kunststoff-Verpackung mit PVC-Weichfolie, die den Vorteil einfacherer Lagerhaltung und kürzerer Verpackungszeit gegenüber Zinkblech bietet.

Bewährt hat sich ferner die Verwendung von Glasfaserplatten und ähnlicher Kunststoffe. Dieses Material schwitzt nicht bei klimatischen Veränderungen, es ist unempfindlich gegen Seewasser und unterliegt keinerlei Alterserscheinungen. (z.B. Austrocknen, worunter unsere Holztransportkisten leiden, so daß sie nicht mehr rostschützend auf dem Transport sind.)

Hartpapier soll nur, wenn es sich unter Öl befindet, zum Seeversand kommen. Ölverschlüsse sind zu sichern, um unberechtigte Entnahmen und jedes Auslaufen zu verhindern.

Zugehörige Lieferpapiere sind in Ölpapier eingelegt, mit PVC-Weichfolie eingeschlagen, mit Bindedraht verschnürt an der Kistenwand zu befestigen.

Fortsetzung Seite 41

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.82 Markierung der Sendung

Kennmarke des Empfängers
Bestimmungshafen
Auftragsnummer des Empfängers
Total-Kollizahl der gesamten Partie
Werkssignierung (gegebenenfalls mit EA-Nummer)
Kubator (Ausmaß des Kolli's in Metern und Zentimetern)
Brutto-, Netto- und Taragewicht in kg und lbs.

Die Markierung hat auf mindestens 2 Seiten mit wasserfester, nicht verwischbarer Farbe zu erfolgen. Hauptbezeichnungen in 12 bis 14 cm großen Buchstaben.

Besondere Vorschriften sind aus den Import-Vorschriften der einzelnen Länder zu entnehmen.

Zu empfehlen sind immer Markierungen für die vorteilhaftesten Ansatzpunkte von Hebezeugen einschließlich des höchstzulässigen Neigungswinkels der Transportkisten.

Fortsetzung Seite 42

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.9 Literatur-Hinweis

1.91 Tropenfestigkeit elektrotechnischer Geräte

1. Zum Problem der Tropenfestigkeit elektrischer Anlagen v. Stieger — Der Elektrotechniker 1951, Heft 2, Seite 35-38
2. VDI-Zeitschrift 83, Heft 36, S. 1033 "Elektrotechnische Geräte in den Tropen"
3. Exposé zur Fertigung von Hochspannungsgeräten in tropenfester Ausführung v. Wardeck

1.92 Isolation, Glasfaser, Tränklacke und Lacke, Silikonlacke, Gießharze

1. Neuere Entwicklungen an Elektromotoren unter Anwendung neuer Isolierstoffe ETZ 1952, Heft 411
2. Neue amerik. Isolierstoffe f.d.Elektro-Fernmeldepraxis Wolfshagen 1952, S. 107
3. Neues Isolationsmaterial der UdSSR Außenhandelsnachrichten Berlin 1951, Nr. 36
4. Die heutigen Isolierstoffe der Elektrotechnik Deutsches Elektrohandwerk 1950 Nr. 12, S. 237
5. Elektrotechnische Isolierstoffe v. Stäger Kolloid-Zeitschrift 1928, Heft 1
6. Elektrotechnische Isoliermaterialien v. Stäger Wissenschaftl.Verl.Ges. Stuttgart
7. Elektrotechnische Isolierstoffe v. Vieweg Verlag Springer
8. Zur Entwicklung der Elektro-Isolierfolien auf Basis von Cellulosetriestern v. Hofmeier ETZ 1952, Seite 653
9. Zur Entwicklung der Elektro-Isolierfolien Elektronachrichten 1950, Nr. 1
10. Elektrische Isolierfolien v. Becker Deutsche Elektrotechnik 1952, Heft 11 ETZ 1952, S. 51
11. Glimmerpapier ETZ 1952, S. 51
12. Prozessing mica parer for electrical, Electrical-Enginerin insulation v. Griffeth u. Jounglove 1952, Seite 453
13. Built-up mica plate for high-Temperature applications v. Daves u. Mansfield Electrical Enginering 1953, S. 145
14. Electrical properties of the inorganic papers v. Calliman Electrical Enginering 1953, S. 441

Fortsetzung Seite 43

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

15. Insulating materials, their thermal classification
Electrical-Times 1953, S. 331

16. Insulating material A.O. 2550 465

17. Zuverlässigkeit der Isolierstoffe
Archiv der Energiewirtschaft 1951, Seite 135

18. Nutenisolationen Deutsches Elektrohandwerk, 1952, S.260

19. Die anorganischen Isolierstoffe und ihre Anwendung in der Elektrotechnik Elektropost 1952, Nr. 6, S. 91

20. Anwendungsmöglichkeit organischer Isolierstoffe in der Elektrotechnik Elektropost 1952, Nr. 6, S. 93

21. Chemische Beständigkeit von Hartpapier
Kunststoffe 1939, S. 109

22. Archiv Kraftwerk und Netzbetrieb, Studiengesellschaft für Höchstspannungsanlagen, Bericht L-12-1:
"Stoffeigenschaft des Hartpapiers unter dem Einfluß der Temperatur und der Zeit."

23. Tropenprüfung für gewebelose Isolierschläuche
VTL 13-079

24. Liefervorschrift für tropenfestes Öllackpapier- und band
Isolierstoff-Fab., Karl-Marx-Stadt

25. Ein neues Kunstharz f. d. Elektro-Rundfunkindustrie
ETZ 1952, S. 354

26. Neue Kunststoffe auf der Grundlage von Desmophen und Desmodur
VDJ 1952, S. 184

27. Isolierpreßstoffe für Niederspannung
Klöckner-Möller-Post, 1952, Heft 1

28. Glasfaserisolierung
Techn. Handel 1951, Nr. 10, S. 185

29. Glasfaserwerkstoffe
Techn. Rundschau, Bern 1952, Heft 32, Seite 9

30. Fibreglass leminates, Applications und usw. in the electrical industry
Elect. Times 1952, S. 1109

31. Die Glasfaser und ihre Verwendungsmöglichkeit v. Esse
Electrivité 1941, S. 253
(ETZ 1944, S. 430)

32. Asbest- und Glasfaser-Isolation im Maschinenbau von Mathes und Stewart Electrical-Enginering 1939, S. 296

33. Die Entwicklung auf dem Gebiet der Isolierlacke
Deutsches Elektro-Handwerk 1951, S. 374

34. Isolierlacke Der Elektromeister 1951, Nr. 18, S.7

35. Elektro-Isolierlacke
Der Elektromeister 1952, S. 72

Fortsetzung Seite 44

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

36. Isolier-Tränklacke
Elektropost 1952, Nr. 6, S. 106

37. Isolierlacke Raskop

38. Isolierlacke für Elektromaschinen
Handelsblatt Düsseldorf 1950, Nr. 37
Beilage

39. Aufbau von Elektro-Isolierlacken
Elektronachrichten 1952, Nr. 4, S. 19

40. Elektro-Lacke Fernmeldepraxis 1952, S. 248

41. Neuer Isolierlack in der USA
Chem. Industrie 1952, S. 407

42. Die Isolierlacke im Elektromaschinenbau d. Holdt
ETZ-B 1953, S. 11

43. Isolierlacke für elektr. Maschinen und ihre Verwendung
Deutsches Elektro-Handwerk 1951,
S. 422

44. Isolierung von Elektromaschinen durch Tränklacke
Techn. Rundschau Bern 1951, Nr. 33,
Seite 9

45. Das Isolier- und Imprägnierproblem bei Straßenbahnmotoren
EMA 1951, S. 34

46. Lacke für die Elektrotechnik
Elektroanzeiger 1951, Nr. 9, S. 90

47. Lacke und Farben in der Elektroindustrie
ETZ 1950, S. 527

48. Kunstharzisolierlacke für elektrische Maschinen feuchter Betriebe
Farben, Lacke und Anstrichstoffe,
Stuttgart 1949, Nr. 11, S. 382

49. Welche Einrichtungen sind für den aussichtsreichen Einsatz der Silikonlacke im Elektromaschinenbau, Transformatoren- und Starkstrom-Apparatebau erforderlich.
EMA 1951, S. 78

50. Die Bedeutung der Silikonlacke für die Elektrotechnik
Deutsches Elektro-Handwerk 1950,
S. 393

51. Silikonharze für Isolationen elektrischer Maschinen
ETZ 1950, S. 521

52. Silikonisolierstoffe und ihre Anwendungen von Nitsche, Dietz und Kales ETZ 1953, S. 71

53. Die Silikonisolation und ihre Anwendung von Nitsche
ETZ-B 1953, S. 9

54. Silikon-Kunststoffe und ihre Anwendung in der Technik
Technik und Handwerk 1950, S. 80

55. Samica und lösungsmittelfreie Lacke
Elektrotechnik und Maschinenbau 1951,
Seite 418

56. Archiv für Energiewirtschaft Nr. 19, 1952 (Auszug)
Cigre 1952, Bericht Nr. 124;
H. Koller: "Neue Isoliermethoden mit Hilfe von gießbaren Kunstharzen"

Fortsetzung Seite 45

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

57. Gießharze E. und M. 1953, Heft 1

58. Orlikon-Gießharzprodukte, v. Koller und Ernst Bull-Orlikon 1952, S. 39

59. Bindemittel und Gießharze auf Araldit-Basis Kunststoffe 1951, Heft 11

60. Ätoxylinharz in der Hochspannungstechnik v. Meyerhaus Kunststoffe 1951

61. Vollendete Isolierstoffkapselung v. Franck ETZ 1952, Heft 7

1.93 Klimaprüfungen und -erprobungen, Tropenprüfeinrichtungen Prüfvorschriften

1. Klimatische Erprobung von Werkstoffen und Geräten der Nachrichtentechnik, Siemens-Zeitschrift Juli 1952

2. Französische Erprobungen von Elektromaterial bei Tropenklima v. Belrieu (E.u.M. 1953, Heft 17) Revue Générale d. l'electrité 1952 Seite 551

3. Technische Berichte AEG Nr. 33 580 vom 30.7.1928 "Tropenschrankversuche an verschiedenen Metallüberzügen"

4. Technische Berichte AEG Nr. 33 335 vom 4.11.1927 "Untersuchung von Rostschutzmitteln im Tropenschrank"

5. Klimafaktoren in tropischen Gegenden und ihre prüftechnische Nachbildung ETZ 1940, Heft 52, S. 1194

6. Bau und Betrieb von Klimaprüfungen für Nachrichtengeräte v. Marsch ETZ 1943, S. 507

7. Grundlagen für Planung und Entwurf für Klimaanlagen VDJ 1938, S. 1473

8. VDE 0475 (Entwurf 1940) Leitsätze für die Nachbildung tropischer Beanspruchungen im Prüffeld

9. DIN 7949 (Entwurf) Klimaeinwirkungen, Prüfung

10. DIN 92 11 1942 Richtlinien für Tropenprüfung

11. DIN 50 010 (Entwurf 1953) Prüfung von Klimaeinwirkungen

1.94 Verpackung

1. KdT-Zeitschrift Groß-Berlin "Die technische Gemeinschaft" Oktober 1953 "Überseeverpackung mit Kunststoff"

Fortsetzung Seite 46

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

1.95 Allgemeine Literatur, klimatische Verhältnisse, Termiten, Kabelschäden, sonstige Hinweise

1. AEG-Untersuchungsberichte XJ 1542 vom 18.1.1939
"Klimatische Verhältnisse auf Java, Ceylon, China, Uruguay"

2. Dr. Hans Schmidt: "Die Termiten"
Verlagsgesellschaft Goest & Portig, KG., Leipzig

3. Termitenfeste Preßstoffe
Klöckner-Möller-Post 1953, Heft 1

4. Revue generale de l électricité, 30.6.1934, Nr. 26, S. 887, "Les termites et les cables électriques souterrains"
Zerstörungen an 6 kV-Kabeln auf Borneo

5. Siemens-Zeitschrift Nr. 9, 1929, S. 501
Hahn, O.: "Ein neuzeitliches kleines Gleichstromwerk in Südwestafrika Keetmanshop"

6. Siemens-Zeitschrift Nr. 9, 1929, S. 644
"Behelfsmäßige Transformatorenstationen in Brasilien"

7. Auszug aus der FO-Niederschrift (AEG) über die Tropenbesprechung vom 19.7.1929 (Bericht der Herren Salam und Leuwenberg, AEG-Büro in Britisch- und Niederländ. - Indien)

8. Weltatlas: Die Staaten der Erde und ihre Wirtschaft, - VEB Bibliographisches Institut Leipzig

9. Ein neuer Trockenstromwandler v. Imhoff
Bull SEV 1949, S. 409

10. Neue Trockenstromwandler und Kunstharzisolation v.Koller
Bull SEV 1950

11. Bulletin des Schweiz. Elektr. Vereins 43, 1952, Nr. 12, S. 508, A. Imhoff. "Kunstharz-Trocken-Meßwandler"

12. South African Bureau of Standards pretoria south Africa
S.A.B.S. 046 - 1952
Richtlinien für die Verhütung von Zerstörungen durch tropische Einflüsse

13. C.T. Thomas und W. Blume: Oberflächenveredlung
Trans.Amer. elektrotechn. Soc. 48(1925) S. 69/102; 52 (1927) S. 271/288

14. Willi Wachu: Werkstoffe und Korrosion, Jahrg. 1954, Heft 10
Über die Korrosion von Metallen und Metallüberzügen im tropischen und subtropischen Klima.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Verzeichnis

Seite:

2. Erzeugnisse der Starkstromtechnik

2.1 Rotierende elektr. Niederspannungsmaschinen 2

2.11 Richtlinien für Projektierung und Fertigung 2

2.111 Projektierung, Berechnung und Konstruktion 2

2.112 Fertigung elektrischer Maschinen 4

2.12 Werkstoff-Schlüsselliste und Oberflächenbehandlung (Tafel 4) 7

2.13 Begründung der Ausführungsvorschläge 9

2.14 Klimaprüfungen an fertigen, rotierenden, elektrischen Maschinen 12

2.2 Transformatoren und Meßwandler für Netzbetrieb 13

2.21 Richtlinien für Projektierung und Fertigung 13

2.211 Gestaltung, Berechnung und Konstruktion 14

2.212 Fertigung von Transformatoren und Meßwandlern 22

2.22 Werkstoff-Schlüsselliste und Oberflächenbehandlung (Tafel 5) 23

2.23 Begründung der Ausführungsvorschläge 26

2.24 Klimaprüfungen an fertigen Transformatoren und Meßwandlern 29

(276) Paul Arnoldi, Müggelheim

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Verzeichnis

Seite:

2. Erzeugnisse der Starkstromtechnik

2.1 Rotierende elektr. Niederspannungsmaschinen 2

2.11 Richtlinien für Projektierung und Fertigung 2

2.111 Projektierung, Berechnung und Konstruktion 2

2.112 Fertigung elektrischer Maschinen 4

2.12 Werkstoff-Schlüsselliste und Oberflächenbehandlung (Tafel 4) 7

2.13 Begründung der Ausführungsvorschläge 9

2.14 Klimaprüfungen an fertigen, rotierenden, elektrischen Maschinen 12

2.2 Transformatoren und Meßwandler für Netzbetrieb 13

2.21 Richtlinien für Projektierung und Fertigung 13

2.211 Gestaltung, Berechnung und Konstruktion 14

2.212 Fertigung von Transformatoren und Meßwandlern 22

2.22 Werkstoff-Schlüsselliste und Oberflächenbehandlung (Tafel 5) 23

2.23 Begründung der Ausführungsvorschläge 26

2.24 Klimaprüfungen an fertigen Transformatoren und Meßwandlern 29

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

2.1 Allgemeine elektrische Niederspannungsmaschinen:

2.11 Richtlinien für Projektierung und Fertigung:

Die Projektierung und Fertigung elektrischer Maschinen in klimageschützter Ausführung hat nach VEM 110 01, Blatt 1, Abschnitt 1.4 (Klimaschutzarten für elektrotechnische Erzeugnisse) zu erfolgen.

Es gelten „Die Regeln für elektrische Maschinen" - VDE 0530/7.55.

Falls darüber hinaus Sondervorschriften vom Auftraggeber angezogen sind, sind diese besonders entsprechend dem Liefervertrag und den nationalen Bedingungen des Einsatzlandes, die seinen Verhältnissen zwecks Gewährleistung der Funktionssicherheit entsprechen, zu berücksichtigen.

2.111 Projektierung, Berechnung und Konstruktion:

Für die Projektierung, Berechnung und Konstruktion gelten insbesondere folgende Richtlinien:

Die Auswahl der Klimaschutzarten ist nach VEM 110 01, Blatt 1, Tafel 3 vorzunehmen. Da jedoch in den meisten Fällen mehrere Klimaschutzarten je nach Einsatzort des Erzeugnisses vorgesehen werden können, sind vom Besteller möglichst genaue Angaben über den Verwendungszweck und Einsatzort, oder bei dessen Unbestimmtheit, im Einsatzgebiet anzufordern. Nach diesen Angaben ist dann die Klimaschutzart der Maschine festzulegen.

Wird die Bestellung unter Angabe anderer Klimaschutzvorschriften (z.B.engl.Norm usw.) aufgegeben, so sind diese Vorschriften der Auftragsgrundlage ebenfalls beizufügen. Soweit Abweichungen von diesen Vorschriften bei der Auftragsausführung notwendig werden, sind diese dem Besteller mitzuteilen. Es muß jedoch die Sicherheit bestehen, daß die gewählte Klimaschutzart den Anforderungen der Bestellung entspricht.

Für die Berechnung der elektrischen Maschinen nach VDE 0530/7.55 sind nachstehende Außentemperaturen (Temperatur des Kühlmittels) zugrunde zu legen:

Klimaschutz	T	50° C
Klimaschutz	TF	45° C
Klimaschutz	TFS	45° C
Klimaschutz	TW	55° C
Klimaschutz	TWS	55° C

Entsprechend ist das Leistungsschild der elektrischen Maschinen gemäß VDE 0530/7.55 §§ 33; 34 und 69 mit der Temperaturangabe des Kühlmittels zu versehen.

In Sonderfällen für lebenswichtige Antriebe - wie sie z.B. im Schiffbau vorkommen - ist empfehlenswert, Glasseidenumspinnung und die entsprechenden Wärmeklassen „B" oder „F" in Anwendung zu bringen.

Klimaschutz „T":

Die Klimaschutzart „T" ist für erhöhte Temperaturen, salzhaltige Luft und Seetransport vorgesehen. Der Klimaschutz besteht in besonderer Auslegung der Wicklung für erhöhte Temperaturen, sowie in einem Isolationsschutz gegenüber vorstehenden Einflüssen. Im wesentlichen entspricht die Ausführung den Bedingungen elektrischer Maschinen für Normalklima.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Es kann entsprechend den technoklimatischen Auftragsbedingungen jede Schutzart nach DIN 40 050 in Frage kommen. Hierbei sind die Vorschriften VDE 0110/5.52, welche die Einteilung der Betriebsmittel nach ihrer Verwendung und dem Umfang der Isolationsminderung unter dem Einfluß des Staub- und Feuchtigkeitsgehaltes der sie umgebenden Luft bei ihrer Verwendung berücksichtigt, und VDE 0170/0171/2.47 (in vorgenannter Vorschrift angezogen) zurate zu ziehen. Aus letzterer sind die Hinweise über die Wahl und Behandlung von Isolierstoffen, Kriechstrecken und Schutzarten DIN 40050 gegenüber rauher Behandlung, Einwirkung von Feuchtigkeit, Feuchtigkeitserregern, Schmutz, Temperaturunterschieden, evtl. auch aktiven Gasen und Dämpfen wie z.B. in Vulkannähe von großem Wert.

Die Grenzerwärmungen sind z.B. für Klimaschutz „T" gegenüber VDE 0530/7.53, Tafel 3 und Tafel 4 bzw. den darin zugrunde liegenden Kühlmitteltemperaturen des gasförmigen Kühlmittels und der Wasserkühlung bei Temperatur des Luftkühlmittels von 50° C für die höchst zulässigen Dauertemperaturen

Klasse	A	Dauertemperatur	105° C
Klasse	E	Dauertemperatur	120° C
Klasse	B	Dauertemperatur	130° C

gegebenenfalls entsprechend zu verringern.

Für die Nutenisolation und Leiterisolation können Isolierstoffe der Klasse „A" verwendet werden. Zur besseren Ausnutzung der Maschinen empfiehlt es sich, die Isolation der Klassen „E" oder „B" in Anwendung zu bringen.

Bei Klasse „A" und „E" ist für die Isolation in der Nut die normal übliche Isolationsdicke einzusetzen.

Bei Klasse „B" ist die Isolationsdicke in der Nut von der Wahl der Isolierstoffe (Glimmer, Glasseidengewebe usw.) abhängig. Es kann mit einer Mindestisolationsdicke von o,7 mm einseitig gerechnet werden.

Der Isolationsschutz wird durch entsprechende Imprägnierung erreicht.

Klimaschutz „TF" und „TFS":

Die Klimaschutzarten „TF" und „TFS" wurden für feuchtwarme Gebiete festgelegt. Im allgemeinen entspricht Klimaschutz „TF" allen Beanspruchungen. Nur in ausgesprochen durch Termiten verseuchten Urwald- und Savannenklimaten empfiehlt es sich, Klimaschutz „TFS" einzusetzen.

Bei Klimaschutz „TFS" sind fast alle organischen Bestandteile der elektrischen Maschine durch anorganische zu ersetzen. Die Isolation soll im wesentlichen auf Glasseide aufgebaut sein. Die verwendeten Lacke und Preßstoffe müssen sehr harte Oberflächen haben, so daß sie erfahrungsgemäß von Termiten nicht angefressen werden.

Die Lieferung elektrischer Maschinen nach Klimaschutz „TF" und „TFS" hat in Schutzart P 22, P 33, P 43 und bei schwersten Bedingungen in P 55 nach DIN 40 050 zu erfolgen.

Die Grenzerwärmungen sind analog dem obigen Beispiel der Klimaschutzart „T" entsprechend der vorliegenden Klimaschutzart für die Kühlmittel- bzw. Lufttemperatur von hier 45° C festzulegen.

Die Leiterisolation dieser hochbeanspruchten Klimaschutzarten muß in jedem Fall aus Lack bestehen. Die Lackierung, auch vor der Umspinnung, Umklöpplung, Umtandelung, stellt den wesentlichsten Feuchtigkeitsschutz dar. Bei stärkeren Querschnitten, z.B.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

auch bei Flachdrähten usw., ist vor der Umspinnung bzw. Umklöpplung oder Umbandelung eine Lackierung vorzunehmen.

Werden elektrische Maschinen nach Klimaschutz „TFS" in Schutzart P 22 vorgesehen, so ist als Leiterisolation Lack-Glasseide (Lackdrähte mit Glasseidenumspinnung oder -umklöpplung) einzusetzen. Bei den Schutzarten P 33; P 43 und P 55 sind auch Lackdrähte, Type M, nach DIN 46 454 ohne Glasseidenumspinnung zulässig.

Die Wickelköpfe sind bei offenen Ausführungen (z.B. P 22) zusätzlich mit Glasseidenband zu umbandeln.

Für die Leiterisolation sind bei Klimaschutz „TF" Isolationen der Klasse „A" zulässig. Es können auch die Klasse „E" und „B" bei entsprechender Wahl der Leiterisolation angewendet werden.

Für Klimaschutz „TFS" ergeben sich aus der Auswahl der Materialien Isolationen der Klasse „E" (Lackdrähte, Type M, nach DIN 46 454) oder der Klasse „B" bzw. „F" und „H" (Glasseide).

Die Nutenisolation und sonstige Isolierung der Wicklung entspricht bei den Klimaschutzarten „TF" und „TFS" im allgemeinen den Richtlinien der Klasse „B".

Die Isolation in der Nut ist mit einer Isolationsdicke von mindestens o,5 mm (einseitig) einzusetzen. Der Aufbau der Nutenisolation ist im Mehrstoffsystem vorzunehmen, wobei der eine Stoff als Träger die mechanische Sicherheit, die anderen die elektrische Sicherheit zu übernehmen haben. Zur mechanischen Sicherung sind zu empfehlen getränkte und gepreßte Glasseidengewebe oder isolierte Metallfolie, zur elektrischen Sicherheit Esterfolien mit hohem Säuregehalt. Ein derartiges Anwendungsbeispiel für Isolierung der Wicklung und Aufbau der Nutenisolation bei Träufelwicklung ist in Bild 11 dargestellt.

Klimaschutz „TW" und „TWS":

Die Klimaschutzarten „TW" und „TWS" sind für ausgesprochene Trockenklimate mit periodischen Niederschlägen vorgesehen und tragen erhöhten Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung sowie Schädigungen durch Sand und Staub Rechnung.

Die Lieferung der elektrischen Maschinen nach Klimaschutz „TW" und „TWS" hat in Schutzart P 22; P 33, P 43 und bei schwersten Bedingungen P 55 zu erfolgen.

Ein Schutz gegen Eindringen von Sand und Staub muß in jedem Fall gewährleistet sein. Die Lager sind für alle Schutzarten staubdicht (Abdichtung durch Einbau von Simmerringen aus Chromleder oder Gummi) abzudichten. Bei Schutzart P 22 ist für die Luft ein Staubfilter vor den Ein- und Austrittsöffnungen anzuordnen.

Die Grenzerwärmungen sind analog dem obigen Beispiel der Klimaschutzart „T" entsprechend der vorliegenden Klimaschutzart für die Kühlmittel- bzw. Lufttemperatur von hier 55° C festzulegen.

Das Anwendungsbeispiel Bild 11 gilt auch für die Klimaschutzarten „TW" und „TWS".

2.112 Fertigung elektrischer Maschinen:

Die Fertigung elektrischer Maschinen hat nach besonderen typengebundenen Arbeitsanweisungen oder Bauvorschriften zu erfolgen. Diese Arbeitsanweisungen können in diesen Rahmen-Richtlinien nicht festgelegt werden. Dieselben sind für jedes einzelne Erzeugnis vom Konstrukteur und Technologen speziell auszuarbeiten.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

In der Tafel 4 „Material-Schlüsselliste und Oberflächenbehandlung" sind die für die einzelnen Klimaschutzarten für Niederspannungsmaschinen vorgesehenen Materialien und die Oberflächenbehandlung festgelegt. Die speziellen Arbeitsanweisungen und Bauvorschriften sind unter Beachtung der darin gemachten Angaben aufzustellen.

Die Oberflächenbehandlung ist zunächst nach VEM 110 01 Blatt 1, Abschnitt 1.62 vorzunehmen.

Dicke Spachtelschichten sind möglichst zu vermeiden, weil die gespachtelte Oberfläche die Wärmeleitfähigkeit mindert und in tropischen Gebieten zum Abblättern neigt. Es ist zweckmäßig die Vorbehandlung durch Putzen usw. so vorzunehmen, daß eine glatte Oberfläche entsteht, die mit mehreren dünnen Schichten, jede für sich gut durchgetrocknet, als Schutzanstrich zu versehen ist.

Schiffbau: Im Rahmen des Vorliegenden wird auf die elektrotechnischen Erzeugnisse, die auf Schiffen eingebaut werden, die die Tropen bzw. Tropengebiete durchfahren, nicht besonders eingegangen. Vielmehr sind die einschlägigen Vorschriften sinngemäß zusätzlich anzuwenden wie die von der DSRK anerkannten HNA-Vorschriften DIN 89 001.

Unter 10.54 dieser Vorschrift heißt es wörtlich:

„Geräte für Schiffe, die die Tropen durchfahren, sind **tropenfest auszuführen.**

Als tropenfest gilt für:

a) Geräte in Kammern, Büros oder gleichartigen Räumen - die Geräte müssen

+ 50° C Raumtemperatur,
80 % relative Luftfeuchtigkeit,
55° C Temperaturschwankungen (von - 5° C bis + 50° C Raumtemperatur)

aushalten können und korrosionsgeschützt sein.

b) Geräte und Armaturen auf der Kommandobrücke, in Maschinenräumen, Betriebsräumen und an Deck - die Geräte müssen

+ 70° C Außentemperatur,
100 % relative Luftfeuchtigkeit,
80° C Temperaturschwankungen (von - 10° C bis + 70° C)

aushalten können und korrosionsgeschützt sein."

Weitere Informationen liefern die bereits erwähnten Vorschriften VDE 0110 und VDE 0170/0171 für die zweckdienliche Auswertung in Verbindung mit den für den Schiffbau geltenden Bestimmungen.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

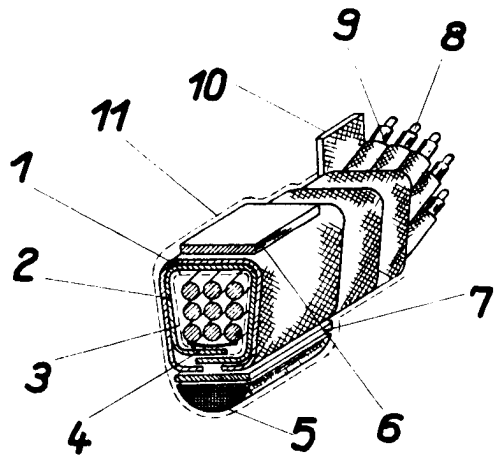
Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

VEM

Klimaschutz für elektrotechn. Erzeugnisse
Rotierende elektr. Maschinen

Anwendungs-Beispiel zu Tafel 4

Bild 11



Isolierung der Wicklung bei Träufelwicklungen

Lfd. Nr.	Benennung der Teile	Klimaschutz TF	TFS	TW	TWS
1	Außenauskleidung	Glasseidengewebe, getränkt und gepreßt isolierte Metallfolie			
2	Mittelauskleidung	Isolierfolie (Triacetat, Acetobutyrat)			
3	Innenauskleidung	Glasseide, getränkt Glimmererzeugnisse			
4	Verschlußkappe	Glasseide, stark getränkt Glimmererzeugnisse			
5	Nutkeil / Nutverschlußkeil	Glasseidengewebe, getränkt und gepreßt Hartgewebe, Hartpapier			
6	Grundstreifen	Glasseidengewebe, getränkt und gepreßt Hartgewebe, Hartpapier			
7	Deckstreifen	Glasseidengewebe, getränkt und gepreßt Hartgewebe, Hartpapier			
8	Leitermaterial	Kupferleiter (Verbindungen geschweißt, gelötet)			
9	Leiterisolation	Lackdraht DIN 46 454	Lackdraht mit Glasseidenumspinnung	Lackdraht DIN 46 454	Blankdraht mit Glasseidenumspinnung
10	Wicklungsbandage	Hanf-Kordel getränkt, Glasseidenband	Glasseidenband	Hanf-Kordel, Glasseidenband	Glasseidenband
11	Imprägnierung	2 × Vakuum - 1 × Tauchgetränkt und getrocknet			
	Wickelkopf behandelt mit	2 × Überzugslack	2 × Überzugslack	1 × Überzugslack	1 × Überzugslack

Anmerkung: Die Festlegung der Wicklungs-Isolation ist nach Tafel 4 vorzunehmen.

EW	Gezeichnet	Geprüft:	Genehmigt:	Änderungszustand	

(2761) Pau. Arnold, Magdeburg

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimaschutz für elektrotechnische Erzeugnisse
Rotierende elektrische Maschinen

Material-Schlüsselliste und Oberflächenbehandlung

		Klimaschutz T	Klimaschutz TF	Klimaschutz TFS	Klimaschutz TW
beständig	1. bei (mittl.)	Feuchtigkeit 40 %	Feuchtigkeit 90 %	Feuchtigkeit 90 %	Feuchtigkeit < 30 %
	2. bei	Temperatur 0-50 °C	Temperatur 0-45 °C	Temperatur 0-45 °C	Temperatur 0-55 °C
	3. bei				Sonneneinstr.
	4. bei				Temp.-W. -10 bis +80 °C
	5. gegen	Betauung	Betauung	Betauung	Betauung
	6. gegen	salzhaltige Luft	salzhaltige Luft	salzhaltige Luft	salzhaltige Luft
	7. gegen		Schimmelpilzbildung	Schimmelpilzbildung	Schimmelpilzbildung
	8. gegen		Bakterienfraß	Bakterienfraß	Bakterienfraß
	9. gegen				Flugsand
	10. gegen			tierische Schädlinge	
Schutzart nach DIN 40050		P12 P22 P33	P12 P22 P33	P22 P33 P43 P55 1)	P22, P33, P43, P55 abgedichtete Lager 1)

Lfd. Nr.	Bauteile	Material und Oberflächenbehandlung			
1	Ständer; Gehäuse; Lagerschilde; Kabelkasten; Pressringe; Kleinteile.	Grau-Stahl-Temperguß Fe-Walzmaterial Al Mg 5 Hydronalium Al-Umschmelzlegierung.	Grau-Stahl-Temperguß Fe-Walzmaterial Al Mg 5 Hydronalium		Grau-Stahl-T Fe-Walzmate Al Mg 5 Hydro Al-Umschmeu
2	Dynamoblech	DIN 46 400 Isolierung: Oxydierte Oberfläche, Kunstharzlack, Isoliermasse auf Wasserglasb			
3	Normteile, Kleinteile wie Schrauben, Scheiben, Fettfänger u.s.w.	Bei Eisenverbindungen: Messing verzinnt, vernickelt, Stahl verzinnt, verkupfert und ver Bei Hydronaliumverbindungen: Stahl verzinkt, verkupfert und vernickelt, verchromt. Bei Alu-Umschmelzlegierungen: Stahl verzinkt, verkupfert und vernickelt, verchromt.			
4	Leistungsschilder Bezeichnungsschilder	Ständer aus Eisen: Emaille; Messing Ständer aus Hydronalium: Hydronaliumblech, Emaille, Messing mit Zwischenlage d Ständer aus Alu-Umschmelzlegierungen: Alu-Blech, Hydronalium, Emaille, Messing			
5	Dichtungen	Wie unter Normalbedingungen Gummi Lackgewebe Lackpapier Papier	Hanf mit arsen- oder karbolhaltigen Talg getränkt Lackgewebe Lackpapier Gummi	——— ——— ———	Simmerringe aus Chr Hanf mit arsen- od. karb Lackgewebe Lackpapier Gummi
6	Wälzlagerfett	Nach DIN 6562 Tropfpunkt 130 °C			Nach DIN 6562
7	Wickelmaterial	Kupfer (E) Aluminium	Kupfer (E); Aluminium ist nur isoliert einzusetzen wegen Potentialgefälle. Nicht bei Kurzschlußläufer.		Kupfer (E), Al
8	Drahtisolation: 1) Isolierstoffklasse nach VDE 0530/... 54 § 32 Tafel 3	Baumwolle, Kunstseide Papier, Lackdrähte DIN 46454 Typ M (Iso-Perlon, Perlon, Araldit, Formex, Thermex, Harnstoffharze u.s.w.) Apirol, Glasseide.	Lackdrähte DIN 46454 Typ M (Iso-Perlon, Perlon, Araldit, Formex, Thermex, Harnstoffharze u.s.w.) Größere Querschnitte: Leiter lackieren, dann umspinnen, umklöppeln, umbandeln mit: Glasseide, Asbest, Baumwolle u.s.w.	Lackdrähte mit Glasseidenumspinnung, Glasseidenumklöppelung. Lackdrähte DIN 46454 1) Typ M (Iso-Perlon, Perlon u.s.w.) jedoch Wickelkopf mit Glasseide umbandelt	Lackdrähte DIN 46454 Typ M (Iso-Perlon, Perlon Araldit, Formex, Ther mex, Harnstoffharze ... s Blankdrähte umsponne umklöppeln, umbanden mit: Glasseide, Asbest Kunstseide, Baumwolle Papier.
9	Nutenisolation: 2) Isolierstoffklasse nach VDE 0530/... 54 § 32 Tafel 3	Edelpreßspan Lackgewebe (Ölleinen) Isolierfolie 2) (Diacetat, Triacetat Acetobutyrat) imprägnierter Asbest imprägnierte Glasseide Glimmererzeugnisse	imprägnierte Glasseide Glasil isolierte Metallfolie Glimmererzeugnisse imprägnierter Asbest Lackgewebe (Ölleinen) Isolierfolie 2) (Acetobutyrat, Triacetat)	imprägnierte Glasseide Glasil isolierte Metallfolie Glimmererzeugnisse Isolierfolie 2) (Acetobutyrat, Triacetat)	imprägnierte Glasse Glasil isolierte Metallfolie Glimmererzeugnisse imprägnierter Asbest Lackgewebe (Ölleinen Isolierfolie 2) (Acetobutyrat, Triacetat

(276) Paul Arnold, Mügelheim

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimaschutz für elektrotechnische Erzeugnisse
Rotierende elektrische Maschinen

Material-Schlüsselliste und Oberflächenbehandlung

Tafel 4
Blatt: 1

	Klimaschutz T	Klimaschutz TF	Klimaschutz TFS	Klimaschutz TW	Klimaschutz TWS
1. bei (mittl.)	Feuchtigkeit 40 %	Feuchtigkeit 90 %	Feuchtigkeit 90 %	Feuchtigkeit < 30 %	Feuchtigkeit 40 %
2. bei	Temperatur 0-50 °C	Temperatur 0-45 °C	Temperatur 0-45 °C	Temperatur 0-55 °C	Temperatur 0-55 °C
3. bei				Sonneneinstr.	Sonneneinstr.
4. bei				Temp.-W-10 bis +80 °C	Temp.-W-10 bis +80 °C
5. gegen	Betauung	Betauung	Betauung	Betauung	Betauung
6. gegen	salzhaltige Luft	salzhaltige Luft	salzhaltige Luft	salzhaltige Luft	salzhaltige Luft
7. gegen		Schimmelpilzbildung	Schimmelpilzbildung	Schimmelpilzbildung	Schimmelpilzbildung
8. gegen		Bakterienfraß	Bakterienfraß	Bakterienfraß	Bakterienfraß
9. gegen				Flugsand	Flugsand
10. gegen			tierische Schädlinge		tierische Schädlinge
rt 40050	P12 P22 P33	P12 P22 P33	P22 P33 P43 P55 [1]	P22, P33, P43, P55 abgedichtete Lager [1]	P22, P33, P43, P55 abgedichtete Lager [1]
teile	Material und Oberflächenbehandlung				
; Gehäuse; lde; Kabel-ressringe;	Grau-Stahl-Temperguß Fe-Walzmaterial Al Mg 5 Hydronalium Al-Umschmelzlegierung.	Grau-Stahl-Temperguß Fe-Walzmaterial Al Mg 5 Hydronalium		Grau-Stahl-Temperguß Fe-Walzmaterial Al Mg 5 Hydronalium Al-Umschmelzlegierungen.	
blech	DIN 46 400 Isolierung: Oxydierte Oberfläche, Kunstharzlack, Isoliermasse auf Wasserglasbasis				
, Kleinteile uben, Scheiben, r u.s.w.	Bei Eisenverbindungen: Messing verzinnt; vernickelt; Stahl verzinnt; verkupfert und vernickelt; verchromt. Bei Hydronaliumverbindungen: Stahl verzinkt; verkupfert und vernickelt; verchromt. Bei Alu-Umschmelzlegierungen: Stahl verzinkt, verkupfert und vernickelt; verchromt.				
sschilder ungsschilder	Ständer aus Eisen: Emaille; Messing Ständer aus Hydronalium: Hydronaliumblech; Emaille; Messing mit Zwischenlage aus Weichigelit; Kerbnägel; Hyd. Ständer aus Alu-Umschmelzlegierungen: Alu-Blech; Hydronalium; Emaille; Messing.				
en	Wie unter Normalbedingungen. Gummi Lackgewebe Lackpapier Papier	Hanf mit arsen- oder karbolhaltigen Talg getränkt Lackgewebe Lackpapier Gummi	——— ——— ———	Simmerringe aus Chromleder od. Gummi Hanf mit arsen- od. karbolhaltigem Talg getränkt Lackgewebe Lackpapier Gummi	——— ——— ———
erfeit	Nach DIN 6562 Tropfpunkt 130 °C			Nach DIN 6562 Tropfpunkt 140 °C	
aterial	Kupfer (E) Aluminium	Kupfer (E); Aluminium ist nur isoliert einzusetzen wegen Potentialgefälle. Nicht bei Kurzschlußläufer.		Kupfer (E), Aluminium	
ation: [1] klasse 0530/...54 Tafel 3	Baumwolle, Kunstseide Papier; Lackdrähte DIN 46 454 Typ M (Iso-Perlon, Perlon, Araldit, Formex, Thermex, Harnstoffharze u.s.w.) Apirol, Glasseide.	Lackdrähte DIN 46 454 Typ M (Iso-Perlon, Perlon, Araldit, Formex, Thermex, Harnstoffharze u.s.w.) Größere Querschnitte: Leiter lackieren, dann umspinnen, umklöppeln, umbandeln mit: Glasseide, Asbest, Baumwolle u.s.w.	Lackdrähte mit Glasseidenumspinnung, Glasseidenumklöpplung. Lackdrähte DIN 46 454 [1] Typ M (Iso-Perlon, Perlon u.s.w.) jedoch Wickelkopf mit Glasseide umbandelt.	Lackdrähte DIN 46 454 Typ M (Iso-Perlon, Perlon, Araldit, Formex, Thermex, Harnstoffharze u.s.w.) Blankdrähte: umspinnen, umklöppeln, umbandeln mit: Glasseide, Asbest, Kunstseide, Baumwolle, Papier.	Blankdrähte mit Glasseidenumspinnung, Glasseidenumklöpplung. Lackdrähte DIN 46 454 [1] Typ M (Iso-Perlon, Perlon u.s.w.) jedoch Wickelkopf mit Glasseide umbandelt.
lation: [2] klasse 0530/...54 Tafel 3	Edelpreßspan Lackgewebe (Ölleinen) Isolierfolie [2] (Diacetat, Triacetat Acetobutyrat) imprägnierter Asbest imprägnierte Glasseide Glimmererzeugnisse	imprägnierte Glasseide Glasil isolierte Metallfolie Glimmererzeugnisse imprägnierter Asbest Lackgewebe (Ölleinen) isolierfolie [2] (Acetobutyrat, Triacetat)	imprägnierte Glasseide Glasil isolierte Metallfolie Glimmererzeugnisse isolierfolie [2] (Acetobutyrat, Triacetat)	imprägnierte Glasseide Glasil isolierte Metallfolie Glimmererzeugnisse imprägnierter Asbest Lackgewebe (Ölleinen) Isolierfolie [2] (Acetobutyrat, Triacetat)	imprägnierte Glasseide Glasil isolierte Metallfolie Glimmererzeugnisse Isolierfolie [2] (Acetobutyrat, Triacetat)

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

VEM

Klimaschutz für elektrotechnische Erzeugnisse
Rotierende elektrische Maschinen

Material-Schlüsselliste und Oberflächenbehandlung

Lfd. Nr.	Bauteile	Klimaschutz T	Klimaschutz TF	Klimaschutz TFS	Klimaschutz TW
		Material und Oberflächenbehandlung			
10	Nutenverschlußkeile	Hartholz Hartgewebe Hartpapier	gepreßtes Glasgewebe Hartgewebe Hartpapier		
11	Verbindungen in der Maschine	Cu-Schweißen Cu-Löten Al-Schweißen Schweißstelle m. Lack abdeck bandagieren m. Baumwollband, Lackgewebeband, Ölschlauch. Neutrale Flußmittel verwenden.	Cu-Schweißen Cu-Löten Al-Schweißen Schweißstelle mit Lack abdecken, bandagieren mit Glasseidenband Glasseiden-Hohlschlauch, Isolierfolie-Band (Acetobutyrat, Triacetat) Neutrale Flußmittel verwenden Anweisungen beachten		
12	Ableitungen zum Klemmenbrett Material: Isolation:	Cu-Anschluß verzinnt Al-Alcu-Anschluß verzinnt (Federring) Ölgewebeschlauch Gummi mit getränkter Gewebeabdeckung (NGAF) Gewebeband	Cu-Anschluß verzinnt (Schweißen, Löten) Al-Alcu-Anschluß verzinnt (Schweißen, Löten) (Federring) Gummi mit getränkter Gewebeabdeckung (NGAF) imprägnierter Glasseiden-Hohlschlauch Ölschläuche (Schimmelfest) Hohlschlauch aus Igelit (nicht bei ISO-Parlen, Perl		
13	Klemmbrett Isolierteil Anschlußbolzen (Material)	Pressmassen mit organischen Füllstoffen. Porzellan, Keramik Messing: vernickelt, verzinnt	Porzellan, Keramik (getränkt) Preßmasse: Phenol- oder Melamin-Harze mit anorganischen Füllstoffen (Gesteinsmehl, Asbest) Messing; vernickelt, verzinnt		Preßmassen mit organischer Porzellan; Keramik (geträn Messing; vernickelt, verzinnt
14	Bandagen der Wicklung	Baumwollband Kunstseidenband Hanf-Kordel	Hanf-Kordel mit Karbol getränkt Glasseidenband	Glasseidenband Hanf-Kordel mit Karbol getränkt mit Glasseidenband abdecken	Hanf-Kordel mit Karbol getränkt Glasseidenband
15	Phasenisolation Zwischenlagen:	Edelpreßspan Lackgewebe (Ölleinen) mit Folien beklebter Edelpreßspan (Diaspan, Triaspan)	mit Lackgewebe beklebter Edelpreßspan, mit Glasseide beklebter Edelpreßspan imprägnierte Glasseide (stark getränkt)	imprägnierte Glasseide (stark getränkt)	mit Lackgewebe beklebte Edelpreßspan, mit Glasseid beklebter Edelpreßspan imprägnierte Glasseide (stark getränkt)
16	Wicklungsversteifung	Hartholz Preßmasse mit organischen Füllstoffen Hartgewebe Hartpapier	Hartgewebe Hartpapier Pressmassen mit anorganischen Füllstoffen, mit Glasseide isolierte Nichteisenmetalle außer Aluminium.	Preßmassen mit anorganischen Füllstoffen, mit Glasseide isolierte Nichteisenmetalle außer Aluminium.	Hartgewebe Hartpapier Preßmassen mit anorganischen Füllstoffen, mit Glasseide isolierte Nichteisenmetalle außer Aluminium.
17	Imprägnierung Qualität der Imprägniermittel nach Abschnitt 1.73	1× Vakuumtränkung 1× Tauchtränkung 2× Trocknen 1× Überzugslack	2× Vakuumtränkung 1× Tauchtränkung 3× Trocknen 2× Überzugslack	2× Vakuumtränkung 1× Tauchtränkung 3× Trocknen Wickelköpfe mit Glasseidenband einbandagieren 2× Überzugslack	2× Vakuumtränkung 1× Tauchtränkung 3× Trocknen 1× Überzugslack
18	Kommutatoren Schleifringe Bürstenhalter	Kupfer, Bronze Rotguß, Messing Perlitguß, Stahlguß	Kupfer, Bronze Rotguß, Messing		

Anmerkung:
Maschinen müssen den „Regeln für elektrische Maschinen" VDE 0530/54 entsprechen. Falls Sondervorschriften angegeben, sind diese zu be
1) Bei Tropenschutz TFS und TWS, Lackdrähte DIN 46 454 nur wenn Schutzart P33; P43; P55
2) Isolierfolie zur elektrischen Sicherheit bei Glasseide, Lackgewebe, Edelpreßspan vorsehen.
Die Reihenfolge der ergiffenen Maßnahmen und Materialien bestimmen ihre Wertigkeit. Paßflächen, Zentrierränder, Schrauben usw
säure freiem Fett einzustreichen.
Oberflächenbehandlung: nach Teil 1 Abschnitt 1.62

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimaschutz für elektrotechnische Erzeugnisse
Rotierende elektrische Maschinen

aterial-Schlüsselliste und Oberflächenbehandlung

Tafel 4
Blatt 2

	Klimaschutz T	Klimaschutz TF	Klimaschutz TFS	Klimaschutz TW	Klimaschutz TWS
	Material und Oberflächenbehandlung				
	Hartholz Hartgewebe Hartpapier	gepreßtes Glasgewebe Hartgewebe Hartpapier			
	Cu-Schweißen Cu-Löten Al-Schweißen Schweißstelle m. Lack abdeck bandagieren m. Baumwollband, Lackgewebeband, Ölschlauch. Neutrale Flußmittel verwenden.	Cu-Schweißen Cu-Löten Al-Schweißen Schweißstelle mit Lack abdecken, bandagieren mit Glasseidenband Glasseiden-Hohlschlauch, Isolierfolie-Band (Acetobutyrat, Triacetat) Neutrale Flußmittel verwenden Anweisungen beachten			
nmen-	Cu-Anschluß verzinnt Al-Alcu-Anschluß verzinnt (Federring) Ölgewebeschlauch Gummi mit getränkter Gewebeabdeckung (NGAF) Gewebeband	Cu-Anschluß verzinnt (Schweißen, Löten) Al-Alcu-Anschluß verzinnt (Schweißen, Löten) (Federring) Gummi mit getränkter Gewebeabdeckung (NGAF) imprägnierter Glasseiden-Hohlschlauch Ölschläuche (Schimmelfest) Hohlschlauch aus Igelit (nicht bei 150-Perlen, Perlen)			
ial)	Pressmassen mit organischen Füllstoffen. Porzellan, Keramik Messing: vernickelt, verzinnt	Porzellan, Keramik (getränkt) Preßmasse: Phenol- oder Melamin-Harze mit anorganischen Füllstoffen (Gesteinsmehl, Asbest) Messing; vernickelt, verzinnt		Preßmassen mit organischen Füllstoffen Porzellan; Keramik (getränkt) Messing; vernickelt, verzinnt	
ung	Baumwollband Kunstseidenband Hanf-Kordel	Hanf-Kordel mit Karbol getränkt Glasseidenband	Glasseidenband Hanf-Kordel mit Karbol getränkt mit Glasseidenband abdecken	Hanf-Kordel mit Karbol getränkt Glasseidenband	Glasseidenband Hanf-Kordel mit Karbol getränkt, mit Glasseidenband abdecken
	Edelpreßspan Lackgewebe (Ölleinen) mit Folien beklebter Edelpreßspan (Diaspan, Triaspan)	mit Lackgewebe beklebter Edelpreßspan, mit Glasseide beklebter Edelpreßspan imprägnierte Glasseide (stark getränkt)	imprägnierte Glasseide (stark getränkt)	mit Lackgewebe beklebter Edelpreßspan, mit Glasseide beklebter Edelpreßspan imprägnierte Glasseide (stark getränkt)	imprägnierte Glasseide (stark getränkt)
g	Hartholz Preßmasse mit organischen Füllstoffen Hartgewebe Hartpapier	Hartgewebe Hartpapier Pressmassen mit anorganischen Füllstoffen, mit Glasseide isolierte Nichteisenmetalle außer Aluminium.	Preßmassen mit anorganischen Füllstoffen, mit Glasseide isolierte Nichteisenmetalle außer Aluminium.	Hartgewebe Hartpapier Preßmassen mit anorganischen Füllstoffen, mit Glasseide isolierte Nichteisenmetalle außer Aluminium.	Preßmassen mit anorganischen Füllstoffen mit Glasseide isolierte Nichteisenmetalle außer Aluminium.
iermittel 3	1× Vakuumtränkung 1× Tauchtränkung 2× Trocknen 1× Überzugslack	2× Vakuumtränkung 1× Tauchtränkung 3× Trocknen 2× Überzugslack	2× Vakuumtränkung 1× Tauchtränkung 3× Trocknen Wickelköpfe mit Glasseidenband einbandagieren 2× Überzugslack	2× Vakuumtränkung 1× Tauchtränkung 3× Trocknen 1× Überzugslack	2× Vakuumtränkung 1× Tauchtränkung 3× Trocknen Wickelköpfe mit Glasseidenband einbandagieren 1× Überzugslack
	Kupfer, Bronze Rotguß, Messing Perlitguß, Stahlguß	Kupfer, Bronze Rotguß, Messing			

den, Regeln für elektrische Maschinen" VDE 0530/54 entsprechen. Falls Sondervorschriften angegeben, sind diese zu beachten.
TFS und TWS, Lackdrähte DIN 46 454 nur wenn Schutzart P33; P43; P55
trischen Sicherheit bei Glasseide, Lackgewebe, Edelpreßspan vorsehen.
ergiffenen Maßnahmen und Materialien bestimmen ihre Wertigkeit. Paßflächen, Zentrierränder, Schrauben usw. sind bei der Montage mit
nzustreichen.
lung: nach Teil 1 Abschnitt 1.62

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

2.13 Begründung der vorgeschlagenen Ausführungen:

2.131 Tropische Regenklimate:

(Klimaschutz TF)
(Klimaschutz TFS)

Die Hauptangriffe bei tropischen Regenklimaten erfolgen durch:

Hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft verbunden mit erhöhter Temperatur.
Angriffe durch pflanzliche und tierische Schädlinge.

Klimaschutz „TF" bietet Schutz gegen hohe Feuchtigkeit, erhöhte Temperatur und pflanzliche Schädlinge.

Klimaschutz „TFS" schützt zusätzlich gegen Angriffe durch tierische Schädlinge.

Eine termitengeschützte Maschine erfordert mehr Aufwand als eine mit normalem Klimaschutz versehene Maschine. Es ist aber durchaus nicht in allen Gebieten, in denen ein tropisches Regenklima vorherrscht, mit Termiten zu rechnen. Diese Überlegung führt dazu, die tropischen Regenklimate in Klimaschutz „TF" und „TFS" zu unterteilen.

Es ergeben sich dadurch preisliche und wirtschaftliche Vorteile. Der Hauptschutz gegenüber der feuchtwarmen Atmosphäre liegt in den vorher lackierten Drähten und mehrmaliger Imprägnierung der Wicklung.

Daß Lackdrähte sich am besten gegenüber Feuchtigkeitseinwirkungen verhalten, beweist ein Versuch, bei dem Motoren mit verschiedener Wicklungsisolation 8 Wochen einem feuchtwarmen Klima (nach DIN 50 010, Urwaldklima) ausgesetzt wurden und der folgendes ergab:

Isolation	Imprägnierung	Isolationswert Mega-Ohm Phase:Phase	Isolationswert Mega-Ohm Körper:Phase
Öllackdrähte	1 x Tränklack 1 x Überzugslack	5 - 8	5 - 8
Perlon-Lackdrähte	1 x Tränklack 1 x Überzugslack	5 - 8	5 - 8
Zellwolle	1 x Tränklack 1 x Überzugslack	o,5	o,2
Baumwolle	1 x Tränklack 1 x Überzugslack	o,5	o,3
Baumwolle	3 x Tränklack 1 x Überzugslack)	1,5	2,o

Bei diesen Versuchen bestand die Nutenisolation aus Preßspan-Folie-Preßspan. Ein Versuch, den Preßspan durch Lackgewebe zu ersetzen, ließ den Isolationswiderstand nach den Beanspruchungen bei den mit Lackdraht gewickelten Maschinen von 5 bis 8 Meha-Ohm auf 10 bis 15 Mega-Ohm steigen.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Baumwolle, Holz, Papier und Preßspan bilden in tropischen Regenklimaten früher oder später Nährböden für Kleinlebewesen. Da ungeschützte Zellulose um so mehr Feuchtigkeit aufnimmt, je höher der Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft ist, darf keine ungeschützte Zellulose verwendet werden.

Die Unterteilung der Lackierung in Tränk- und Überzugslack sowie die mehrfache Tränkung sind zur Erzielung einer glatten, gefüllten Oberfläche unbedingt notwendig. Eine glatte Oberfläche bietet gegenüber Feuchtigkeit einen besseren Schutz. Es empfiehlt sich bei mit Textilien umsponnenen Drähten, die Drähte vorher zu imprägnieren oder bei der fertigen Wicklung mit einer nicht allzuheißen Flamme die herausstehenden Fasern abzubrennen. Erst danach soll die Vortrocknung und Imprägnierung vorgenommen werden.

AlMg nach DIN 1725 (Hydronalium) ist zugelassen, weil sich seine Beständigkeit gegen Feuchtigkeit in den letzten Jahren, z.B. auch bei Schiffen, als ausreichend herausgestellt hat.

Es ist darauf zu achten, daß sich durch Zusammenbauen verschiedener Metalle kein galvanisches oder Kontakt-Element bildet. Deshalb sind die Schrauben verchromt oder vernickelt gewählt, weil das Potentialgefälle zwischen Chrom, Nickel und AlMg (Hydronalium) nicht so groß ist, daß Kontakt-Korrosion befürchtet werden muß. Nach der Literatur sollen sich am besten verchromte oder vernickelte Überzüge bewährt haben.
Kadmium und Zink neigen dagegen zu Ausblühungen.

Aluminium kann als Wickelmaterial verwendet werden, wenn die Klemm- und Schweißstellen genügend geschützt sind, denn die Haltbarkeit des Motors ist nicht eine Frage des Leitermaterials, sondern eine Frage der Isolation.

Bei ungeschützten Aluminiumteilen, wie z.B. bei Kurzschlußläufern, macht sich das elektrolytische Potentialgefälle zwischen Eisen und Aluminium ungünstig bemerkbar: Geschleuderte Läufer im Tropenraum zeigten starke Ausblühungen; eine wesentliche Querschnittsverminderung war in kurzer Zeit nachweisbar.

Die Klemmenbretter werden z.Zt. noch am zweckmäßigsten aus Porzellan oder Keramik gewählt. Phenol- und Melamin-Harz-Preßstoffe sind zulässig, wenn anorganische Füllstoffe an die Stelle des Holzmehls treten (z.vgl. VDE 0110/V.52).

Verschiedene Literaturhinweise geben an, daß Essigsäure auf holzmehlhaltigen Phenol-Preßstoffen nachgewiesen werden konnte, wenn sie von Mikroorganismen angegriffen sind.

Wichtig ist bei der Verwendung härtbarer Formpreßmassen, daß diese durch entsprechende Ermittlung und Einhaltung der Standzeit in der Preßform garantiert durch- und ausgehärtet sind, daß die sogenannten tropengeeigneten Phenolpreßmassen gewöhnlich entsprechend ihrem chemischen Aufbau eine längere Standzeit benötigen als die üblichen Massen und daß sie genügend vorgetrocknet sein müssen.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Als Schutz gegen Termiten ist Glasseiden-umsponnene Isolation zu wählen. Glas soll nach Literaturhinweisen gegen Termiten beständig sein.

Im übrigen muß das Textilglas gegen Feuchtekorrosion und gegen Isolationsminderung feuchtesicher lackiert oder eingebettet sein.

Als termiten-resistent werden außerdem Mipolam (Polyvinylchlorid in nicht weich gemachtem Zustand), Triacetat bei Anwendung konstruktiver Maßnahmen (Vermeidung der Kanten als Angriffsbasis), Preßstoffe auf Phenol- und Melaminharzbasis und Polystyrol geschildert. Von den Lacken wird nach Patentschriften Chlorkautschuklack als termitenbeständig angegeben. Perlon und Nylon werden wenig angegriffen. Zellulose (Baumwolle, Zellwolle, Leinen, Jute usw.), Kunstseide, Wolle, Seide, Holz (mit bestimmten Ausnahmen) werden zerstört. Nachgewiesen sind ebenfalls Zerstörungen an weichen Metallen.

2.132 Tropische Trockenklimate (Klimaschutz T-TW-TWS)

Für tropische Trockenklimate mit periodischen Niederschlägen werden drei Ausführungen gewählt. Diese Unterteilung insbesondere für materialintensive Erzeugnisse wird im wesentlichen aus wirtschaftlichen Gründen vorgeschlagen.

Klimaschutz „T" kann überall da eingesetzt werden, wo als zusätzliche Beanspruchungen gegenüber dem gemäßigten Klima lediglich erhöhte Temperaturen, salzhaltige Luft und Seetransport auftreten.

Der Einsatz der Maschinen nach Klimaschutz „T" ist nach jetziger Abschätzung der Sachlage verhältnismäßig groß. In subtropischen Gebieten wie Türkei, Unter-Ägypten, Nord-Afrika, Australien usw. genügt diese Tropenschutzart. Der zusätzliche Aufwand gegenüber Normalmaschinen ist verhältnismäßig gering.

Der Schutz besteht im wesentlichen in der Auslegung der Wicklung für erhöhte Temperaturen sowie in besonderer Imprägnierung der Wicklung (einfache Feuchteschutz-Isolation).

Eine Unterteilung in TW und TWS ist nicht zu vermeiden, da in allen Klimaten ebenfalls tierische Werkstoffschädlinge vorkommen können. Beim Wüstenklima liegen die Hauptangriffe in wesentlich erhöhter Temperatur, schroffem Temperaturwechsel zwischen Tag und Nacht, direkter Sonnenstrahleinwirkung, Schädigung durch Sand und Staub.

Besondere Lagerdichtungen, nach Möglichkeit wärmebeständige Isolation und helle Oberfläche der Maschinen sind als Gegenmaßnahmen vorgesehen.

Von Wichtigkeit ist vor allem die Frage der Einsatzart, ob mit einer Wartung der Anlage zu rechnen ist. Im letzteren Falle braucht man sicher selbst in ausgesprochenen Schädlingsgegenden (s. Termitenleben auf Ceylon von Escherich) kein zu großes Gewicht auf unbedingte Termitensicherheit des technischen Objektes legen.

In Klimaschutz „TWS" ist einem Trockenklima mit tierischen Schädlingen Rechnung getragen. Der Schutz gegenüber Termiten wird durch Glasseide erreicht. Australien,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

große Gebiete von Südamerika und Afrika haben Steppenklima, die mit Termiten verseucht sind. Es ist nicht notwendig, für diese Gebiete den Klimaschutz „TFS" anstelle von „TWS" einzusetzen. Der nicht unerhebliche Aufwand, nur vorher lackierte Drähte als Schutz und besondere Maßnahmen gegenüber Schimmelpilzen und Bakterien anzuwenden, kann **wegfallen.**

2.14 Klimaprüfungen an fertigen rotierenden elektrischen Maschinen:

2.141 Welche Prüfungen vorzunehmen sind, bestimmen die vereinbarten Abnahmebedingungen, Liefervorschriften und Auftragsgrundlagen.

Im allgemeinen soll nicht mehr und nicht schärfer geprüft werden, als es den klimatischen Bedingungen der Klimazone des Verwendungsortes entspricht. Siehe DIN 50 010, Abschnitt 5.1.

2.142 Da es sich zur Erfüllung der technoklimatischen Erfordernisse in erster Linie um Korrosionsprüfungen handelt, ist es möglich, die Erzeugnisse daraufhin im Stillstand zu untersuchen, wenn nicht, wie z.B. bei Schmierstoffen, für Zusatzeinrichtungen dynamische Beanspruchung von maßgebender Bedeutung ist.

Für ausgesprochene Kurzprüfungen ist eine klimatische Überbeanspruchung gemäß den genormten Prüfungen der DIN 50 010 notwendig, wobei jedoch die Prüfzeiten so festzulegen sind, daß die Gesamtbeanspruchung nicht nennenswert die im wirklichen Dauereinsatz überschreiten. Letzteres setzt allerdings eine sorgfältige Prüfraumeichung (vgl. Schulze, Einige vergleichende Untersuchungen über die Wirksamkeit feuchtwarmer Klimaprüfräume (Tropenräume), ZS.„Korrosions- und Metallschutz" 20.3.1944) voraus.

2.143 Die allgemeinen Prüfungen erfolgen für die Klimaschutzarten nach DIN 50 010, Abschnitt 6. (6.1 ... 6.7) und 7. (7.1 ... 7.4).

2.144 Sonderprüfungen (z.B. Schimmelpilzbildung, Sonnenstrahl-, Termiten- und Sandeinwirkungen sowie Typen- und Auswahlprüfungen und Prüfungen im Betriebszustand) werden nach DIN 50 010, Abschnitt 8.1 ... 8.6 durchgeführt.

Die Prüfungen können nur in entsprechend ausgerüsteten Spezial-Laboratorien vorgenommen werden.

2.145 Die Prüfungen gelten als bestanden, wenn nach Ablauf der vorgeschriebenen Prüfzeit keine Anzeichen vorhanden sind, die auf eine wesentliche Verkürzung der beabsichtigten Lebensdauer oder einer Minderung der Betriebsgüte hindeuten. (Siehe DIN 50 010, Abschnitt 4.2 und VDE 0530, Elektrische Werte)

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

2.2 Transformatoren und Meßwandler für Netzbetrieb

Einleitung:

Der fortschreitende Ausbau der Elektrizitätsversorgung bringt elektrotechnische Erzeugnisse auch in tropische und andere technoklimatisch besonders wirksame Gebiete wie z.B. die mit ausgesprochen kontinentalem, also excessivem Klima, für die die übliche Fabrikationstechnik nicht mehr genügt.

Mittlere Tagestemperaturen von 40° C bei 95 % relativer Feuchtigkeit sind keine Seltenheiten, wobei vor allem große tägliche Schwankungen von Temperatur und Feuchtigkeit den Anlaß zu Kondenswasserbildung geben. Die häufigsten Korrosionsschäden treten an Metalloberflächen auf, in Wicklungen, dort wo vor allem hohe elektrische Potentiale korrosionsfördernd wirken, sowie in geschichteten Isolierstoffen (Quellvorgänge) und ähnliches mehr. Zu den Korrosionsgefahren treten noch Eigenschaftsminderungen reversibler und irreversibler Art, in letzterem Falle als Alterung bezeichnet, insbesondere bei elektrischen Isolierstoffen auf.

In den meisten Fällen wird die Eigenwärme der Geräte genügen, um beispielsweise innerhalb geschlossener Schränke ein „Lokalklima" aufrecht zu erhalten, das einen genügenden Schutz gegen äußere Klimaeinflüsse bietet.

Wenn durch Transport oder durch längere Lagerung vor Inbetriebnahme Schädigungen zu erwarten sind, so sind die Geräte mit isolierten Heizkörpern vorher auszutrocknen.

Grundvoraussetzungen für die Tropentauglichkeit sind jedoch in jedem Falle ein zweckmäßiger Aufbau, sorgfältige Auswahl und Behandlung der Einzelteile und Isolierstoffe und eine sinngemäße Behandlung der Geräte.

In vielen Fällen können normale Bauteile verwendet werden, wenn durch gesonderte Oberflächenbehandlung oder sonstige Maßnahmen eine Tropentauglichkeit erreicht werden kann. Bei Tropengeräten sind die der Korrosion besonders ausgesetzten Elemente wie Wickel ohne Eigenwärme, ferner kleine empfindliche Baugruppen, wie z.B. bei Sicherheitseinrichtungen, in dichte Behälter einzuschließen.

Schließlich sind Kabelbunde und Drahtisolierungen aus korrosionsfesten Isolierstoffen herzustellen. Sofern notwendig, spritzt man die Geräte nach Fertigstellung und Prüfung mit einem fungiciden Lack aus, der die Schimmelbildung unterbindet. Auf diese Weise gelingt es, Tropengeräte aus Normalgeräten ohne wesentliche Mehrkosten abzuleiten.

Teile unter Öl bedürfen keines zusätzlichen Schutzes.

Vorzusehen sind außerdem: Ausreichender Blitz- und Überspannungsschutz sowie eine gute und sichere Erdung für Hochspannungsgeräte z.B. durch weit ausladende geerdete Eisenkonstruktionen mit Erdseilergänzung über den Geräten.

2.21 Richtlinien für Projektierung und Fertigung

Die Projektierung und Fertigung von Transformatoren und Meßwandlern in klimageschützter Ausführung hat nach VEM 110 01, Blatt 1, Abschnitt 1.4 (Klimaschutzarten für elektrotechnische Erzeugnisse) zu erfolgen.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Es gelten weiterhin:

„Die Regeln für Transformatoren"	VDE 0532/7.55
„Die Regeln für Wandler"	VDE 0414/1.42
„Die Regeln für elektrische Maschinen und Transformatoren auf Bahn- u. anderen Fahrzeugen"	VDE 0535/ 1.55
„Vorschriften für Kleintransformatoren"	VDE 0550/Teil 1-4/ 2.55
„Vorschriften für Isolieröle"	VDE 0370/4...52

in Verbindung mit:

„Vorschriften für die Bemessung der Kriech- u. Luftstrecken elektrischer Betriebsmittel"	VDE 0110/5.52
„Vorschriften für schlagwettergeschützte elektrische Betriebsmittel"	VDE 0170/1.47
„Vorschriften für explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel"	VDE 0171/1.47
einschließlich der B (=Behelfs)-Vorschriften	VDE 0170 B/1.47 0171 B/1.47
Vorschriften für Starkstromleitungen und -kabel	VDE-Gruppe 2 usw.
und zugehörige Vorschriften für Messung und Prüfung	VDE-Gruppe 4 usw.
Vorschriften für Isolierstoffe	VDE-Gruppe 3 usw.
und zugehörige Vorschriften für Messung und Prüfung	VDE-Gruppe 4 usw.

bezüglich technoklimatischer Eignungsprüfung DIN 50 010 und z.B. VDE 0472.

Dabei enthält VDE 0110 auch eine Einteilung der Betriebsmittel nach ihrer Verwendung und dem Umfang der Isolationsminderung, die sie unter dem Einfluß des Staub- sowie Feuchtigkeitsgehaltes der sie umgebenden Luft am Verwendungsort erfahren können und dementsprechend wichtige Hinweise für die Kapselung und für die Auswahl und Behandlung der elektrischen Isolation. VDE 0170/0171 gestattet nicht nur für den Grubenbetrieb und explosionsgefährdete Betriebe, sondern für die ähnlichen Bedingungen der vorgenannten Klimaschutzarten hinsichtlich rauher Behandlung, Einwirkung von Feuchtigkeit, Fäulniserregern, Schmutz, Temperaturunterschieden, aktiven Gasen und Dämpfen z.B. in Vulkangebieten, obwohl sie nicht explosiv wie im Grubenbetrieb sind, sondern aus korrosiven Gründen aus den Geräten ausgeschlossen werden müssen, analog Anwendung.

Falls Sondervorschriften vom Besteller angegeben, sind diese gemäß der Auftragsgrundlage besonders zu beachten.

2.211 Gestaltung, Berechnung und Konstruktion

Für die Gestaltung, Berechnung und Konstruktion gelten insbesondere folgende Rahmen-Richtlinien:

Die Auswahl der Klimaschutzarten ist nach VEM 110 01, Blatt 1, Tafel 3 vorzunehmen. Da jedoch

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

in den meisten Fällen verschiedene Klimaschutzarten je nach Einsatzort oder -gebiet des Erzeugnisses eines bestimmten Landes im Bereich seiner Klimazone vorgesehen werden können, sind vom Besteller möglichst genaue Angaben über den Verwendungszweck und den Aufstellungsort für die Auftragsgrundlage anzufordern und zu berücksichtigen. Nach diesen Angaben ist dann die geeignete Klimaschutzart zu ermitteln und festzulegen.

Wird die Bestellung unter Angabe besonderer, z.B. nationaler Klimaschutzvorschriften (z.B. engl. Norm usw.) aufgegeben, so sind diese Vorschriften der Bestellung beizufügen. Soweit Abweichungen von diesen Vorschriften bei der Auftragsausführung notwendig werden, sind diese dem Besteller mitzuteilen. Es muß jedoch die Sicherheit bestehen, daß die gewählte Klimaschutzart den Anforderungen der Bestellung und des Betriebes nach Ort oder Gebiet entspricht.

Berechnung von Transformatoren und Meßwandlern für abnormale technoklimatische Bedingungen

Für die Berechnung von Transformatoren und Meßwandlern gilt hinsichtlich der Kühlmittel unter den von den normalen Bedingungen verschiedenen Verhältnissen folgendes:

Wenn Transformatoren dazu bestimmt sind, unter tropischen oder anderen abnormalen Bedingungen zu arbeiten, dort wo Temperaturen vorkommen, die über den unter VDE 0532 +) genannten normalen liegen, so müssen sie entsprechend diesen Umständen bzw. der Klimaschutzart mit anderer zulässiger Grenzerwärmung bezüglich der tatsächlich herrschenden Kühlmitteltemperatur ausgelegt werden.

a) Luftgekühlte Transformatoren

Gibt der Besteller an, daß gemäß den am Aufstellungsort des Transformators aufgenommenen meteorologischen Messungen eine oder mehrere der nachfolgend genannten Temperaturbedingungen zu berücksichtigen sind, dann sollen die in den Tafeln von VDE 0532 angegebenen Grenzerwärmungen um folgende Beträge reduziert werden und zwar:

um 5° C im Falle einer um bis und mit 5° C höheren als der normalen Kühlmitteltemperatur,

um 10° C bei einer um mehr als 5° C bis und mit 10° C höheren als der normalen Kühlmitteltemperatur.

Dabei gelten folgende Betriebsbedingungen

als normale Kühlmitteltemperaturen, sofern für luftgekühlte Transformatoren die Temperaturen folgende Werte im Komplex nicht überschreiten:

1. Mittlere Jahres-Temperatur der umgebenden Luft	20° C
2. Mittlere Tages-Temperatur der umgebenden Luft	30° C
3. Maximale Temperatur der umgebenden Luft	40° C

+) Vgl. SEV-Entwurf, ZS. Bulletin, bd.46 (1950) Nr.19

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

als abnormal hohe Kühlmitteltemperaturen, falls gegenüber vorstehenden (ohne Grenztoleranz), als normal geltenden Kühlmittelverhältnissen folgende beiden Fälle zugrunde liegen:

1. Mittlere Jahres-Temperatur der umgebenden Luft 20...25° oder 25...30° C
2. Mittlere Tages-Temperatur der umgebenden Luft 30...35° oder 35...40° C
3. Maximale Temperatur der umgebenden Luft 40...45° oder 45...50° C

In solchen abnormalen Fällen, wo die Temperatur der umgebenden Luft bei den drei vorgenannten Teilbedingungen die normale Temperatur um mehr als 10° C übersteigt, sind die einzuhaltenden Grenzerwärmungen zwischen Besteller und Hersteller besonders zu vereinbaren und festzulegen.

Wenn jedoch für normale Kühlmitteltemperaturen gebaute Transformatoren zur Aufstellung an Orten bzw. unter klimatischen Bedingungen bestimmt sind, wo die Temperatur der umgebenden Luft die normale Temperatur um mehr als 10° C übersteigt, kann die erforderliche Reduktion der Grenzerwärmung um diese 10° C praktisch auch durch Herabsetzung der normalen Leistung auf 85 % erreicht werden. Auch diese Maßnahme muß Gegenstand des Liefervertrages sein.

b) Wassergekühlte Transformatoren

Normale Kühlmitteltemperaturen:

Bei wassergekühlten Transformatoren für Normalbedingungen darf die Kühlmitteltemperatur beim Eintritt in den Transformator 25° C nicht überschreiten.

Abnormal hohe Kühlmitteltemperaturen:

Bei Transformatoren, die unter Bedingungen arbeiten müssen mit einer maximalen Temperatur des Kühlwassers von mehr als 25° C, sind die Grenzerwärmungen zwischen Besteller und Hersteller besonders zu vereinbaren und die Betriebsverhältnisse in der Auftragsgrundlage ausdrücklich festzulegen.

c) Transformatoren mit abnormal tiefen Kühlmitteltemperaturen

Liegen die Kühlmitteltemperaturen dauernd und mindestens 10° C unter den in VDE 0532 vorgeschriebenen und wurde hierzu eine besondere Vertragsvereinbarung zwischen Besteller und Hersteller getroffen, so und nur dann kann die Grenzerwärmung um so viel Grad erhöht werden als die höchste Kühlmitteltemperatur die in vorstehendem Abschnitt a) bzw. b) festgelegten Werte ständig unterschreitet.

Auf dem Leistungsschild muß in diesem Falle diese vereinbarte höchste Kühlmittel-Tieftemperatur angegeben sein.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Bei solcher Berücksichtigung einer Kühlmitteltemperatur, die ständig unter der normalen liegt, kann der Transformator höher belastet werden, wenn außer der Ölerwärmung die durch die Überlastung vergrößerte Wicklungserwärmung hinsichtlich der Technologie ihres Isolationsaufbaues gemäß VDE 0532 berücksichtigt worden ist. Anderenfalls tritt infolge Überschreitung der zulässigen Grenztemperaturen für die Wicklungsisolation beschleunigte Alterung der Isolation ein, die sich in zunehmender Minderung der Isolationssicherheit mechanisch und elektrisch und in Verkürzung der Lebensdauer des Apparates auswirkt.

d) Transformatoren für Höhenlagen von mehr als 1000 m ü. NN.

In den größeren Höhenlagen als 1000 m ü. NN. verringern sich die Isolierfestigkeit und Wärmeabgabe. Dies ist bei der Konstruktion und Prüfung zu beachten.

Wenn luftgekühlte Transformatoren in einer Höhe von mehr als 1000 m ü. NN. arbeiten müssen, so ist infolge der Dichteverminderung der Luft deren Kühlvermögen und entsprechend die Kühlung der Transformatoren geringer als unter 1000 m Höhenlage, so daß ihre Leistung zu reduzieren oder die Leistung der Kühleinrichtung zu verstärken ist. Für Transformatoren, die auf Höhen unter 1000 m ü. NN. geprüft werden, jedoch über 1000 m ü. NN. Aufstellung finden, müssen für die Prüfung die in VDE 0532 vorgeschriebenen Grenzerwärmungen um die nachfolgenden Prozentsätze pro 100 m über 1000 m ü.NN. reduziert werden +):

für Öltransformatoren mit Selbstkühlung	o,4 %
" Trockentransformatoren mit Selbstkühlung	o,5 %
" Öltransformatoren m. Fremdventilation	o,6 %
" Trockentransformatoren mit Fremdventilation	1,o %

Für wassergekühlte Transformatoren brauchen keine Korrekturen betreffend Verminderung der Kühlwirkung bei Aufstellung in größeren Höhen als 1000 m ü. NN. gemacht werden, da die Wassertemperatur beherrschbar ist.

Auf den Leistungsschildern für Transformatoren und Meßwandlern sind die erforderlichen Bedingungen für das Kühlmittel entsprechend den einschlägigen VDE-Vorschriften anzugeben und hierzu besondere Vereinbarungen mit dem Besteller zu treffen und festzulegen.

+) SEV-Entwurf „Regeln für Transformatoren" s.S.15

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Konstruktion und Technologie der Transformatoren und Meßwandler für abnormale technoklimatische Bedingungen

Wie schon in der Einleitung unter 1.1 geschildert, sind in den „Klimazonen", deren Verhältnisse vom Normalklima stark abweichen - insbesondere Tropengebieten - die klimatischen Einwirkungen besonders verschiedenartig aggressiv und wechselnd. Die Abweichungen beziehen sich auf Temperaturen, Luftfeuchtigkeit, Niederschläge und Sonnenstrahlung, die außerdem sehr günstige Lebensbedingungen für die Pflanzen- und Tierwelt ergeben. Entsprechend groß sind die Gefahren durch Bakterien, Schimmelpilze und tierische Schädlinge, welche insbesondere die organischen Stoffe angreifen.

Im Vordergrund steht die Gefährdung der für die Betriebssicherheit und Lebensdauer der Elektroapparate ausschlaggebenden Isolierstoffe ganz besonders bei den Transformatoren und Meßwandlern samt deren Schalt- und Sicherheitseinrichtungen, weil von ihrer Beständigkeit die Aufrechterhaltung der Energieversorgung abhängt. Ausfälle und Schäden sind aber unter technoklimatisch schwierigen Verhältnissen einschneidender und schwieriger zu beheben als z.B. in dichtbesiedelten und durchindustrialisierten Ländern, so daß besonders hohe Forderungen an die Gewährleistung der Betriebssicherheit zu stellen sind.

Unterschreitungen des Taupunktes und damit Ausscheiden von Niederschlag in Bodennähe und damit auch innerhalb elektrotechnischer Erzeugnisse, kommt fast in jedem Klimagebiet vor, jedoch können aus Luft von hohen Temperaturen und zugleich hohem Wasserdampfgehalt - wie im tropischen Urwaldklima - besonders große Wassermengen ausgeschieden werden.

Kurzzeitige Temperaturschwankungen treten in tropischen Gegenden vorzugsweise bei Gewittern auf, sind aber durchaus nicht größer als in gemäßigten Breiten. In allen niederschlagsreichen Tropengebieten ist die Gewitterhäufigkeit groß.

Die größten Temperaturänderungen in kurzer Zeit treten in trocken-heißen Gebieten und im Winter in subarktischen Gebieten auf. Die kurzzeitigen Temperaturänderungen in Tropengebieten sind aber deshalb für elektrotechnische Erzeugnisse so bedeutungsvoll, weil fast immer der Taupunkt unterschritten wird.

Um einen ausreichenden Schutz gegen Korrosion zu gewährleisten, dürfen metallische Bauelemente grundsätzlich nur mit Oberflächenschutz versehen zur Verwendung kommen. Kittungen von Porzellanen sind möglichst zu vermeiden. Nach Möglichkeit sind kittlose, dunkelfarbige Isolatoren in haltverhindernder Konstruktion vorzusehen. Ungeschützte zellulosehaltige Werkstoffe sind in tropischen Klimaten nur unter Öl zu verwenden.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Die in den Tropengebieten und Gebieten mit excessivem wie dem kontinentalen Klima herrschenden Temperaturverhältnisse bedingen bei mit Öl gefüllten Erzeugnissen besondere Maßnahmen durch formgeeignete Ausdehnungsmöglichkeit für das Isolieröl wie Ölausdehnungsgefäße mit Lüftungsöffnung, Sieb und Vortrockner (Atmungspatrone) oder Membranensystem (Stickstoffpolster) u.a.m.. Ölverschlüsse sind in jedem Fall zu sichern, um eine unberechtigte Ölentnahme und jedes Auslaufen des Öles zu verhindern, da Ölverluste angesichts der in solchen Gebieten größeren Volumenschwankungen der Ölfüllungen bedeutsamer als in gemäßigten Klimaten sind.

Bereits die Konstruktion der Erzeugnisse muß den Verpackungs- und Transportverhältnissen und -vorschriften gerecht werden: Weitgehend zerlegbare Erzeugnisse sind zur Erleichterung des Transportes, der Ersatzteil-Beschaffung und -lagerhaltung nach dem Baukastensystem - jedes Teil für sich gekapselt - für die Lieferung zu bevorzugen. Dabei ist besonders noch Rücksicht zu nehmen auf den Zusammenbau der Erzeugnisse am Aufstellungsort, Nachbehandlung z.B. Trocknen von Transformatoren, Ölnachbehandlung und Ausbesserung am Objekt selbst.

Montageausrüstung

Inbetriebsetzung, Abnahmekontrolle sowie Unterhalt von elektrotechnischen Anlagen erfordern besondere Meßinstrumente. Außerdem sind für Montagen, Fertigstellung der Verkabelung und Justierarbeiten in einem gewissen Umfange Werkzeuge nötig, die oft nicht greifbar sind. Daher müssen für diese Arbeiten besondere Montageausrüstungen geschaffen werden, die auch in den abgelegensten Gebieten zur Verfügung stehen. Die Ausrüstungen müssen sinnvoll aufteilbar sein, weil in der Regel an verschieden Stellen gleichzeitig gearbeitet werden muß.

Diese Bedingung und die gleichzeitige Forderung, daß die Instrumente gegen die oft sehr robuste Beanspruchung während der Transporte geschützt sein sollen, führt zwangsläufig auf Stahlblechkoffer als Transportbehälter. Deren Abmessungen sind so zu wählen, daß die größten, für Inbetriebsetzungen erforderlichen Instrumente darin Platz finden, andererseits die Einheiten noch gut tragbar sind. Die Montageausrüstung muß ferner in sämtlichen klimatischen Verhältnissen einsetzbar sein. Alle Instrumente, Geräte und Montagekoffer müssen tropenfest gebaut sein. Jedem Teil ist ein besonderer Platz zuzuteilen, was einerseits das Verpacken erleichtert und andererseits eine gute Kontrollmöglichkeit über fehlende Teile gibt.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Die Klimaschutzarten und ihre Anwendung bei Transformatoren und Meßwandlern

Die nachfolgenden Ausführungen gelten nur für Bauteile, Elemente und Oberflächen, welche sich nicht unter Luftabschluß durch Isolieröl, Isoliermassen und dichter Kapselung befinden, wie beispielsweise bei Trockentransformatoren und Trockenwandlern, und für alle Teile des elektrischen und magnetischen Kreises, sofern sie Betriebswärme entwickeln und diese nicht durch ein künstlich temperiertes Kühlmittel abgeführt wird.

Die gegebenen Richtlinien sind in Verbindung mit den bereits mehrfach erwähnten Regeln VDE 0110 und VDE 0170/0171 (z.vgl. unter 2.21) und VDE 0532 (Transformatoren) und VDE 0414 (Wandler) zu verstehen.

Klimaschutz „T"

Die Klimaschutzart „T" ist vorgesehen für erhöhte Temperaturen, salzhaltige Luft und Seetransport.

Der Klimaschutz besteht in besonderer Auslegung der Wicklungen, Leiter, sowie der übrigen Bauteile für erhöhte Temperaturen, sowie in einem Isolationsschutz gegenüber vorstehenden Einflüssen. Im wesentlichen entspricht die Ausführung den Bedingungen elektrischer Erzeugnisse für Normalklima.

Es kann jede Schutzart nach DIN 40 050 entsprechend den Einsatzbedingungen vorgesehen werden.

Für Klimaschutz „T" sind die Wärmeklassen, die zugehörigen Isolationsarten und Dauertemperaturen nach Tafel 1a in VDE 0550 Teil 1/2.55 unter Ansatz einer Temperatur des Kühlmittels Luft 50° C anstatt 35° C zugrunde zu legen. Die gegenüber VDE 0532 höchstzulässigen Grenzerwärmungen ergeben sich aus der höchstzulässigen Dauertemperatur der Isolationen und der abnormalen Kühlmitteltemperatur, wobei sich die normalen Grenzerwärmungen um so viel verringern, als die abnormale Kühlmitteltemperatur über der nach VDE 0532 normalen Kühlmitteltemperatur für Transformatoren liegt.

Für Wandler ist sinngemäß im Rahmen von VDE 0414 zu verfahren.

Der Isolationsschutz wird durch entsprechende Imprägnierung erreicht.

Klimaschutz „TF" und „TFS"

Im allgemeinen entspricht Klimaschutz „TF" allen Beanspruchungen für luftfeuchte Gebiete aller Art, besonders in Urwald- und Savannen- oder luftfeuchten Wüsten- und Steppenklimaten und der Küstenklimate.

Nur in ausgesprochenen Urwald- und Savannenklimaten, die durch Termiten verseucht sind, empfiehlt es sich, Klimaschutz „TFS" einzusetzen.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Bei Klimaschutz „TFS" sind fast alle organischen Bestandteile der Trockentransformatoren und -wandler durch anorganische ersetzt. Die Isolation ist im wesentlichen auf Glasseide aufgebaut. Die verwendeten Lacke und Preßstoffe haben sehr harte Oberflächen, so daß sie erfahrungsgemäß von Termiten nicht angefressen werden.

Die Lieferung von Transformatoren und Wandlern nach Klimaschutz „TF" und „TFS" kann in Schutzart P 21, P 31 und bei schweren Bedingungen in P 12, P 22 bzw. für „TFS" in P 43 und P 54 nach DIN 40 050 erfolgen.

Für Klimaschutz „TF" und „TFS" sind die Wärmeklassen, die zugehörigen Isolationsarten und Dauertemperaturen analog „T", aber unter Ansatz einer Temperatur des Kühlmittels Luft von 45° C zugrunde zu legen.

Für Wandler ist sinngemäß im Rahmen von VDE 0414 zu verfahren.

Die Wicklungs- und Leiterisolation dieser Klimaschutzarten muß in jedem Falle aus Lack bestehen. Die Lackierung vor der Umspinnung, Umklöpplung, Umbandelung stellt den wesentlichsten Feuchtigkeitsschutz dar. Bei stärkeren Querschnitten, z.B. auch bei Flachdrähten usw., ist vor der Umspinnung bzw. Umklöpplung oder Umbandelung möglichst eine Lackierung vorzunehmen.

Werden Transformatoren und Wandler nach Klimaschutz „TFS" in Schutzart P 21, P 31, P 12, P 22 vorgesehen, also in nicht gekapselter Ausführung, so ist als Wicklungs- und Leiterisolation Lack-Glasseide (Lackdrähte mit Glasseidenumspinnung oder -umklöpplung) einzusetzen. Bei Schutzart „TF" sind auch Lackdrähte, Type M 3, nach DIN 46 454 ohne Glasseidenumspinnung zulässig. Für die Wicklungs- und Leiterisolation sind bei Klimaschutz „TF" für Klasse „A" und „Ao" nach VDE 0532 die Isolierstoffe der Klasse „A" zulässig. Es können aber auch die Klassen „E" und „B" bei entsprechender Wahl der Leiterisolation in Anspruch genommen werden. Für Klimaschutz „TFS" ergeben sich aus der Auswahl der Materialien die Isolationen der Klasse „E" (Lackdrähte, Type M, nach DIN 46 454) oder der Klasse „B" (Glasseide).

Die Wicklungs-, Leiter- und sonstigen Isolationen entsprechen bei diesen Klimaschutzarten im allgemeinen den Richtlinien der Isolationsklasse „B" nach VDE 0530 Tafel 3.

Klimaschutz „TW" und „TWS"

Die Klimaschutzarten „TW" und „TWS" sind für ausgesprochene Trockenklimate, bei denen aber mit regelmäßigem Auftreten von Niederschlägen in einzelnen Monaten bzw. in mehrjährigem Abstand zu rechnen ist, vorgesehen. Den erhöhten Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung sowie Schädigungen durch Sand, Staub und Temperaturwechsel ist ebenfalls Rechnung getragen. Transformatoren

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

und Wandler mit Klimaschutz „TW" und „TWS" sind verwendbar für Freianlagen in allen Tropenklimaten. Sie sind beständig gegen Feuchtigkeitsbeanspruchungen von 90 % bis 100 % bei 40° C, für Tau, Niederschläge Schimmelbefall, salzhaltige Luft, Flugsand, intensive Sonnenstrahlung und Temperaturen zwischen - 10° und + 55° C, bei „TW" ohne Vorhandensein und bei „TWS" mit Vorhandensein tierischer Schädlinge.

Die Lieferung von Transformatoren und Wandlern nach Klimaschutz „TW" und „TWS" kann nach DIN 40 050 in Schutzart P 22, P 31, P 43 und bei schweren Bedingungen P 54 erfolgen.

Ein Schutz gegen Eindringen von Wasser, Sand und Staub muß in jedem Fall vorhanden sein. Die Lager und Durchbrüche sind für alle Schutzarten staubdicht abzudichten evtl. durch Verwendung von Staubfiltern vor Lufteintritts- und Austrittsöffnungen.

Für Klimaschutz „TW" und „TWS" sind die Wärmeklassen, die zugehörigen Isolationsarten und Dauertemperaturen analog „T", aber unter Ansatz einer Temperatur des Kühlmittels Luft 55° C zugrunde zu legen.

Für Wandler ist sinngemäß im Rahmen von VDE 0414 zu verfahren.

Die Wicklungs- und Leiterisolation entspricht im wesentlichsten der Klimaschutzart „TFS".

2.212 Fertigung von Transformatoren und Meßwandlern

Die Fertigung von Transformatoren und Meßwandlern hat nach besonderen Arbeitsanweisungen oder Bauvorschriften zu erfolgen. Die Arbeitsanweisungen werden im Rahmen dieser Richtlinien nicht festgelegt. Dieselben sind für jede einzelne Erzeugnistype speziell vom Konstrukteur und Technologen gemeinsam auszuarbeiten. Hierzu sind in der „Material-Schlüsselliste und Oberflächenbehandlung" Tafel 5 die Materialien und die Oberflächenbehandlung für die einzelnen Klimaschutzarten angegeben.

Die Oberflächenbehandlung ist zunächst nach VEM 110 01 Blatt 1, Abschnitt 1.62 vorzunehmen. Dicke Spachtelschichten sind möglichst zu vermeiden.

Die gespachtelte Oberfläche mindert die Wärmeleitfähigkeit und neigt insbesondere in tropischen Gebieten zum Abblättern. Es ist zweckmäßig, die Vorbehandlung durch Putzen usw. vorzunehmen, so daß eine glatte Oberfläche entsteht, die mit mehreren dünnen Schichten - jede für sich vor dem Aufbringen der nächsten gut durchgetrocknet - als Schutzanstrich zu versehen ist.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

VEB

Werkstoff-Schlüsselliste

für

Trockentransformatoren und Trockenwandler

(Gilt nur für Teile die sich nicht unter Luftabschluß durch Isolieröl, Isoliermassen, dichter Kapslung u.a. befinden)

Tafel 5

Blatt 1-3

Klimaschutzart	T	TF	TFS	TW	TWS
beständig bei Feuchtigkeit (mittl.) %	40	90	90	< 30	< 40
Temperatur °C	0-50	0-45	0-45	0-55	0-55
Sonneneinstrahlung °C				Temp.-W.: -10 bis +80	Temp.-W.: -10 bis +80
gegen Belauung	×				
Salzhaltige Luft	×	×	×	×	×
Regen / Schnee		×	×	×	×
Rauhreif / Vereisung				×	×
Schimmelpilzbildung		×	×	×	×
Bakterienfraß		×	×	×	×
Flugsand / Staub		×	×	×	×
tierische Schädlinge	×		×	×	×
Schutzart nach DIN 40050 sa. VDE 0110/15.52 / 0110-7/11-4/110550/11/2.55	P_{12}, P_{21}, P_{22}, P_{31}	P_{12}, P_{21}, P_{22}, P_{31}	P_{12}, P_{21}, P_{22}, P_{31}, P_{43}, P_{54}	P_{22}, P_{31}, P_{43}, P_{54} abgedichtete Lager	P_{22}, P_{31}, P_{43}, P_{54} abgedichtete Lager

Lfd. Nr.	Bauteile	Material und Oberflächenbehandlung	
1	Kern Dynamoblech DIN 46400	Isolierung: Oxydierte Oberfläche, beiderseitig mit Spez. Lackfilm 0,01 mm/m überzogen, Isoliermasse auf Wasserglasbasis	
2	Tragkonstruktion wie: Preßeisen Preßbolzen Fußeisen Druckeisen Sicherungsbleche Flansche / Gefäße / Deckel	Grau-, Stahl-, Temperguß, gewalztes Formeisen Al Mg 5 Hydronalium Alu-Umschmelzlegierungen Messing, Messingguß	Grau-, Stahl, -Temperguß gewalztes -Formeisen Al Mg 5 Hydronalium (andere Alu-Verbindungen sind nicht gestattet) Messing, Messingguß
3	Fahrgestell wie: Trageisen u. Laschen Achsen Rollen		
4	Normen- und Kleinteile wie: Schrauben, Muttern Scheiben, Splinte u.a.m. Erdungsschrauben Erdungsbleche	Bei Eisenverbindung: Messing verzinnt, vernickelt; Stahl verzinnt, verkupfert und vernickelt, verchromt. Bei Hydronaliumverbindungen: Stahl verkupfert und vernickelt, verchromt. Bei Alu-Umschmelzlegierungen: Stahl verkupfert und vernickelt, verchromt. Erdungsflächen bei Eisen blank gearbeitet und mit Korrosionsfett behandelt, bei Hydronalium verzinnt (z.B. mittels Ultraschallkolben oder unter Verwendung von Alutinol) E Cu W DIN 1152 verzinnt.	
5	Spulenteile wie: Spulenkörper / Spulenträger	Formpressmasse nach DIN 7708 bei arg. Füllstoffen mit mind. 50% Harzgehalt, Hartpapier nach DIN 7735 Tropenqualität.	Formpressmasse nach DIN 7708 mit zellulosegeminderten oder -freiem Füllstoffen, Gießharze Hartpapier nach DIN 7735 Tropenqualität, Glasil, Aspasil, Glimmererzeugnisse
	Winkelmaterial	E-Cu; E-Alu nach VDE 0201 u. 0202, Alu nur Oberflächengeschützt einsetzen	
	Drahtisolation Isolierstoffe n. IEC Wärmebeständigkeitsklassen siehe VDE 0550 / Teil 1 / 2.55	Lackdrähte DIN 46454 Typ M 1 (Iso-Perlon, Perlon, Araldit, Formex, Thermex, Harnstoffharze) Apiral, Glasseide, Baumwolle, Kunstseide, Papier.	Lackdrähte DIN 46454 Typ M 1 (Iso-Perlon, Perol, Araldit, Formex, Thermex, Harnstoffharze) Größere Querschnitte Leiter lackieren, dann umspinnen, um Kröppeln umbändeln mit: Glasseide Asbest, Kunstseide, Baumwolle, Papier.	Lackdrähte mit Glasseiden umspinnung, Glasseidenumkäpplung, Lackdrähte DIN 46454 Typ M 1 (Iso-Perlon, Perlon u.s.w. äußere Lagen mit Glasseide umbändelt.	Wie unter TF	Wie unter TFS
	Isolierzwischenlagen Isolierteile	Papier, Lackgewebe (Ölleinen) Isolierfolien (Diacetat, Triacetat, Acetobutyrat, Terephtalat) Edelpreßspan, Asbestpreßspan, Imprägnierter Asbest, imprägnierte Glasseide, Glimmer, Hartgewebe - Hartpapier nach DIN 7735 (Tropenqualität) Formpressmasse, nach DIN 7708 mit Zellulose geminderten oder - freiem Füllstoff, Gießharze; Glasil (Zu beachten sind besonders bei Wicklungen die Richtlinien für die Imprägnierungen) Lfd. Nr. 14		
	Wicklungsbandagen	Baumwollband, -kordel	Glasseidenband, Glasseidenschlauch, Hanfkordel

7716 Paul Arnoldt, Mannheim

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

VEB	[redacted] (Gilt nur für Teile die [redacted] dichter Kapslung u.a. befinden)	Tafel 5 Blatt 1-3

Klimaschutzart	T	[redacted]	TFS	TW	TWS
beständig bei Feuchtigkeit (mittl.) %	40	[redacted]	90	<30	40
Temperatur °C	0-50	[redacted]	0-45	0-55	0-55
Sonneneinstrahlung °C				Temp.-W.-10 bis +80	Temp.-W.-10 bis +80
gegen Betauung	×	×	×	×	×
Salzhaltige Luft	×	×	×	×	×
Regen / Schnee				×	×
Rauhreif / Vereisung		×	×	×	×
Schimmelpilzbildung		×	×	×	×
Bakterienfraß		×	×	×	×
Flugsand / Staub	×		×	×	×
tierische Schädlinge			×		×
Schutzart nach DIN 40050 sa. VDE 0110/1.55 / 2.01 / 10-71 / 1-4 / 710550 / 1 / 2.55	P12, P21, P22, P31	P12, P21, P22, P31	P12, P21, P22, P31, P43, P54	P22, P31, P43, P54 abgedichtete Lager	P22, P31, P43, P54 abgedichtete Lager

Lfd. Nr.	Bauteile	Material und Oberflächenbehandlung	
1	Kern Dynamoblech DIN 46400	Isolierung: Oxydierte Oberfläche, beiderseitig mit Spez. Lackfilm 0,01 mm überzogen, Isoliermasse auf Wasserglasbasis.	
2	Tragkonstruktion wie: Preßeisen Preßbolzen Fußeisen Druckeisen Sicherungsbleche Flansche / Gefäße / Deckel	Grau-, Stahl-, Temperguß, gewalztes Formeisen Al Mg 5 Hydronalium Alu-Umschmelzlegierungen Messing, Messingguß	Grau-, Stahl, -Temperguß gewalztes -Formeisen Al Mg 5 Hydronalium (andere Alu-Verbindungen sind nicht gestattet) Messing, Messingguß
3	Fahrgestell wie: Trageisen u. Laschen Achsen Rollen		
4	Normen- und Kleinteile wie: Schrauben, Muttern Scheiben, Splinte u.a.m. Erdungsschrauben Erdungsbleche	Bei Eisenverbindung: Messing verzinnt, vernickelt; Stahl verzinnt, verkupfert und vernickelt, verchromt. Bei Hydronaliumverbindungen: Stahl verkupfert und vernickelt, verchromt. Bei Alu-Umschmelzlegierungen: Stahl verkupfert und vernickelt, verchromt. Erdungsflächen bei Eisen blank gearbeitet und mit Korrosionsfett behandelt, bei Hydronalium verzinnt (z.B. mittels Ultraschallkolben oder unter Verwendung von Alutinol) E Cu W DIN 1752 verzinnt.	
5	Spulenteile wie: Spulenkörper / Spulenträger	Formpressmasse nach DIN 7708 bei org. Füllstoffen mit mind 50% Harzgehalt, Hartpapier nach DIN 7735 Tropenqualität.	Formpressmasse nach DIN 7708 mit zellulosegeminderten oder -freiem Füllstoffen, Gießharze Hartpapier nach DIN 7735 Tropenqualität, Glasil, Aspasil, Glimmererzeugnisse
	Winkelmaterial Drahtisolation	E-Cu, E-Alu nach VDE 0201 u. 0202, Alu nur Oberflächengeschützt einsetzen	
	Isolierstoffe n. IEC Wärmebeständigkeitsklassen siehe VDE 0550 / Teil 1 / 2.55	Lackdrähte DIN 46454 Typ M (Iso-Perlon, Perlon, Araldit, Formex, Thermex Harnstoffharze / Apirol, Glasseide, Baumwolle / Kunstseide, Papier	Lackdrähte DIN 46454 Typ M (Iso-Perlon, Perol, Araldit, Formex, Thermex, Harnstoffharze / Größere Querschnitte: Letter lackieren, dann umspinnen, umklöppeln umbändeln mit: Glasseide Asbest, Kunstseide, Baumwolle, Papier Lackdrähte mit Glasseiden umspinnung, Glasseidenumklöppelung, Lackdrähte DIN 46454 Typ M (Iso-Perlon, Perlon u.s.w. äußere Lagen mit Glasseide umbandelt.
	Isolierzwischenlagen Isolierteile	Papier, Lackgewebe (Ölleinen) Isolierfolien (Diacetat, Triacetat, Acetobutyrat, Terephtalat) Edelpreßspan, Asbestpreßspan, imprägnierter Asbest, imprägnierte Glasseide, Glimmer, Hartgewebe-Hartpapier nach DIN 7735 (Tropenqualität) Formpressmasse, nach DIN 7708 mit zellulose geminderten oder -freiem Füllstoff, Gießharze, Glasil. (Zu beachten sind besonders bei Wicklungen die Richtlinien für die Imprägnierungen) Lfd. Nr. 14	Wie unter TF / Wie unter TFS
	Wicklungsbandagen	Baumwollband, -kordel	Glasseidenband, Glasseidenschlauch, Hanfkordel

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimaschutzart		T	TF	TFS	TW	TWS
Lfd. Nr:	Bauteile	Material- und Oberflächenbehandlung				
6.	Spulenaufbau wie: Wicklungsabstützung Kernleisten Isolationsbeilagen	Hartholz, Edelpreßspan, Isolierfolien (Diacetat, Triacetat, Acetobutyrat) Formpressmassen nach DIN 7708 bei org. Füllstoffen mit mindestens 50% Harzgehalt, Hartgewebe-Hartpapier nach DIN 7735 (Tropenqualität), Porzellan, Keramik.	Formpressmassen nach DIN 7708 mit zellulosegemindertem oder -freiem Füllstoff, Gießharze, Hartgewebe-Hartpapier nach DIN 7735 (Tropenqualität) imprägn. Glasseide, Glasil, Porzellan, Keramik, Glimmererzeugnisse.	Formpreßmassen nach DIN 7708 mit zellulosegemindertem oder -freiem Füllstoff Gießharze, imprägn. Glasseide, Glasil, Aspasil Porzellan, Keramik. (Oberflächenbehandlung besonders beachten) Lfd. Nr: 14		
7.	Ableitung wie: Tragstücke Klemmenträger Verbindungsleitung innerhalb des Gerätes	Cu-Schweißen, Cu-Löten, Al-Schweißen. Neutrale Flußmittel verwenden. Schweißstellen m. Lack abdecken, bandagieren m. Baumwoll-Lackgewebeband, Ölschlauch	Cu-Schweißen, Cu-Löten, Alu-Schweißen. Neutrale Flußmittel verwenden. Schweißstellen mit Lack abdecken, bandagieren mit Glasseidenband, Glasseiden-Hohlschlauch, Isolierfolien-Band (Triacetat, Acetobutyrat) Lackieren mit tropenfestem Kunstharzlack.			
	Leitungsisolation	Isolation auf Polyvinyl-Basis, Enden gut abbinden u. mit Kunstharz-Lack streichen		Glasseide, Enden gut abbinden u. mit Kunstharz-Lack streichen, sodaß ein Eindringen von Feuchtigkeit verhindert wird.		
	Leitungsanschluß an Klemmleiste	Cu-Anschluß verzinnt, Al-Alcu-Anschluß verzinnt (Federringe)	Cu-Anschluß verzinnt, Al-Alcu-Anschluß verzinnt (Federringe)			
	Isolation	Ölgewebeschlauch, Gummi mit getränkter Gewebeabdeckung VDE 0250/1.55	Gummi mit getränkter Gewebeabdeckung VDE 0250/1.51 imprägn. Glasseiden-Hohlschlauch Ölschläuche (schimmelfest) Hohlschlauch aus Igelit (nicht bei Iso-Perlon, Perlon)			
	Anschlußstücke	Cu-verzinnt				
	Beilagen	Edelpreßspan, Hartpapier n. DIN 7735	Glasseidegewebe imprägniert			
8.	Umsteller wie: Flansch/Grundplatte Schalterbetätigung Schaltwelle Kontaktträgen Kontakte Kontaktfedern	Grau-; Stahl-; Temperguß, gewalztes Formeisen, AlMg5 Hydronal. Alu-Umschmelzlegierung, Messing	Grau-; Stahl-; Temperguß, gewalztes Formeisen AlMg5-Hydronalium, Messing, Messing-Legierungen			
		Hartpapier n. DIN 7735, Formmasse n. DIN 7708, Porzellan, Keramik	Formpressmasse n. DIN 7708 mit zellulosegemindertem oder-freiem Füllstoff, Gießharze Glasil, Aspasil, Glimmererzeugnisse, Porzellane, Keramik.			
		Kupfer, Messing, Messingguß, Hartmetall (vernickelt, verzinnt, versilbert)				
		Stahl, Bronze; gefettet mit Korrosionsschutzfett, schmierfähige Konsistenz zwischen -40°C u. +70°C; Fettung findet bei einer Temperatur von +80°C statt.				
9.	Durchführungen wie: Isolatoren	Formpressmassen n. DIN 7708 bei org. Füllstoffen m. mindestens 50% Harzgehalt, Porzellane, Keramik.	Formpressmassen n. DIN 7708 mit zellulosegeminderten oder-freiem Füllstoffen, Gießharzen. Porzellane, Keramik in dunkelfarbigen haftverhinderten und kittlosen Ausführungen			
	Durchführungsbolzen	E-Kupfer, Messing, Messingguß (vernickelt, verzinnt)				
	Isolierteile	Hartpapier n. DIN 7735, Formpressmas. nach DIN 7708 bei org. Füllstoffen mit mindestens 50% Harzgehalt.	Formpressmassen nach DIN 7708 mit zellulosegeminderten oder-freien Füllstoffen Glasil, Aspasil, Glimmererzeugnisse, Porzellan, Keramik.			
	Druckring Klauen Buchsen	Grau-; Stahl-; Temperguß, gewalztes Formeisen. AlMg5-Hydronalium, Messing, Messingguß				
	Dichtungsscheiben	Gummi (Buna), Filz oder Hanfschnur in Karbol getränkt, Asbestolin in Karbol getränkt.				
	Mutter/Scheiben	Messing oder Messingguß (vernickelt, verzinnt)				
	Kittungen	nach Möglichkeit 15% st. Portland-Zement (Kittstellen durch Anstrich schützen).				
11.	Leistungsschilder Bezeichnungsschilder	Bei Eisen: Emaille, Messing Bei Hydronalium: Hydronaliumblech, Emaille, Messing mit Zwischenlage aus Weichigelit, Kerbnägel, Hydr. Bei Alu-Umschmelzlegierung: Alu-Blech, Hydronalium, Emaille, Messing.				
12.	Dichtungen	Klingerit, Gummi (Buna), Filz-Hanfschnur-Asbestolin in Karbol getränkt.				
13.	Fremdfabrikate	Fremdfabrikate sind unter Hinweis auf den Grad der Klimaschutzart u. die damit verbundenen Temperatur- u. Feuchtigkeitseinflüsse sowie die Beanspruchung durch pflanzliche u. tierische Schädlinge vom Hersteller nach den entsprechenden für den Gegenstand u. die Verwendung gültigen Vorschriften zu beziehen.				
		Y vermeiden,				

(279) Paul Arnold, Mögglingen

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Klimaschutzart		T	TF	TFS	TW	TWS
Lfd. Nr:	Bauteile	Material- und Oberflächenbehandlung				
14	Imprägnierung wie: Qualität der Imprägniermittel nach Abschnitt 1.73 Trockenzeiten entsprechend Lackrezepten.	1x Vortrocknen 1x Vakuumtränkung 1x Tauchtränkung 2x Trocknen 1x Oberzugslack	1x Vortrocknen 2x Vakuumtränkung 1x Tauchtränkung 3x Trocknen 2x Oberzugslack	1x Vortrocknen 2x Vakuumtränkung 1x Tauchtränkung, 3x Trocknen Außenseiten zusätzlich mit Glasseidenband einbandagieren, dann die ges. Wicklung 2x Oberzugsl.		
15	Oberflächenbehandlung: (zunächst) Kern	Mit Bakelitlack streichen, anschließend Grund- und Deckanstrich wie bei Grau-, Stahl-, Temperguß sowie Fe-Walzmaterial.				
	Grau-, Stahl-, Temperguß, Stahl- u. Eisenwalzmaterial bei nicht galv. Oberflächenschutz	Grundierung: Einbrenn- od. Tränklack (auf gut ausgehärtete Oberfläche achten) od. Rostumwandler Grünau (Lieferant Chem. Fabrik, Grünau) keine mech. od. chem. Entrostung erforderl., lediglich die auf der Oberfläche befindlichen Rostteile müssen vorher mit einer Drahtbürste entfernt werden. Grundanstrich: 1x Vinoflexvorstreichfarbe (RVV) | 2x Vinoflexvorstreichfarbe (RVV) Deckanstrich: Vinoflexdeckfarbe (RDV) | Alkydharzlack (RDA) in hellen Tönen wegen Reflexion b. Sonneneinstrahlung				
	AlMg Hydronalium Alu.-Umschmelzlegierung	Eloxieren, bei starker Beanspruchung sind zusätzlich Grundanstriche auf Ölbasis mit Zinkchromat als Farbkörper möglich, dem sich ein Auftrag mit Zelluloselack anschl.				
	Blanke Metallteile	In leichtflüssigem Kohlenwasserstoff gelöste Schutzmittel (Filmbildner) kalt aufgetragen, Wirkung bei einer Dicke von 0,05-2mm etwa 2 Jahre. Mineralfette je nach Verwendungszweck mehr od. weniger viskos Tropfpunkt nicht unter 45°C Rostschutzfett „Inhiban" (Tropfpunkt 50...60°C) VEB Schmierstoff-Fabrik Leipzig. Kontaktfett (-10° bis +120°C) VEB Arzneimittelwerk Dresden. Abziehbare Überzüge (Strip-Coating-Verfahren) bestehend aus 25% Zelluloseacetat, 50% inhibiertes Öl, und 25% Wachs, Harz u.ä. je Auftragsdicke etwa 1...5mm. Abziehtauchlacke auf Basis Äthyl-Zellulose bzw. Benzyl-Zellulose.				
	Hartpapier Preßspan	Das Material muß in Bezug auf Struktur und Härte gleichmäßig sein und darf weder Blasen noch Dopplungen aufweisen. Schnittkanten sind gut abzuziehen und besonders sorgfältig zu lackieren. 2x Bakelitisieren | 4x Bakelitisieren od. mehrfach lackieren mit Desmodur/Desmophen, Kunstharzlack.				
	Glasil; Aspasil, Glimmererzeugnisse	Ohne Oberflächenbehandlung einsetzbar.				
	Hartholz (gut getrocknet)	Mineralöl, od. Bakelitlack getränkt | Vorbehandeln mit Fossil UA (Holzimprägniersalz) dann in Mineralöl od. Bakelitlack tränken, od. mit 3% Pentachlorphenol in Nitro-Alkydharzlack (leicht einsprühen (Vorsicht Gesundheitsschädlich)				
	Leitungen	Die Leitungsführungen selbst sind nach der Montage zu lackieren mit M24 (LEW Hennigsdorf) od. RL 480 Tränklack (Heinersdorf) od. 8086 Oberflächenlack (Leipzig-Leutzsch)				
	Metallische Überzüge Galvanische Überzüge Stahl: Kleinteile Großteile	6µ Cu + 6µ Ni + 0,5 bis 1µ Cr 12µ Cu + 12µ Ni + 0,5 bis 1µ Cr oder 12µ Zn + Cr Schicht möglichst stark (Abhängig von der Bearbeitung) auch Cd ist möglich, wenn es nicht besonders auf das Aussehen ankommt.				
	Messing und Kupfer	6µ Ni + 1µ Cr				
		Transformatoren und Wandler müssen den einschlägigen VDE-Vorschriften entsprechen. Falls Sondervorschriften angegeben, sind diese zu beachten. Die Reihenfolge der ergriffenen Maßnahmen und Materialien bestimmt ihre Wertigkeit.				

(2718) Paul Arnold, Mügeln/Sachs

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

2.23 Begründung der vorgeschlagenen Ausführungen

Tropische Regenklimate (Klimaschutz „TF" - „TFS")

Die Hauptangriffe bei tropischen Regenklimaten erfolgen durch:

Hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft verbunden mit erhöhter Temperatur

Angriffe durch pflanzliche und tierische Schädlinge.

Klimaschutz „TF" bietet Schutz gegen hohe Feuchtigkeit, erhöhte Temperatur und pflanzliche Schädlinge.

Klimaschutz „TFS" ist zusätzlich gegen Angriffe durch tierische Schädlinge geschützt.

Im allgemeinen entspricht der Klimaschutz allen Beanspruchungen für luftfeuchte Gebiete aller Art, besonders in Urwald- und Savannen- oder luftfeuchten Wüsten- und Steppenklimaten (Küstenklimaten).

Termitengeschützte Transformatoren und Wandler erfordern mehr Aufwand als mit normalem Klimaschutz versehene Erzeugnisse. Es ist aber durchaus nicht in allen Gebieten, in denen ein tropisches Regenklima vorherrscht, mit Termitenangriff zu rechnen.

Diese Überlegung führte dazu, die tropischen Regenklimate in Klimaschutz „TF" und „TFS" zu unterteilen. Es ergeben sich dadurch preisliche und wirtschaftliche Vorteile.

Der Hauptschutz gegenüber der feuchtwarmen Atmosphäre liegt in den vorher lackierten Drähten und der mehrmaligen Imprägnierung der Wicklung.

Daß Lackdrähte sich am besten gegenüber Feuchtigkeitseinwirkungen verhalten, beweisen die unter 2.131, Blatt 2 betr. elektrische rotierende Maschinen für Niederspannung durchgeführten Versuche.

Baumwolle, Holz, Papier und Preßspan zeigen in tropischen Regenklimaten früher oder später Befall und Zerstörung durch Mikroorganismen (Schimmelpilze und Bakterien). Da ungeschützte Zellulose um so mehr Feuchtigkeit aufnimmt, je höher der Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft ist, darf keine ungeschützte Zellulose verwendet werden.

Die Unterteilung in Tränk- und Überzugslacke sowie mehrfache Tränkung ist zur Erzielung einer glatten gefüllten Oberfläche notwendig. Eine glatte Oberfläche bietet gegenüber Feuchtigkeit einen besseren Schutz. Es empfiehlt sich, bei mit Textilien umsponnenen Drähten, die Drähte vorher zu imprägnieren oder bei der fertigen Wicklung mit einer nicht all zu heißen Flamme die herausstehenden Fasern abzubrennen. Erst danach soll die Vortrocknung und Imprägnierung vorgenommen werden.

AlMg nach DIN 1725 (Hydronalium) ist zuzulassen, weil sich seine Beständigkeit gegen Feuchtigkeit in den letzten Jahren, z.B. auch bei Schiffen, als ausreichend herausgestellt hat.

Es ist darauf zu achten, daß sich durch Zusammenbauen verschiedener Metalle kein galvanisches Element bildet. Die Schrauben sind deshalb verchromt oder vernickelt gewählt. Die elektrolytische Potentialdifferenz zwischen

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Chrom, Nickel und AlMg (Hydronalium) ist nicht so groß, daß Kontaktkorrosion befürchtet werden muß. Nach Literaturangaben sollen sich am besten durch Verchromung oder Vernicklung hergestellte Überzüge bewährt haben. Dagegen neigen Überzüge aus Kadmium und Zink zu Ausblühungen.

Aluminium als Wickelmaterial kann verwendet werden, wenn die Klemm- und Schweißstellen genügend geschützt sind.

Die elektrische Haltbarkeit von Transformatoren und Wandlern ist nicht eine Frage des Leitermaterials, sondern eine Frage der angewendeten Isolation.

Klemmleisten zur Befestigung der Anschlußklemmen werden am zweckmäßigsten aus Porzellan oder Keramik gewählt. Phenol- und Melamin-Harz-Preßstoffe sind zulässig, wenn anorganische Füllstoffe an die Stelle des Holzmehles treten (z.vgl. VDE 0110).

Als Schutz gegen Termiten ist glasseidenumsponnene Isolation zu wählen. Glas soll nach Literaturhinweisen gegen Termiten beständig sein.

Als termitenresistent werden außerdem Mipolam (Polyvinylchlorid in nicht weichgemachtem Zustand), Triacetat bei Anwendung konstruktiver Maßnahmen (Vermeidung der Kanten als Angriffsbasis), Preßstoffe auf Phenol- und Melaminharzbasis und Polystyrol geschildert. Von den Lacken wird nach Patentschriften Chlorkautschuklack als termitenbeständig angegeben. Perlon und Nylon werden wenig angegriffen. Zellulose (Baumwolle, Zellwolle, Leinen, Jute usw.), Kunstseide, Wolle, Seide, Holz (mit bestimmten Ausnahmen) werden zerstört.

Nachgewiesen sind ebenfalls Zerstörungen an weichen Metallen. Hartholz, das mit Kreosot oder Pentachlorphenol als Schutzmittel versehen sein muß, ist verwendbar (z.vgl. VDE 0215 über chemischen Schutz gegen die Zerstörung von Holzmasten).

Zu berücksichtigen sind die verminderten Überschlagsweiten durch besonders hohe Luftfeuchtigkeit und Schmutz (z.vgl. VDE 0110/5.52 § 9).

Steuerleitungen sind in nicht isolierte Panzerrohre oder blank auf Rollen-Isolatoren zu verlegen.

Die Isolation der Außenleiter zum Umspanner hin muß in feuchtheißen Klimaten besondere Beachtung erhalten (Kriechströme über Feuchtigkeitshaut). Die Isolation ist sonst unwirksam im Sinne der VDE-Vorschriften.

Mit Gummi und thermoplastischen Kunststoffen isolierte Zuleitungen sind in feuchtheißen Klimaten nur auf Grund der Vorschriften VDE 0208 und 0209 und VDE 0472 sowie DIN 53 508 (Prüfung und künstliche Alterung) zu verwenden (z.vgl. auch VDE 0550 Teil 1 /2.55 § 10 Tafel 2).

Schilder aus Metall für Typen, Firmen- und Werkstoffbezeichnungen sind nur in Messing oder emailliert zulässig. Schilder aus Kunststoff sind ungeeignet.

Farbanstriche auf galvanischem Oberflächenschutz sind erfahrungsgemäß nur haltbar auf matten Überzügen. Als Schutzanstrich hat sich Nitro-Alkydharzlack (farblos) am besten bewährt.

Hydronalium ist nach der Bearbeitung ausnahmlos zu eloxieren.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Konstruktionsteile aus Glas sind, sofern sie bruchsicher eingebaut werden können, weitgehendst auf der Grundlage von VDE 0449/1.53 (sinngemäß) zu verwenden.

Tropische Trockenklimate (Klimaschutz „T"-„TW"-„TWS")

Für tropische Trockenklimate, bei denen entweder im Sommer oder im Winter mit Niederschlägen in einzelnen Monaten bzw. nur in mehrjährigem Abstand und deshalb bei erhöhten und stark austrocknenden Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, Schädigung durch Sand, Staub, salzhaltiger Luft, sowie schroffem Temperaturwechsel bei Tagesanfang und -ende zu rechnen ist, stehen drei Klimaschutzarten zur Wahl. Diese Unterteilung wird im wesentlichen aus wirtschaftlichen Gründen insbesondere für die klimagerechte Ausführung materialintensiver Großobjekte vorgeschlagen.

Klimaschutz „T" kann in lufttrockenen Küsten- und Steppenklimaten überall da eingesetzt werden, wo als zusätzliche Beanspruchung gegenüber dem Normalklima lediglich erhöhte Temperaturen, salzhaltige Luft und Seetransport auftreten.

Die Einsatzmöglichkeit von Transformatoren und Wandlern nach Klimaschutzart „T" ist nach jetziger Abschätzung der Sachlage verhältnismäßig groß. In subtropischen Gebieten wie Türkei, Unter-Ägypten, Nord-Afrika, Australien usw. genügt diese Klimaschutzart. Der zusätzliche Aufwand gegenüber Normalausführungen von Transformatoren und Wandlern ist verhältnismäßig niedrig.

Der Schutz besteht im wesentlichen in der Auslegung der Wicklung oder Kühlung für erhöhte Temperaturen, sowie in besonderer Imprägnierung der Wicklungs-Ableitung und der übrigen Isolierwerkstoffe (einfache Feuchteschutz-Isolation).

Klimaschutz „TW" bietet Schutz gegen erhöhte Wärme und ausserdem hohe Luftfeuchte. Transformatoren und Wandler mit Klimaschutz „TW" sind verwendbar für Freianlagen in allen Tropenklimaten, wobei eine zusätzliche Unterteilung in „TWS" nicht zu vermeiden ist, da in Steppenklimaten auch tierische Schädlinge (Termiten) vorkommen können. Beim Wüstenklima liegen die Hauptangriffspunkte in wesentlich erhöhter Temperatur mit schroffem Temperaturwechsel zwischen Tag und Nacht, bei langdauernder direkter Sonneneinwirkung, entsprechenden photochemischen und thermischen Schädigungen wie Werkstoff-Austrocknung, -schrumpfung, -alterung (letztere irreversibel), Schädigung durch Sand und Staub.

Besondere Dichtungen für Lager und andere Zwecke, nach Möglichkeit thermisch wenig veränderliche und hochbeständige Isolation, und helle Oberfläche der Erzeugnisse sind als Gegenmaßnahmen vorzusehen.

Von Wichtigkeit ist vor allem bei der Frage der Einsatzart bzw. Betriebsart, ob mit einer Wartung der Anlagen überhaupt oder dann fachkundig zu rechnen ist. Im letzteren Falle braucht man sicher selbst in ausgesprochenen Schädlingsgegenden (s. „Termitenleben auf Ceylon" von Escherich) kein zu großes Gewicht auf unbedingte Termitensicherheit des Objektes legen. Andererseits sollte auf vorzüglich gestaltete Wartungs- und Bedienungsvorschriften großer Wert gelegt werden.

Anstrichfarben auf Alkydharz-, Phenolharz- und Polyvinylbasis ergeben bei sachkundiger Anstrichausführung und

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

-komposition gute Haltbarkeit. Die Pigmente sollen lichtbeständig, möglichst aktiv und abkreidefest sein und für einen guten Schutz der organischen Bestandteile des Anstrichfilms gegen die Wirkung des ultravioletten Lichtes beitragen.

Bitumen-Vergußmassen schrumpfen ein und verhalten sich, wie verschiedentlich berichtet wurde, gegen Pilzbefall nicht immer günstig, so daß von einer kritiklosen Verwendung abgeraten werden muß.

Für Kittungen ist, sofern unvermeidlich, Portlandzement zu verwenden. Die Kittstellen sind durch Anstriche zu schützen.

Als Dichtungsmaterialien haben sich bewährt: Talggetränkte Hanfschnur (evtl. mit Karbol- oder Arsenzusatz als zeitlich beschränkter Insektenschutz) für Schaltkästen u.a., und gepreßte Korkmasse mit Bakelit-Anstrich (Regenschutz) z.B. für Transformatorenkessel.

Organische Klebstoffe sind anfällig gegen Hitze, Feuchtigkeit und Schimmelpilze.

Blei, Zinn, Zink, in Einzelfällen auch Weichmessing, bieten nach gemachten Erfahrungen keinen Widerstand gegen Anfressungen durch in den Tropen heimische tierische Schädlinge wie Termiten u.ä.

Der Schutz gegenüber Termiten wird durch Glasseide erreicht. Australien, große Gebiete von Süd-Asien, Süd-Amerika und Afrika sind mit Termiten verseucht. Es ist notwendig, für diese Gebiete den Klimaschutz „TWS" einzusetzen.

2.24 Klimaprüfungen an fertigen Transformatoren und Meßwandlern

2.241 Die durchzuführenden Prüfungen werden bestimmt durch die einschlägigen, unter 2.21 zitierten Vorschriften sowie die vereinbarten Abnahmebedingungen, Liefervorschriften usw. in Verbindung mit DIN 50 010.

Im allgemeinen soll nicht mehr und nicht schärfer geprüft werden, als es den klimatischen Bedingungen der Klimazone des Verwendungsortes entspricht (siehe DIN 50 010, Abschnitt 5.1).

Für ausgesprochene Kurzprüfungen ist eine klimatische Überbeanspruchung gemäß den genormten Prüfungen der DIN 50 010 notwendig, wobei jedoch die Prüfzeiten so festzulegen sind, daß die Gesamtbeanspruchung nicht nennenswert die im wirklichen Dauereinsatz überschreitet. Letzteres setzt allerdings eine sorgfältige Prüfraumeichung (vgl.Schulze, Einige vergleichende Untersuchungen über die Wirksamkeit feuchtwarmer Klimaprüfräume (Tropenräume), ZS.„Korrosions- und Metallschutz" v. 20.3.1944) voraus.

2.242 Da es sich zur Erfüllung der technoklimatischen Erfordernisse in erster Linie um Korrosionsprüfungen handelt, ist es möglich, die Erzeugnisse daraufhin im Stillstand zu untersuchen, wenn nicht z.B. wie bei Schmierstoffen für Zusatzeinrichtungen dynamische Beanspruchung von maßgebender Bedeutung ist.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

2.243 Die allgemeinen Prüfungen erfolgen für die Klimaschutzarten nach DIN 50 010, Abschnitte 6. (6.1 ... 6.7) und 7. (7.1 ... 7.4).

2.244 Sonderprüfungen (z.B. Schimmelpilzbildung, Sonnenstrahl-, Termiten- und Sandeinwirkungen sowie Typen- und Auswahlprüfungen und Prüfungen im Betriebszustand) werden ebenfalls nach DIN 50 010, Abschnitt 8.1 ... 8.6 durchgeführt.

Die Prüfungen können nur in entsprechend ausgerüsteten Spezial-Laboratorien bzw. -Prüffeldern mit verläßlichem Ergebnis vorgenommen werden.

2.245 Die Prüfungen gelten als bestanden, wenn nach Ablauf der vorgeschriebenen Prüfzeit keine Anzeichen vorhanden sind, die auf eine wesentliche Verkürzung der beabsichtigten Lebensdauer oder eine Minderung der Betriebsgüte hindeuten. Sie sind gelegentlich durch nachfolgende Demontage eines Prüfmusters anläßlich der Typenprüfung zu kontrollieren.

2.246 Zu den Prüfungen selbst siehe DIN 50 010, Abschnitt 4.2 und VDE-Erzeugnisvorschriften insbesondere für die elektrischen und Festigkeitswerte; letztere für Materialien und Werkstoffe vor dem Einbau.

2.247 Zu den prüfklimatischen Erfordernissen und Baubestimmungen siehe auch noch VDE 0110/5.52 „Vorschriften für die Bemessung der Kriech- und Luftstrecken elektrischer Betriebsmittel" mit Angaben über elektrische Isolierstoffe, deren Isolationsbedeutung für die Kriechstrecken-, Fertigungs- und Einbau-Toleranzen, Vergießen und Abdecken, alles bezüglich der elektrischen Betriebsmittelgruppen A, B, C, D der Fernmeldetechnik, Starkstromtechnik und Sondertechnik wie für schienengebundene und nichtschienengebundene Fahrzeuge, des weiteren die darin aufgeführten Kapselungen (P-Schutzarten nach DIN 40 050) und Vorschriften VDE 0170/0171 für schlagwetter- und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel. Letztere sind, abgesehen vom Schutz gegen die besonderen technoklimatischen Bedingungen des Grubenbetriebes und des Chemiebetriebes hinsichtlich der zusätzlichen Explosionsgefahr, reichhaltig an wichtigen Vorschriften, welche für die allgemeinen Klimaschutzarten vorliegender Rahmen-Richtlinien ebenfalls zutreffen. Weitere einschlägige Hinweise sind in VDE 0550 Teil 1 /2.55 insbesondere §§ 10 (Verhalten im Gebrauch) mit Tafel 1 a (über Wärmebeständigkeitsklassen), 11, 14, 15, 18 ... 25 betreffend ortsfeste und ortsveränderliche Kleintransformatoren bis 5000 VA und 500 V, deren Bau und Prüfung sowie einzuhaltende weitere VDE-Bestimmungen und Normen (§ 25) zu finden.

2.248 Höhenklimatische Bedingungen sind aus den verschiedensten VDE-Vorschriften zu entnehmen wie z.B. aus

VDE 0210/5.54 § 12b betr. Isolatoren für Höhenlagen:

Über 1000 m müssen Prüf- und Regenüberschlagsspannung für je 500 m Höhen-Bereich um je 7.5 % über den Mindestwerten nach VDE 0111 liegen

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

VDE 0530/7.55 § 34	betr. Grenzerwärmungen bei elektrischen Maschinen: Für Höhenlagen über 1000 bis 4000 m sind die zulässigen Normalwerte der Grenzerwärmung (unter 1000 m) um je o,5° C für je 100 m Höhenzunahme zu unterschreiten.
VDE 0532/7.55 § 32	betr. für Transformatoren höher als 1000 m ü. NN. gelegene Aufstellungsorte.
VDE 0535/1.55 § 13	betr. Isolierfestigkeit und Wärmeabgabe bei Maschinen und Transformatoren auf Bahnfahrzeugen: Für höher als 1200 m ü. NN. gelegene Fahrstrecken sind wegen Verringerung der Isolierfestigkeit und Wärmeabgabe entsprechend der Höhenlage besondere Vereinbarungen zu treffen und bei der Prüfung Rücksicht zu nehmen.
VDE 0670/c/1.54 § 37b 2	betr. Stoßspannungen für Wechselstrom-Hochspannungsgeräte: Bei Aufstellungsorten in Höhenlagen von 1000 ... 1500 m ü. NN. ist die Schlagweite der Schutz-Funkenstrecke um 15 %. für je 500 m weitere Höhenzunahme um je weitere 7,5 % gegenüber den Normalschlagweiten der Tafeln 6 B und 6 C zu vergrößern.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

VEM

Volkseigener

Elektro-Maschinenbau

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg.-Nr.	Klimaschutz Vorwort	TGL Seite 1

Betriebssicherheit und Lebensdauer technischer Erzeugnisse werden in hohem Maße durch die klimatischen Verhältnisse, denen sie von der Fertigstellung an unterworfen sind, beeinflußt. Insbesondere sind es extreme Temperatur- und Feuchtigkeits-Verhältnisse, welche zu Materialveränderungen und Funktionsstörungen führen können.
Sie müssen daher bei der Materialauswahl und konstruktiven Gestaltung in Rechnung gestellt werden und machen die Durchführung besonderer Klimaprüfungen notwendig, insbesondere bei Exporterzeugnisse vor allen nach überseeischen, tropischen Ländern.

Die klimatischen Beanspruchungen für alle technischen Erzeugnisse gliedern sich auf:

1.) Transport-Beanspruchungen
   1.1) Landtransport
   1.2) Seetransport
   1.3) Lufttransport

2.) Lagerungs-Beanspruchungen

3.) Einsatzbeanspruchungen

Die letzteren hängen nun wiederum in hohem Maße von der Art des Einsatzes ab.
Folgende Einsatzarten sind zu unterscheiden:

3.1) in gepflegten Räumen massiver, zweckmäßig gebauter Gebäude, die vorwiegend als mehr oder weniger lufttrocknen anzusprechen sind od. bei denen durch relativ einfache Mittel (Heizung, Befeuchter) die relative Feuchtigkeit im Bereich von ca. 30-80% gehalten werden kann.

3.2) in ungepflegten und offenen Räumen leichter Bauten, Baracken usw.

3.3) direkt im Freien.

Nur in letzterem Falle sind die Erzeugnisse völlig den natürlichen klimatischen Verhältnissen am Einsatzort ausgesetzt; in den anderen Fällen sind diese mehr oder weniger abgeschirmt

Datum	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

und modifiziert, um in vollklimatisierten Räumen schließlich völlig davon unabhängig zu werden.

Nach der Art der Temperatur-Feuchtigkeitsverhältnisse kann man die Vielzahl der tropischen Klimate in folgende 3 Hauptklimate zusammenfassen:

1.) tropische Feuchtklimate (Urwaldklimate, Aequatorialklimate),
2.) tropische Wechselklimate (Steppen- und Savannenklimate, Monsunklimate),
3.) tropische Trockenklimate (Wüstenklimate).

Bei den ersteren ist infolge der das ganze Jahr hindurch häufigen und ergiebigen Niederschläge die Luft bei mäßig hohen Temperaturen von ca. 20 - 30°C meist sehr feucht (ca. 80-90%), besonders nachts und in den Morgenstunden, wo vielfach die relative Luftfeuchtigkeit 100% erreicht. Am Tage kann dafür auch bei Spitzentemperaturen bis zu 34 - 40°C, besonders in den niederschlags-ärmeren Zwischenzeiten, die Luft gelegentlich recht trocken werden, wobei relative Luftfeuchtigkeiten von ca. 30% sogar im Urwald schon gemessen wurden. (Siehe Figur 1-3.

Solche Werte von ca. 30 - 40% sind dagegen in den niederschlagsarmen Trockengebieten die Regel und gehen in den Mittagsstunden sogar häufig auf sehr niedrige Werte von 10% und darunter, wobei die Spitzentemperaturen von 45-55°C auftreten können. Andererseits werden nachts durch ungehinderte Ausstrahlung auch wiederum manchmal recht niedrige Temperaturen erreicht, sodaß in diesen Klimaten Temperaturen bis in Gefrierpunktnähe oder sogar noch einige Grade darunter auftreten können. Die relative Luftfeuchtigkeit steigt dabei an und erreicht sogar gelegentlich die Sättigungsgrenze.

Die tropischen Wechselklimate umfassen nun jene Gebiete, welche in ihrer Niederschlagstätigkeit einen jahreszeitlichen Wechsel zwischen Regenzeiten und ausgesprochenen Trockenzeiten aufweisen. Je nachdem, ob die Regenzeiten in ihrer zeitlichen Ausdehnung sowie der Intensität und Häufigkeit der Niederschläge überwiegen oder die Trockenzeiten, werden sie als Savannenkli-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

mate oder Steppenklimate unterschieden. In den Übergangszeiten nähern sich die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsverhältnisse mehr oder weniger denen in den Feuchtklimaten, während in den Trockenzeiten mehr der klimatische Charakter der Trockenklimate vorherrscht, wenn auch die Lufttemperatur nicht gerade jene Spitzenwerte von 50-55°C erreicht, wie sie in den Wüsten gelegentlich vorkommen. In Küstennähe bleibt auch in der Trockenzeit die Luftfeuchtigkeit relativ hoch. Dasgleiche gilt auch für die Trockenklimate selbst.

Außerdem ist allen Küsten ein erhöhter Salzgehalt der Luft, sowie der Niederschläge gemeinsam, der zwar nur in unmittelbarer Nähe der Küstenlinien bedeutende Werte erreicht, die wie Tabelle 1 zeigt, landeinwärts verhältnismäßig rasch abklingen, dennoch gelegentlich als sogenannte "Chloridvorstöße" viele hundert Kilometer weit wirksam sein können.

Weitere korrosionsfördernde Schwebstoffe, Dämpfe und Gase, können infolge luftelektrischer Vorgänge und verstärkter UV-Einstrahlung in der Atmosphäre selbst gebildet (Ozon, Nitrate, Nitrite, Ammoniak, Formaldehyd) oder ihr aus vulkanischen Gebieten, Großindustrien und Städten, sowie durch Steppen und Waldbrände, zugeführt werden. Sie scheinen nach den bisherigen tropischen Korrosionserfahrungen allerdings im allgemeinen ganz wesentlich geringer zu als in den mitteleuropäischen Industriestädten zu sein. Man muß aber damit rechnen, daß durch rasche Industrialisierung auch hier eine zunehmende Verunreinigung der Luft und damit auch eine wesentliche Erhöhung der Korrosionsgefährdung für metallische Werkstoffe entsteht.

Schließlich sind noch gewisse biologische Wirkstoffsendlinge wie Schimmelpilze, Termiten u.a. zu beachten, sowie die vor allem in den Trockenklimaten und angrenzenden Wechselklimaten in der Trockenzeit häufigen Sand- und Staubstürme, die manchmal bis zu den Feuchtklimaten vordringen können.

Trotz der eingangs in groben Zügen geschilderten klimatischen Unterschiede, die zwischen den einzelnen Tropengebieten bestehen, muß man dennoch vom Standpunkt des Klimaschutzes

34831

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

nicht nur für ortveränderbare Erzeugnisse, sondern ganz allgemein die Tropen als Einheit behandeln, da mit Feuchtigkeitsbeanspruchungen nicht nur in den Feuchtklimaten und Wechselklimaten sondern auch in den ausgesprochenen Trockenklimaten zumindestens gelegentlich gerechnet werden muß und die Temperaturunterschiede auch nicht so groß sind, um daraus abweichende Klimaschutzmöglichkeiten abzuleiten.

Obgleich in den außertropischen Gebieten ebenfalls gelegentlich (in den anschließenden Subtropen sind sie zeitweilig sogar die Regel) tropische Temperaturen vorkommen, (siehe Tabelle 2 und Figur 5) so sind dennoch die sommerlichen Wärmebeanspruchungen in der Regel geringer. Dafür tritt hier als neues Moment die wesentlich stärkere Kältebeanspruchung im Winter hinzu. Vor allem in den kontinentalen Klimagebieten mittlerer undhöherer Breiten sind winterliche Tiefstwerte von -30°bis -40° C die Regel und in manchen Gebieten (Sibirien, Alaska, Canada, Arktis, Grönland) werden sogar -50° bis -60°C mit gelegentlichen und lokalen Spitzenwerten bis zu ca. 70°C erreicht (siehe Tabelle 3).

Unter Verwendung der eingangs erwähnten Einsatzarten und der soeben abgeleiteten Hauptklimazonen lassen sich mithin 5 Gruppen der klimatischen Beanspruchungsmöglichkeiten und des daraus resultierenden Klimaschutzes aufstellen.

Zur Prüfung der Erzeugnisse auf ihre Klimasicherheit bedient man sich neben gelegentlichen direkten Erprobungen in den wirklichen Einsatzklimaten vor allem genau festgelegter künstlicher "Prüfklimate". Aus Sicherheitsgründen sowie zum Zwecke einer möglichst weitgehenden Verkürzung der Prüfzeiten, werden in der ganzen Welt die klimatischen Bedingungen dieser Prüfräume oder Prüfkammern absichtlich übersteigert, wie sie in den tatsächlichen Einsatzgebieten nur höchst selten oder überhaupt nicht vorkommen. Nur für die biologischen Prüfräume der Schimmelpilz- und Termitenprüfungen müssen die Temperatur-Feuchtigkeitsverhältnisse wirklich den gewöhnlichen Lebensverhältnisse der Lebewesen, d.h. annähernd den durchschnittlichen natürlichen Be-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

dingungen angepaßt werden, sodaß ein wesentlicher Zeitraffungseffekt bei diesen Prüfungen nicht besteht. Ausgesprochene Kurzprüfungen zur Durchführung von Stückprüfungen sind hierbei nicht möglich. Sie kommen nur für Typenprüfungen und vor allem für grundsätzliche Materialuntersuchungen in Frage. Die Prüfungen selbst müssen sowohl im Ruhezustand wie unter Betriebsbedingungen durchgeführt werden. Außerdem sind noch zusätzliche Prüfungen im verpackten Zustande zur Erfassung der besonderen Transportbeanspruchungen notwendig.

Die für den Konstrukteur wichtigen Materiallisten sind auf Grund von Laborversuchen, Expeditionserprobungen und Exporterfahrungen der deutschen und ausländischen Industrie, soweit sie als Berichte, Gutachten, Richtlinien, wissenschaftliche Veröffentlichungen und dergleichen vorliegen, zusammengestellt. Sie sind infolgedessen noch unvollständig und unvollkommen und müssen laufend ergänzt und überarbeitet werden entsprechend den ständig neu anfallenden Erkenntnissen und Erfahrungen vor allem auch mit Materialien der DDR.

Der vorliegende Entwurf dieser TGL ist unter Verwendung der bereits von VEM herausgegebenen "Richtlinien - Tropenschutz für elektrotechnische Erzeugnisse, VEM 110 01" sowie einer großen Zahl der in der Weltliteratur vorhandenen klimatologischen und technoklimatologischen Berichte und Originalveröffentlichungen, deren Aufzählung in diesem Rahmen zu weit führen würde und einem besonderen zusammenfassenden Literaturbericht vorbehalten bleiben muß, entstanden.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg Nr	Klimaschutz Vorwort	TGL Tabelle 1

Meereseinfluß auf den Salzgehalt der Niederschläge

Abstand von der Küste bei Brest (landeinwärts)	Gehalt der Niederschläge an Chlorionen Jahresmittel in mg/l
0,03 Km	77,08
1,95 Km	19,49
25,00 Km	15,41
60,00 Km	13,48

Datum 16.5.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik	Klimaschutz Vorwort	TGL Tabelle 2

Im deutschen Beobachtungsnetz aufgetretene Spitzentemperaturen über 38 °C

Ort	Temperatur in °C	gemessen am:
Fraustadt	38,2	19. 8. 1892
Habelschwerdt	38,9	19. 8. 1892
Liegnitz	38,9	19. 8. 1892
Oppeln	38,0	29. 7. 1921
Proskau	40,2	29. 7. 1921
Rosenberg	38,1	29. 7. 1921
Siemsdorf	38,6	29. 7. 1921
Schillersdorf	38,0	17. 7. 1904
Cottbus	38,9	29. 7. 1921
Oldenburg	38,0	10. 8. 1911
Geisenheim	38,3	17. 8. 1892
Hattenheim	38,4	30. 7. 1911
Oberlahnstein	38,1	14. 7. 1923
Bautzen - Pommritz	38,6	29. 7. 1921
Ludwigshafen	38,0	28. 7. 1921
Freiburg	39,4	17. 7. 1918
Karlsruhe	38,2	28. 7. 1921
Mannheim	38,0	3. 8. 1921
Oberrotweil	38,2	28. 7. 1921
Heilbronn	38,0	18. 8. 1892
Stuttgart	38,7	28. 7. 1921
Tübingen	38,0	28. 7. 1921
Ulm	38,5	16. 7. 1882
Bamberg	38,3	18. 8. 1892
Bayreuth	38,9	15. 7. 1928
Erlangen	38,4	28. 7. 1921
Kahl a. M.	38,0	23. 7. 1911
Würzburg	38,5	28. 7. 1921
Amberg (Mariahilfburg)	39,8	18. 8. 1892
Landshut	39,5	6. 7. 1922
Ingolstadt	38,0	28. 7. 1911
Karlshuld	39,0	26. 7. 1911
Weihenstephan	39,2	28. 7. 1911

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

DK 620.19

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik Reg.Nr.	Klimaschutz Vorwort	TGL Tabelle 3

Mittlere Tiefsttemperaturen in borealen Klimaten nach Köppen

Ort	Gebiet	Langjähriges Mittel jährlicher Temperaturminima
Chicago	USA	-26 °C
Milwaukee	USA	-27 °C
St. Paul	USA	-34 °C
Duluth	USA	-33 °C
Bismarck	USA	-37 °C
Kola	UdSSR	-35 °C
Kursk	UdSSR	-28 °C
Moskau	UdSSR	-31 °C
Swerdlowsk	UdSSR	-38 °C
Archangelsk	UdSSR	-36 °C
Fredericton	Canada	-35 °C
Ft. Churchill	Canada	-43 °C
Norway-House	Canada	-44 °C
Confidence	Canada	-49 °C
Good Hoope	Canada	-52 °C
Macpherson	Canada	-51 °C
Allakaket	Canada	-53 °C
Olekminsk	UdSSR	-54 °C
Jakutsk	UdSSR	-55 °C
Srednekolymsk	UdSSR	-55 °C
Werchojansk	UdSSR	-61 °C
Turuchansk	UdSSR	-54 °C

	geprüft / geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz	

Sk 50.40

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

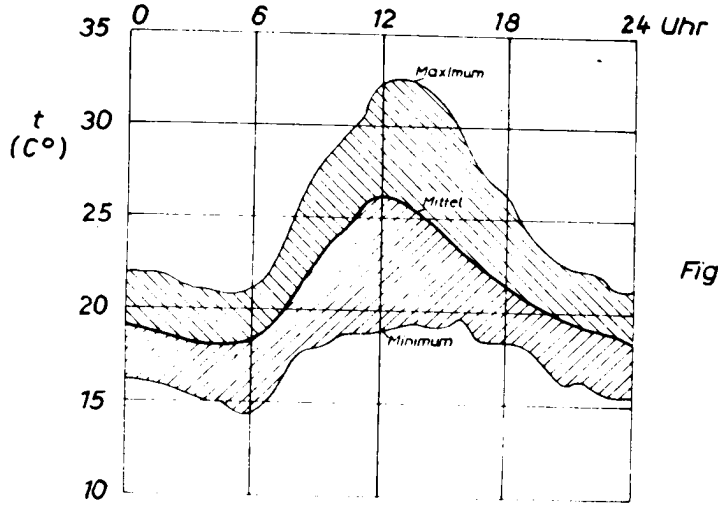
DK 620.19

Deutsche Normen

Entwurf Juni 55

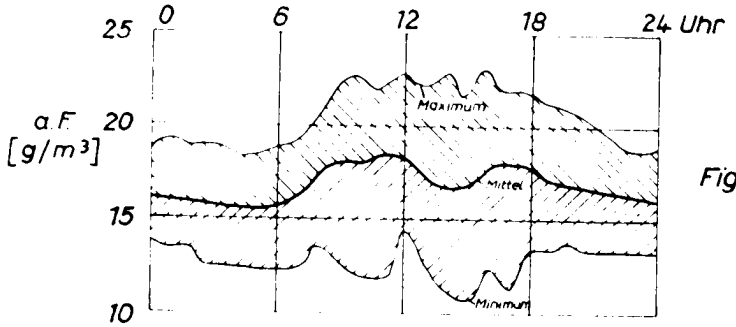
Deutsche Demokratische Republik Reg.-Nr.	Klimaschutz Vorwort	TGL Figur 1-3

Klimaverhältnisse
im Jturi Urwald (Kongo Gebiet)
Nach Messungen von M. Gusinde, v. Mai bis Nov. 1934



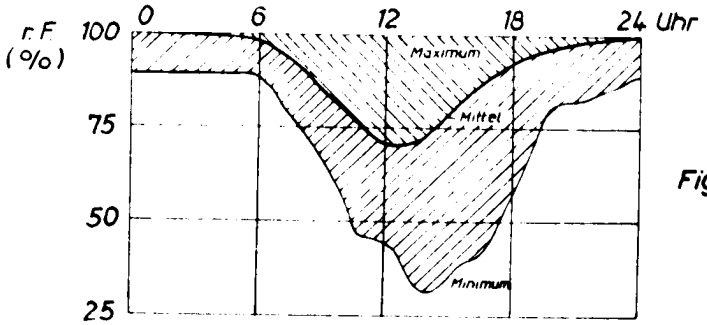
Figur 1

Tagesgang der Temperatur



Figur 2

Tagesgang der absoluten Luftfeuchtigkeit



Figur 3

Tagesgang der relativen Luftfeuchtigkeit

Datum	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

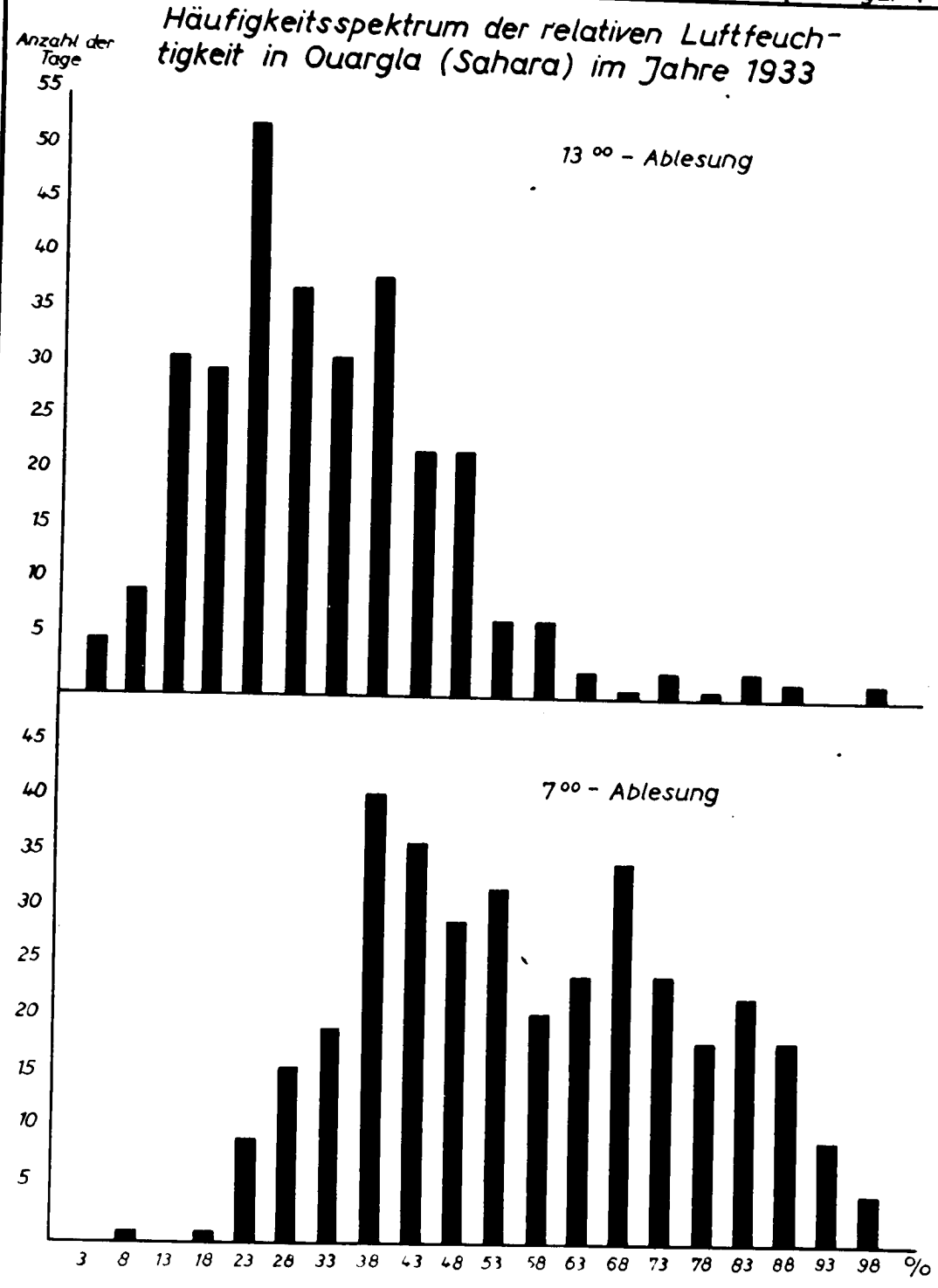
Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

DK 620.19

Deutsche Normen

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik Reg Nr.	Klimaschutz Vorwort	TGL Figur 4



Datum 18.6.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

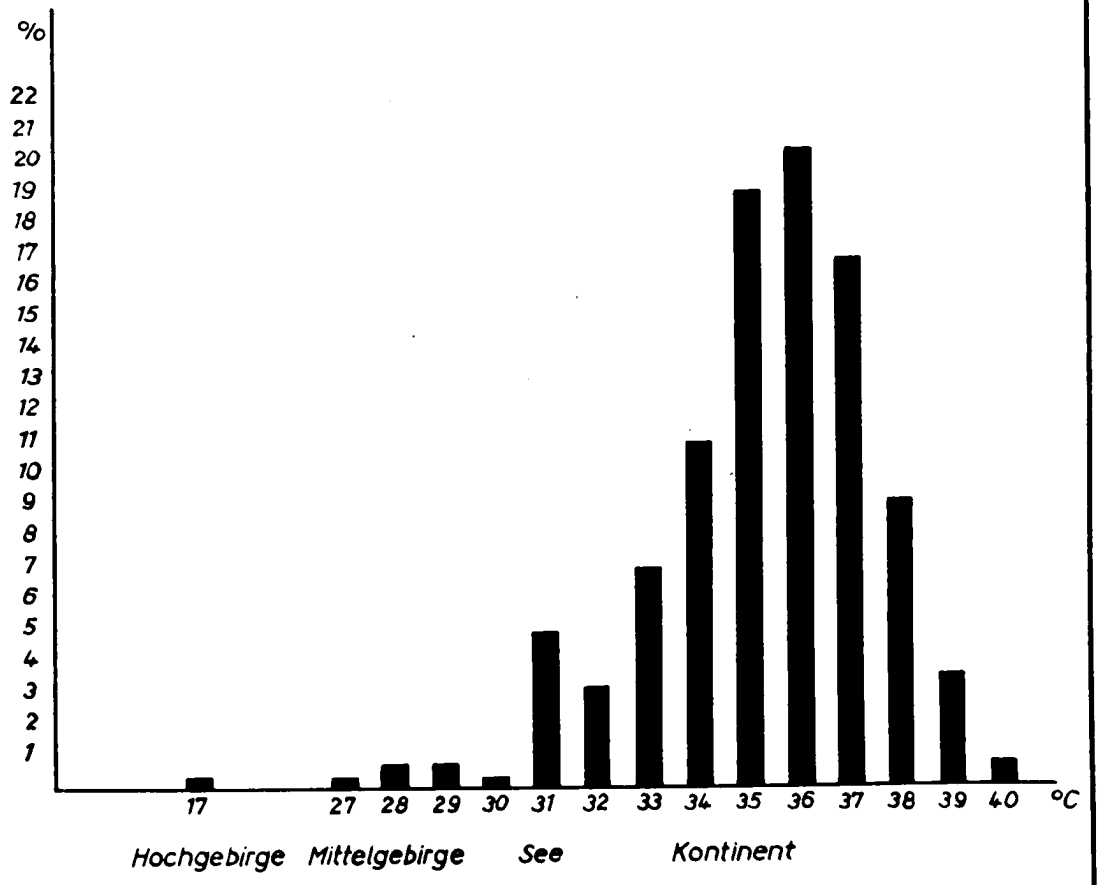
Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg Nr	Klimaschutz Vorwort	TGL Figur 5

Prozentuale Häufigkeit der im deutschen Beobachtungsnetz gemessenen Maximalufttemperaturen (1882-1923)



Datum 17.6.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

RFT TGL 1000 2.52

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dieser TGL-Entwurf hat das Ziel die Güte unserer Erzeugnisse in Bezug auf Klimatische Beanspruchung eindeutig festzulegen.

Einsprüche sind zu richten an den Sekretär des Hauptaktivs für Klimaschutz:
VEB Zentrallabor für Fernmeldetechnik, Berlin-Warschauer Platz

Einspruchsfrist: 31. 1955

1. Geltungsbereich

1.1 Schiffbau Mechanik - Optik RFT
Fahrzeugbau IKA
Kraftmaschinenbau Elektromaschinenbau

1.2 Entwicklungs- und Fertigungsbetriebe der Deutschen-Demokratischen-Republik.

2. Übersicht der Klimate Blatt 2-4

2.1 Begriffserklärung

2.11 Klimazeichen
Das Klimazeichen ist nach Blatt 12 auszuwählen. Jedes Erzeugnis muß nach Prüfung durch Klimazeichen kenntlich gemacht sein. Erteilung des Klimazeichens erfolgt durch zuständige Prüfstelle des DAMW.

2.12 Einsatzart:

2.12.1 Geschlossene, gepflegte Räume,
sind durch ihre Bauweise gekennzeichnet:
a Fester Fußboden, feste Wände, feste Decke.
b Die Decke des Raumes ist keiner direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt.
c Türen und Fenster sind vorhanden und verschließbar. Fenster sind gegen Sonneneinstrahlung geschützt.
d Raum ist heizbar.

2.12.2 Offene überdachte Räume
sind solche, die durch ihren Verwendungszweck oder durch die Eigenart ihrer Bauweise keiner regelmäßigen Pflege unterliegen u. bei denen die Bedingungen 2.12.1 a bis d nicht erfüllt werden:
z. B. Baubuden, Remisen, Veranden, Wellblechgaragen, Zelte u.s.w.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

DK 620.19

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik Reg Nr	Klimaschutz Einleitung	TGL Blatt 1 S2

3. Prüfung

3.1 Klimaprüfung nach Blatt 5 in Übereinstimmung mit den Übersichtsblättern Blatt 2-4 unter Berücksichtigung der DIN-Vorschriften, VDE Vorschriften, Seeregister, Grubensicherheitsbestimmung u.s.w.

3.2 Funktionsprüfung
Nach Pflichtenheft oder anderen Bestimmungen des Bedarfsträgers.

3.3 Schüttelprüfung

3.3.1 Schüttelprüfung für ortsfeste Erzeugnisse Blatt 9

3.3.2 Schüttelprüfung für ortsveränderbare Erzeugnisse Blatt 10

3.4 Transportprüfung Bl. 11

4. Übersicht der Werkstoffe: Bl. 6 bis 8

4.1 Werkstoffe allgemein

4.2 Stoffe zur Veredlung nicht klimafester Werkstoffe.

4.3 Hilfsstoffe.

4.4 Auswahl der Werkstoffe für tropische Klimate erfolgt in Übereinstimmung mit Blatt 2,
für kalte Klimate in Übereinstimmung mit Blatt 3,
für extreme Klimate in Übereinstimmung mit Blatt 4.

5 Verpackung:

5.1 Inlandsverpackung

5.2 Exportverpackung

5.2.1. Verpackung für Landtransport

5.2.2 Verpackung für Seetransport

6 Transport

6.1 Landtransport
Schienen- und Straßentransport

6.2 Seetransport

6.3 Lufttransport

Datum 6.6.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz	
Datum	geprüft		

RFT TGL 1000 2 58

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

6.4 gemischter Transport

7. Lagerung

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

UK 620.19 Deutsche Normen Entwurf Mai 55

Deutsche Demokratische Republik Reg. Nr.:	Klimaschutz Übersicht der tropischen Klimate	TGL Blatt 2

Klimazeichen			1	2	3
Schutzart			Klimaschutz 1	Klimaschutz 2	Klimaschutz 3
Bezeichnung VEME			= T	= TFS	= TFS/TWS
Einsatzart			geschlossene, gepflegte Räume	offene, überdachte Räume	im Freien
Schutz gegen schädigende Einwirkungen – Klimatischer Art	Temperatur t °C		5 < t < 45	-10 < t < 50	-10 < t < 55
	relative Luftfeuchtigkeit f %		30 < f < 80	10 < f < 100	
	Betauung Nebel			×	
	Regen				×
	Rauhreif Vereisung				×
	Schnee				×
	Sonnenstrahlung				×
	verunreinigte Luft	Kohlensäure	CO_2 0,5 g/m³		×
		Salzsäure	HCl 10 mg/m³		×
		Schwefelwasserst.	H_2S 0,1 g/m³		×
		Ammoniak	NH_3 0,05 mg/m³		×
		Schweflige Säure	SO_2 0,05 mg/m³		×
		Salzsprühnebel		3%ige NaCl-Lösung ×	5%ige NaCl-Lösung ×
		Staub und Flugsand – Teilchengröße in μ	< 10	< 200	
		Staub und Flugsand – Teilchendichte in mg/m³	< 15	< 300	
	organ. Art	Schimmel- u. Bakterieneinwirkung		×	
		Insekten		×	
		Nagetiere		×	

	Datum	Name	Hauptaktiv für Klimaschutz
Aufgest.			
Gezeich.	24.5.55	Kühne	
Geprüft			

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

DK 620 19 — Deutsche Normen — Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik Reg Nr	Klimaschutz Übersicht der kalten Klimate	TGL Blatt 3

Klimazeichen		4
Schutzart		Klimaschutz 4
Bezeichnung VEME		—
Einsatzart		im Freien kalter Klimate
Schutz gegen schädigende Einwirkungen — klimatischer Art	Temperatur t °C	$-50 < t < 40$
	relative Luftfeuchtigkeit f %	$20 < f < 100$
	Betauung Nebel	x
	Regen	x
	Rauhreif Vereisung	x
	Schnee	x
	Sonnenstrahlung	x
verunreinigte Luft	Kohlensäure	CO_2 0,5 g/m³ x
	Salzsäure	HCl 10 mg/m³ x
	Schwefelwasserstoff	H_2S 0,1 g/m³ x
	Ammoniak	NH_3 0,05 mg/m³ x
	Schweflige Säure	SO_2 0,05 mg/m³ x
	Salzsprühnebel	5%ige Na Cl-Lösung x
Staub und Flugsand	Teilchengröße in μ	< 200 x
	Teilchendichte in mg/m³	< 300
organ. Art	Schimmel und Bakterieneinwirkung	x
	Insekten	x
	Nagetiere	x

Datum 16.5.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz	
Datum	geprüft		

RFT TGL 1000 2 52

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg Nr.	Klimaschutz Übersicht der extremen Klimate	TGL Blatt 4

Klimazeichen		0	5	
Schutzart		Klimaschutz 0	Klimaschutz 5	
Einsatzart		in klimatisierten Räumen	im Freien aller Klimate	
Schutz gegen schädigende Einwirkungen – klimatischer Art	Temperatur t °C	$18 < t < 22$	$-70 < t < 70$	
	relative Luftfeuchtigkeit f %	$50 < f < 80$	$10 < f < 100$	
	Betauung Nebel		X	
	Regen		X	
	Rauhreif Vereisung		X	
	Schnee		X	
	Sonnenstrahlung		X	
verunreinigte Luft	Kohlensäure		CO_2 0,5 g/m³	X
	Salzsäure		HCl 10 mg/m³	X
	Schwefelwasserstoff		H_2S 0,1 g/m³	X
	Ammoniak		NH_3 0,05 mg/m³	X
	Schweflige Säure		SO_2 0,05 mg/m³	X
	Salzsprühnebel		5 %ige NaCl-Lösung	X
Staub und Flugsand	Teilchengröße in μ	< 10	< 200	X
	Teilchendichte in mg/m³	< 15	< 400	
organ Art	Schimmel- und Bakterieneinwirkung		X	
	Insekten		X	
	Nagetiere		X	

Datum 1.6.55 Müller Datum	geprüft geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz

RFT TGL 1000 2 52

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg.Nr.	Klimaschutz Prüfung Klimaprüfung	TGL Blatt 5 S1

Klimazeichen	1
Schutzart	Klimaschutz 1
Bezeichnung VEME	= T
Einsatzart	geschlossene gepflegte Räume

Prüfungsart

Bezeichnung (DIN 50010)	Temperatur °C	zul. Abw. °C	rel. Luftfeuchte %	zul. Abw. %	Prüfdauer	Bemerkung
Konstantes Klima	+40	± 2	80	±5	9 Wochen	
Funktions - Prüfung	Nach Pflichtenheft oder anderen Bestimmungen des Bedarfsträgers					
Schüttelprüfung	siehe Blatt 9-11					

Datum 16.6.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

DK 620.19 — Deutsche Normen — Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik Reg. Nr.	Klimaschutz Prüfung — Klimaprüfung	TGL ..... Blatt 5 S2

Klimazeichen	2
Schutzart	Klimaschutz 2
Bezeichnung VEME	= TFS
Einsatzart	Offene überdachte Räume

Prüfungsart

Bezeichnung (DIN 50010)	Temperatur °C	zul. Abw. °C	rel. Luftfeuchte %	zul. Abw. %	Prüfdauer		Bemerkung.
Feuchte Wärme FN	+25	±2	90	±5	3h	4 Wochen	
	v. +25 auf +40	±2 ±2	steigend bis 100 dann fallend auf 90		½h		
	+40	±2	90	±5	16½h		
	v. +40 auf +25	±2 ±2	zunächst fallend dann wieder auf 90 steigend		4h		
Trockene Wärme HN	+20	±2	80	±5	4h	6 Wochen	
	v. +20 auf +55	±2 ±2			1½h		
	+55	±2	>15		16h		
	v. +55 auf +20	±2 ±2			2½h		
Wechselklima	v. +20 auf -10	±2 ±2			1½h	8 Wochen	
					2½h		
	v. -10 auf +20	±2 ±2			1½h		
					2½h		
Seetransportklima M Ns 65	+20	±2	65	±5	9 Wochen		Nur in zweckmäßiger Verpackung durchführen.
Seetransportklima M Ns 80	+20	±2	80	±5			

Datum 9.6.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

RFT TGL 1000 2 52

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik	Klimaschutz Prüfung Klimaprüfung	TGL Blatt 5 S3

Klimazeichen	2
Schutzart	Klimaschutz 2
Bezeichnung VEME	=TFS
Einsatzart	Offene überdachte Räume

Prüfungsart	Bezeichnung (DIN 50010)	Temperatur °C	zul. Abw. °C	rel. Luftfeuchte %	zul. Abw. %	Prüfdauer	Bemerkung
	Prüfung mit:						
	Kohlensäure	0,5 %		CO^2		12 h	
	Salzsäure	0,5 %		HCL		12 h	
	Schwefelwasserstoff	0,5 %		H_2S		12 h	
	Ammoniak	0,5 %		NH_3		12 h	
	Schweflige Säure	0,5 %		SO_2		12 h	
	Prüfung mit Sand S	nach Abs. 8.4 DIN 50010				12 h	
	Prüfung mit Schimmelpilzen P	nach Abs. 8.5 DIN 50010				12 Wochen	
	Prüfung gegen Termiten Ter	wird noch festgelegt					
	Prüfung gegen Nagetiere						
	Funktions-Prüfung	Nach Pflichtenheft oder anderen Bestimmungen des Bedarfsträgers					
	Schüttelprüfung	siehe Blatt 9-11					

Datum 16.6.55 Datum	geprüft geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg.-Nr.	Klimaschutz Prüfung Klimaprüfung	TGL Blatt 5 S 4

Klimazeichen	3
Schutzart	Klimaschutz 3
Bezeichnung VEME	= TFS / TWS
Einsatzart	im Freien

Prüfungsart

Bezeichnung (DIN 50010)	Temperatur °C	zul. Abw. °C	rel. Luftfeuchte %	zul. Abw. %	Prüfdauer		Bemerkung
Feuchte Wärme FN	+25	±2	90	±5	3h	4 Wochen	
	v. +25 auf +40	±2	Steigend bis 100 dann fallend auf 90		1½ h		
	+40	±2	90	±5	16½ h		
	v. +40 auf +25	±2	zunächst fallend dann wieder auf 90 steigend		4 h		
Trockene Wärme HN	+20	±2	80	±5	4h	6 Wochen	
	v. +20 auf +55	±2	>15		1½ h		
	+55	±2			16 h		
	v. +55 auf +20	±2			2½ h		
Tropisches Wechselklima	v. +20 auf -10	±2			1½ h	8 Wochen	
					2½ h		
	v. -10 auf +20	±2			1½ h		
					2½ h		
Regenprüfung	2 mal täglich Sprühversuch 3.31 DIN 50907 jedoch mit destill. Wasser				4 Wochen		
Prüfung mit Meeresluft M	Bewitterungsversuch 3.21 Wechseltauchversuch 3.22 Sprühversuch 3.31				DIN 50907		

Datum 9.6.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg.Nr.	Klimaschutz Prüfung Klimaprüfung	TGL Blatt 5 S5

Klimazeichen	3
Schutzart	Klimaschutz 3
Bezeichnung VEME	=TFS/TWS
Einsatzart	im Freien

Prüfungsart	Bezeichnung (DIN 50010)	Temperatur °C	zul. Abw. °C	rel. Luftfeuchte %	zul. Abw. %	Prüfdauer	Bemerkung
	Prüfung mit künstlichem Licht LK	nach Absatz 8.2 DIN 50010				120 h	
	Prüfung mit Strahlungswärme E	nach Absatz 8.3 DIN 50010				2 Wochen	
	Prüfung mit:						
	Kohlensäure	0,5 %		CO^2		12 h	
	Salzsäure	0,5 %		HCL		12 h	
	Schwefelwasserstoff	0,5 %		H_2S		12 h	
	Ammoniak	0,5 %		NH_3		12 h	
	Schweflige Säure	0,5 %		SO_2		12 h	
	Prüfung mit Sand S	nach Absatz 8.4 DIN 50010				12 h	
	Prüfung mit Schimmelpilzen P	nach Absatz 8.5 DIN 50010				12 Wochen	
	Prüfung gegen Termiten	wird noch festgelegt					
	Prüfung gegen Nagetiere						
	Funktions-Prüfung	Nach Pflichtenheft oder anderen Bestimmungen des Bedarfsträgers					
	Schüttelprüfungen	siehe Blatt 9-11					

Datum Juni 55 Datum	geprüft geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz

RFT TGL 1000 2 52

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg.-Nr.	Klimaschutz Prüfung — Klimaprüfung	TGL — Blatt 5 S6

Klimazeichen	4
Schutzart	Klimaschutz 4
Bezeichnung VEME	———
Einsatzart	im Freien kalter Klimate

Prüfungsart

Bezeichnung (DIN 50010)	Temperatur °C	zul. Abw. °C	rel. Luftfeuchte %	zul. Abw. %	Prüfdauer		Bemerkung
Feuchte Wärme FN	+25	±2	90	±5	3h	4 Wochen	
	v. +25 auf +40	±2 ±2	Steigend bis 100 dann fallend auf 90		½h		
	+40	±2	90	±5	16½h		
	v. +40 auf +25	±2 ±2	zunächst fallend dann wieder auf 90 steigend		4h		
Trockene Wärme HN	+20	±2	80	±5	4h	6 Wochen	
	v. +20 auf +55	±2 ±2			1½h		
	+55	±2	>15		16h		
	v. +55 auf +20	±2 ±2			2½h		
Boreales Wechselklima	v. +20 auf -55	±2 ±2	65	±5	1½h	8 Wochen	
					2½h		
	-55 auf +20	±2 ±2			1½h		
			65	±5	2½h		
Regenprüfung	2 mal täglich Sprühversuch 3.31 DIN 50907 jedoch mit destill. Wasser				4 Wochen		
Prüfung mit Meeresluft M	Bewitterungsversuch 3.21, Wechseltauchversuch 3.22, Sprühversuch 3.31				DIN 50907		

Datum 14.6.55 Datum	gepr. gepr.	Hauptaktiv für Klimaschutz	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg. Nr.	Klimaschutz Prüfung Klimaprüfung	TGL ..... Blatt 5 S7

Klimazeichen	4
Schutzart	Klimaschutz 4
Bezeichnung VEME	———
Einsatzort	im Freien kalter Klimate

Prüfungsart	Bezeichnung (DIN 50010)	Temperatur °C	zul. Abw. °C	rel. Luftfeuchte %	zul. Abw. %	Prüfdauer	Bemerkung.
	Prüfung mit künstlichem Licht LK	nach Absatz 8.2 DIN 50010				120 h	
	Prüfung mit Strahlungswärme E	nach Absatz 8.3 DIN 50010				2 Wochen	
	Prüfung mit:						
	Kohlensäure	0,5 % CO^2				12 h	
	Salzsäure	0,5 % HCL				12 h	
	Schwefelwasserstoff	0,5 % H_2S				12 h	
	Ammoniak	0,5 % NH_3				12 h	
	Schweflige Säure	0,5 % SO_2				12 h	
	Prüfung mit Sand S	nach Absatz 8.4 DIN 50010				12 h	
	Prüfung mit Schimmelpilzen P	nach Absatz 8.5 DIN 50010				12 Wochen	
	Prüfung gegen Termiten	wird noch festgelegt					
	Prüfung gegen Nagetiere						
	Funktions-Prüfung	Nach Pflichtenheft oder anderen Bestimmungen des Bedarfsträgers					
	Schüttelprüfung	siehe Blatt 9-11					

Datum 1. 10. 55 Datum	gepr. gepr.	Hauptaktiv für Klimaschutz

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg. Nr.	Klimaschutz Prüfung Klimaprüfung	TGL Blatt 5 S8

Klimazeichen	0
Schutzart	Klimaschutz 0
Bezeichnung VEME	———
Einsatzort	in klimatisierten Räumen

Prüfungsart

Bezeichnung	Temperatur °C	zul. Abw. °C	rel. Luftfeuchte %	zul. Abw. %	Prüfdauer	Bemerkung
Normalklima N 65	+20	±2	65	±5	8 Wochen	
Normalklima N 80	+20	±2	80	±5		
Funktions - Prüfung	Nach Pflichtenheft oder anderen Bestimmungen des Bedarfsträgers					
Schüttelprüfung	siehe Blatt 9-11					

Datum 14.6.55 Datum	geprüft geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg.Nr.	Klimaschutz Prüfung Klimaprüfung	TGL ..... Blatt 5 S 9

Klimazeichen	5
Schutzart	Klimaschutz 5
Bezeichnung VEME	———
Einsatzart	im Freien aller Klimate

Prüfungsart

Bezeichnung (DIN 50010)	Temperatur °C	zul. Abw. °C	rel. Luftfeuchte %	zul. Abw. %	Prüfdauer		Bemerkung.
Feuchte Wärme FN	+25	±2	90	±5	3h	4 Wochen	
	v. +25 auf +40	±2 ±2	Steigend bis 100 dann fallend auf 90		½ h		
	+40	±2	90	±5	16½ h		
	v. +40 auf +25	±2 ±2	zunächst fallend dann wieder auf 90 steigend		4 h		
Trockene Wärme	+20	±2	80	±5	4h	6 Wochen	
	v. +20 auf +55	±2 ±2			1½ h		
	+55	±2	>15		16 h		
	v. +55 auf +20	±2 ±2			2½ h		
Höhen-Wechselklima	v. +20 auf -70	±2 ±2			1½ h	8 Wochen	
					2½ h		
	v. -70 auf +20	±2 ±2			1½ h		
					2½ h		
					9 Wochen		Hierzu 2 mal täglich Sprühversuch 3.31 DIN 50907
Seetransportklima M Ns 80	+20	±2	80	±5			
Prüfung auf Meeresluft M	Bewitterungsversuch 3.21 Wechseltauchversuch 3.22 } DIN 50907						

Datum 14.6.55 Datum	geprüft geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Bsg. Nr	Klimaschutz Prüfung Klimaprüfung	TGL Blatt 5 S10

Klimazeichen	5
Schutzart	Klimaschutz 5
Bezeichnung VEME	———
Einsatzort	im Freien aller Klimate

Bezeichnung (DIN 50010)	Temperatur °C	zul. Abw. °C	rel. Luftfeuchte %	zul. Abw. %	Prüfdauer	Bemerkung
Prüfung mit künstlichem Licht LK	nach Absatz 8.2 DIN 50010				120 h	
Prüfung mit Strahlungswärme E	nach Absatz 8.3 DIN 50010				2 Wochen	
Prüfung mit:						
Kohlensäure	0,5 % CO^2				12 h	
Salzsäure	0,5 % HCL				12 h	
Schwefelwasserstoff	0,5 % H_2S				12 h	
Ammoniak	0,5 % NH_3				12 h	
Schweflige Säure	0,5 % SO_2				12 h	
Prüfung mit Sand S	nach Absatz 8.4 DIN 50010				12 h	
Prüfung mit Schimmelpilzen P	nach Absatz 8.5 DIN 50010				12 Wochen	
Prüfung gegen Termiten	wird noch festgelegt					
Prüfung gegen Nagetiere						
Funktions-Prüfung	Nach Pflichtenheft oder anderen Bestimmungen des Bedarfsträgers					
Schüttelprüfung	siehe Blatt 9-11					

Datum 15.6.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg. Nr.	Klimaschutz Prüfung Schüttelprüfung	TGL ..... Blatt 9

Ortsfeste Prüflinge

Prüfbedingungen

Lfd. Nr. der Prüfung	Schutzart	Prüfungsart	Prüfdauer	Bemerkungen
1	0 bis 5	Vibrieren mit einer Frequenz v. 10 Hz (600 Umdr./min) bei einer Amplitude von 1mm (Schwung 2 mm)	1h	
2		Schütteln bei Stößen mit einer Schlagbeschleunigung von 5g ($g = 9{,}81\ m/sec^2$) 100 Schläge pro min.	10 min	

Bedingungen nach erfolgter Prüfung

Nach Abschluß der Schüttelprobe muß der Prüfling noch einwandfrei arbeiten.
Mechanische und elektrische Bauteile dürfen nach der Schüttelprobe keine Lageveränderung oder Beschädigungen zeigen.

Datum 14.6.55 Datum	geprüft geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg.Nr.	Klimaschutz Prüfung Schüttelprüfung	TGL Blatt 10

Ortsveränderliche Prüflinge

Prüfbedingungen

Lfd. Nr. der Prüfung	Schutzart	Prüfungsart	Prüfdauer	Bemerkungen
1	0 bis 5	Vibrieren mit einer Frequenz von 10 Hz (600 Umdr./min.) bei einer Amplitude von 1mm (Schwung 2mm)	2 h	
2		Schütteln bei Stößen mit einer Schlagbeschleunigung v. 7g (g = 9,81 m/sec²) 100 Schläge pro min.	10 min.	

Bedingungen nach erfolgter Prüfung

Nach Abschluß der Schüttelprobe muß der Prüfling noch einwandfrei arbeiten.
Mechanische und elektrische Bauteile dürfen nach der Schüttelprobe keine Lageveränderung oder Beschädigung zeigen.

Datum 14.6.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz	
Datum	geprüft		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik Reg. Nr.	Klimaschutz Prüfung Schüttelprüfung	TGL ..... Blatt 11

Ortsfeste und ortsveränderliche Prüflinge

Transportprüfung.

Wenn eine Durchführung der Schüttelprüfung infolge fehlender Einrichtungen oder bei großen Anlagen nicht möglich ist, so kann die Belastung der Schüttelprüfung dadurch ersetzt werden, daß die Geräte in normaler Verpackung über eine schlechte Wegstrecke mittels eines Lastwagens transportiert werden, wobei das Prüfobjekt über der Hinterachse des Fahrzeuges lose gelagert sein muß.
Die Wegstrecke muß eine Länge von 200 km haben und muß eine schwere Wegstrecke darstellen dadurch gekennzeichnet, daß in der Folge die Wegstrecke so aufgebaut ist, daß sie zumindest 3/4 ihrer Weglänge über eine schlechte Straßendecke mit Schlaglöchern und großen Wegeunebenheiten führt.

Nach Abschluß der Schüttelprüfung muß der Prüfling noch einwandfrei arbeiten.
Mechanische und elektrische Bauteile dürfen nach der Prüfung keine Lageveränderung oder Beschädigung zeigen.

Datum 14.6.55 Betgn.	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

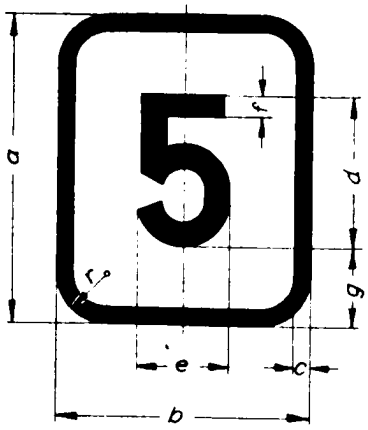
DK 620.19

Deutsche Normen

Entwurf Juni 55

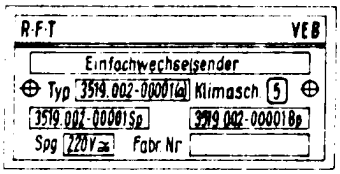
Deutsche Demokratische Republik Reg.Nr.	Klimaschutz Klimazeichen	TGL Blatt 12

Klimazeichen für Bauelemente mit den Ziffern 0 bis 5

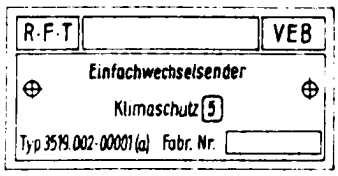


Nennmaß a	b	c	d	e	f	g	r
2,5	2	0,12	1,25	0,75	0,2	0,6	0,4
3	2,4	0,15	1,5	0,9	0,25	0,75	0,5
4	3,2	0,2	2	1,2	0,3	1	0,6
5	4	0,25	2,5	1,5	0,4	1,25	0,8
6	4,8	0,3	3	1,8	0,5	1,5	1
8	6,4	0,4	4	2,4	0,6	2	1,25
10	8	0,5	5	3	0,8	2,5	1,6
12	9,6	0,6	6	3,6	1	3	1,8
16	12,8	0,8	8	4,8	1,25	4	2,6
20	16	1	10	6	1,6	5	3,2

Typenschild für Gestelle



Typenschild für Geräte



Beschriftung nur Beispiel
Grund: schwarz
Rand und Felder: metallisch blank
Schrift: metallisch blank, Engschrift 2,5 DIN 1451

Datum 3.6.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

RFT TGL 1000 2 52

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik	Klimaschutz Übersicht der Werkstoffe Werkstoffe allgemein	TGL Blatt 6 Seite 1

Dieser erste Entwurf von Werkstoff - Einsatzlisten klimabeanspruchter Nachrichtengeräte ist im wesentlichen eine Zusammenstellung von Erfahrungen der Nachrichtengerätebauenden Werke früherer Jahr. Insbesondere wurden Telefunken - Richtlinien aus dem Jahre 1941 zugrunde gelegt. Eine Überprüfung der Angaben konnte bisher nicht erfolgen, da entsprechende Klima-Prüfeinrichtungen erst im Aufbau begriffen sind und wirksame Erprobungen eine längere Prüfdauer bedingen.

Das Fehlen einheitlicher Richtlinien für die RFT gab Veranlassung zur Herausgabe eines Entwurfes in der vorliegenden Form. Dieser Entwurf bedarf noch eingehender Überarbeitung und Ergänzung. Diese Überarbeitung und Ergänzung soll sich insbesondere auf eine weitere Vervollständigung der Angaben und deren Überprüfung unter entsprechenden klimatischen Bedingungen erstrecken.

Datum 7.7.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

RFT TBL 1000 2. 52

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik

Klimaschutz

Übersicht der Werkstoffe

Werkstoffe allgemein

TGL

Blatt 6 Seite 2

Entwurf Juni 55

Dk 620.19

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5
Stahl						
Rundstahl, unleg. (Achsen usw.)	x einfetten mit Vaseline	x	x laufende Wartung	-	-	-
Förderbandstahl, unleg.	x einfetten mit Vaseline	x	x brünieren und einfetten	-	-	-
Flußstahl, gewalzt	x zusätzlich organische oder anorganische Überzüge (s. Oberflächenschutz)	x	x phosphatieren und organische Überzüge bzw. anorganische Überzüge	x	x	x

Hauptaktiv für Klimaschutz

Datum 7.7.55

RFT TGL 9000 2. AF

SK 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Deutsche Demokratische Republik

Klimaschutz
Übersicht der Werkstoffe
Werkstoffe allgemein

TGL

Blatt 6 Seite 3

Entwurf Juni 55

Werkstoffe	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5
Weißblech	Verwendung nur bedingt, da an den Schnittkanten kein Oberflächenschutz, dafür phosphatiertes und lackiertes Stahlblech verwenden					
Korrosionsfester Stahl	x	x	reiner Chromstahl	Chrom-, Mangan- und Chrom-Molybdänstähle für besonderen chemischen Angriff: Chrom-Nickel-Stähle		
			Oberfläche: mind. feingeschliffen, Rauhtiefe 1-4 μ			
Magnetische Werkstoffe						
Übertragerblech	Schnittkanten lackieren, sofern nicht Einbau in dichte Becher oder Tränkung erfolgen kann					
Relaiseisen	galvanische Schutzschicht (s. Oberflächenschutz)					

Datum 7.7.55 geprüft

Datum geprüft

Hauptaktiv für Klimaschutz

RFT TGL 1000 2.54

SK 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Deutsche Demokratische Republik

Klimaschutz
Übersicht der Werkstoffe
Werkstoffe allgemein

TGL
Blatt 6 Seite 4

Entwurf Juni 55

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5
Kupferlegierungen						
Messing	x	x	x galvanisch vernickeln oder farblos lakkieren (Messing kalt gezogen ist nicht kältebeständig)	x	x	x
Phosphorbronze (mind. 0,05 % P)	x	x	x Korrosionsfester als Messing Außenteile lackieren oder vernickeln	x	x	x
Neusilber	x	x	x Korrosionsbeständigkeit liegt zwischen Messing und Phosphorbronze, Außenteile lackieren oder vernickeln	x	x	x

Hauptaktiv für Klimaschutz

Datum 7.7.55
Datum

gepr. [illegible]
geprüft [illegible]

RFT TGL 1000 2.52

SK5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Deutsche Demokratische Republik

Klimaschutz
Übersicht der Werkstoffe
Werkstoffe allgemein

TGL
Blatt 6 Seite 5

Entwurf Juni 55

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5
Aluminium und Aluminium-Legierungen						
Reinaluminium (98%)	x	x	x Eloxieren mit Nachbehandlung (s.Oberflächenschutz) Außenteile lackieren	x	x	x
Al-Legierung Al-Cu-Mg	x	x	x eloxieren u.lackieren	-	-	-
Al-Legierung Al-Mg	x	x	x	x eloxieren und lackieren	x	x

Hauptaktiv für Klimaschutz

Datum 7.7.55

gepr.Ott

RFT TGL 1000 2 AB

SK 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Deutsche Demokratische Republik

Klimaschutz
Übersicht der Werkstoffe
Werkstoffe allgemein

TGL

Blatt 6 Seite 6

Entwurf Juni 55

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5
Magnesium-Legierungen						
Magnesium-Spritzguß-Legierung	x nicht sandstrahlen Bichromatisieren und lackieren Unbeständig gegen Seewasser sowie salzhaltige Luft. Gefahr der Kontaktkorrosion ist zu vermeiden durch: Stahlteile verzinken, Schrauben evt. aus Al-Si F 36 ausgehärtet, bei Erdung mit Cu-Drähten kupferplattierte Al-Scheibe unterlegen.	x	x	—	—	—

Datum 1.7.55 gepr. Datum gepr.

Hauptaktiv für Klimaschutz

RFT TGL 1000 2. 54

SK 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik	Klimaschutz Übersicht der Werkstoffe Werkstoffe allgemein	TGL Blatt 6 Seite 7

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5				
Zinklegierungen										
D Zn Al 2 Cu 1 oder D Zn Al 4 Cu 1	x Oberflächen einölen	x Oberflächen einölen	x chromatisieren und einölen	x chromatisieren und einölen	—	—	Schutzschichten bald nach dem Guß aufbringen		Widerstandswerkstoffe	
Konstantan	x	x	x	x	x	x				
Manganin	x	x	x	x	x	x				

Datum 7.7.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

RFT TGL 1000 2. 58

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik	Klimaschutz Übersicht der Werkstoffe Werkstoffe allgemein	TGL Blatt 6 Seite 8

Werkstoff	Kontaktwerkstoffe	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5
Silber	mit Zusatz von 20-30% Palladium keine Silbersulfid-Bildung	x	x	x	x	x	x
Gold, Platin und Legierungen		x	x	x	x	x	x
Wolfram	hygroskopische Beiz- oder Flußmittel vermeiden	x	x	x	x	x	x

Datum 7.7.55	gepräft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

RFT TGL 1000 2. 58

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik	Klimaschutz Übersicht der Werkstoffe Werkstoffe allgemein	TGL Blatt 6 Seite 9

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5
Plaste						
Polyisobutylen	x	x	x	x	x	– –50°
Polyäthylen	x	x	x	x	x	x –70°
Polyamid	x	x	– elektrische Eigenschaftswerte feuchtigkeitsabhängig	–	–	–
Polyvinylchlorid	x	x Zusätze gegen Schimmelbildung	– Dauerwärmebeständigkeit 50–60° C keine Kältebeständigkeit	–	–	–
Polystyrol	x	x	x	– Dauerwärmebeständigkeit 60° C		

Datum 7.7.55	gepräft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	gepräft	

RFT TGL 1000 2. 52

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik	Klimaschutz Übersicht der Werkstoffe Werkstoffe allgemein	TGL Blatt 6 Seite 10

Werkstoff	0	1	2	3	4	5			
Triacetat	x	x	x	x	- Kältebeständigkeit -20 °C	-			
Acetobutyrat	x	x	x	x	- Kältebeständigkeit -25 °C	-			
Polytetrafluoräthylen	x	x	x	x	x	x			
Polytrifluorchlor-äthylen	x	x	x	x	- (Versprödungstemperatur - 15 °C)	-			

Datum 7.7.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz	
Datum	geprüft		

RFT TGL 1000 2. 58

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik

DK 620 19

Entwurf Juni 55

Klimaschutz
Übersicht der Werkstoffe
Werkstoffe allgemein

TGL

Blatt 6 Seite 11

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5
Weichgummi	x	x	x	verwendbar bei Vermeidung direkter Sonnenbestrahlung		
			Wegen schnellerer Alterung ist leichte Auswechselbarkeit von Gummiteilen zweckmäßig			
Formpreßstoffe						
Phenolharz mit Holzmehl als Füllstoff (Typ: 30; 30,5; 31; 31,5)	x	x	x	x	x	x
			Gefahr der Zerstörung durch Mikroorganismen bei unzureichender Imprägnierung des Füllstoffes. Verschlechterung der elektrischen Werte bei dauernder Feuchtigkeitseinwirkung			
Phenolharz mit Holzmehl als Füllstoff (Typ: 31,8)	x	x	x	x	x	x

Hauptaktiv für Klimaschutz

Datum 7.7.55 geprüft
Datum geprüft

RFT TGL 1000 2. 52

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

DK 620.19

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik	Klimaschutz Übersicht der Werkstoffe Werkstoffe allgemein	TGL Blatt 6 Seite 12

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5
Harnstoffharz mit Zellstoff oder Holzmehl als Füllstoff (Typ: 131; 131,5)	x	- stark	- schimmelpilzanfällig, Rißbildung bei feuchter Wärme	-	-	-
Phenolharz mit Zellstoff und Textilfaser als Füllstoff (Typ: 51, 54, 57, 71, 74, 77)	x	x	x Gefahr der Zerstörung durch Mikroorganismen bei unzureichender Imprägnierung des Füllstoffes	x	x	x
Phenolharz mit anorganischem Füllstoff (Typ: 11; 11,5; 12; 16)	x	x	x	x	x	x

Datum 7.7.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

RFT TGL 1000 2.58

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk. 620.19

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik	Klimaschutz Übersicht der Werkstoffe Werkstoffe allgemein	TGL Blatt 6 Seite 13

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5	
Schichtpreßstoffe							
Phenolharz mit organischem Träger-werkstoff							
Hp 2061.6	x	– (Eisenschaftswerte stark feuchtigkeitshaltig)	–	–	–	–	
Hp 2062.8	x	x	x+	x	x	x	Gefahr der Zerstörung durch Mikroorganismen, bei unzureichender Imprägnierung des Trägerwerkstoffes. Glatte Schnittkanten, sowie schnittkanterlackierung erforderlich.
Hartgewebe	x	x	nur feinfädiges Material mit hohem Harzgehalt für mechanisch beanspruchte Teile. Erwärmung in warmem Öl erforderlich				

Datum 7.7.55	geprüft	· Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

RFT TGL 1000 2. 62

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik	Klimaschutz Übersicht der Werkstoffe Werkstoffe allgemein	TGL Blatt 6 Seite 14

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5	
Silikonharz mit anorganischen Trägerwerkstoff							
Silikonharz mit Glasgewebe	x	x	x	x	x	x	
Silikonharz mit Asbestpapier	x	x	x	x	x	x	
Isolierpapiere und -gewebe	x	x	reine Öllacke nicht verwendbar. Bei Verwendung von Spezial-Öllacken mit Kunstharzzusätzen besteht jedoch Gefahr der Ausdünstung von Fettsäuren und dadurch Veränderung des Oberflächenaussehens vor.				
mit anorganischem Trägerwerkstoff (Glas)	x	x	x	x	x	x	blanker Messing- und Kupferteile.

Datum 7.7.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

RFT TGL 1000 2. 58

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Deutsche Demokratische Republik

Klimaschutz
Übersicht der Werkstoffe
Werkstoffe allgemein

TGL

Blatt 6 Seite 15

Entwurf Juni 55

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5
Drahtlacke						
Öl-Basis	x	x	x	x	x	x
Desmodur-,Desmophen-Basis	x	x	x	x	x	x
				zusätzliche Tränkung (Verträglichkeit Tränklack-Drahtlack beachten)		
Schaltdrahtlacke						
Zellulose-Basis	x	x	x	x	-	-
Desmodur-,Desmophen-Basis	x	x	x	x	x	x
Tränklacke						
Alkydharz-Basis	x	x	x	x	-	-
Desmodur-,Desmophen-Basis	x	x	x	x	x	x
	Mit Öllacken nicht verträglich					

Datum 7.7.55 geprüft
Datum geprüft

Hauptaktiv für Klimaschutz

RFT TGL 1000 2.55

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik	Klimaschutz Übersicht der Werkstoffe Werkstoffe allgemein	TGL Blatt 6 Seite 16

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5
Tränkmassen						
Hartparaffin	x	x	x	x	Angaben über Kältebeständigkeit liegen nicht vor.	
Chlornaphthalin	x	x	x	x		
chloriertes Diphenyl	x	x	x	x		
Vergußmassen						
Polyesterharz	x	x	x	x	x	x
Epoxydharz	x	x	x	x	x	x
Polyäthylen	x	x	x	x	x	x
Polyisobutylen	x	x	x	x	x	x

Datum 7.7.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

IFT TGL 1000 2.56

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Dk 620.19

Entwurf Juni 55

Deutsche Demokratische Republik	Klimaschutz Übersicht der Werkstoffe Werkstoffe allgemein	TGL Blatt 6 Seite 17

Werkstoff	Klimaschutz 0	1	2	3	4	5
Glimmer	x	x	x	x	x	x
Glas	x	x	x (Preßglas wegen Gefahr der Rißbildung und stärkerer Oberflächenleitfähigkeit vermeiden)	x	x	x
Keramische Isolierstoffe	x	x	x (feingeschliffene oder glasierte Oberflächen zur Vermeidung von Wasserhautbildung)	x	x	x
Silikone	x	x	x	x	x	x
Holz	x	Eichen- und Birnenholz (Lackierung siehe Oberflächenschutz) Verfolmung nur mit Kunstharzleimen.				

Datum 7.7.55	geprüft	Hauptaktiv für Klimaschutz
Datum	geprüft	

RFT TGL 1000 2. 58

Sk 5040

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Verpackungsarten		
A	B	C
Inlandverpackung	Exportverpackung (nur für Landtransport)	Exportverpackung (für Seetransport)
1 Verpackung des Verpackungsgutes		
1.1 Seiden-Papier 1.2 Stoffhülle 1.4 Öl-Papier 1.5 Kartonnagen	1.1 Seiden-Papier 1.2 Stoffhülle 1.4 Öl-Papier 1.5 Kartonnagen	1.1 Seiden-Papier 1.2 Stoffhülle 1.3 Trockengel 1.4 Öl-Papier 1.5 Kartonnagen
2 Transport-Verpackung		
2.1 Lattenverschlag 2.2 Füllmaterial 2.3 Kiste	2.1 Lattenverschlag 2.2 Füllmaterial 2.31 Teerpappe und Öl-Papier 2.33 zusätzlich gefedert	2.1 Lattenverschlag 2.2 Füllmaterial 2.32 PVC-Folie 2.33 zusätzlich gefedert

Erläuterungen:

Zu 1.1 A...C: Seidenpapier ist anzuwenden, wo durch unmittelbares Aufbringen des Ölpapieres äußerliche Beschädigung des Verpackungsgutes zu befürchten ist (Anbacken, Kratzen usw.).

Zu 1.2 A...C: Für Stoffhüllen sind angerauhte Mischgewebe zu verwenden, die frei von harten Einschlüssen sind.

Zu 1.3 C: Trockengel (Kieselgel "A") wird dem Verpackungsgut in Beuteln nach Zeichn.Nr.1139 zu 50, 100 od.200 g Fertiggewicht zwischen dem Seiden- und Ölpapier beigegeben. Die Anzahl der Beutel richtet sich nach dem Volumen der PVC-Umhüllung. Für 1 m³ sind 20 Beutel zu je 100 g bzw. 10 Beutel zu je 200 g Kieselgel "A" erforderlich (2 kg/m³). Kieselgel ist luftdicht verschlossen aufzubewahren; vor der Verwendung müssen die Beutel der Abtlg. TFCM zur Trocknung bei 100 ... 140°C angeliefert werden.

Zu 1.4 A...C: Die Überlappung des Ölpapiereinschlages soll je nach Größe des Verpackungsgutes zwischen 10 und 25 cm betragen.

Zu 1.5 A...C: Geräte, für die keine Kartonnagen vorgesehen sind, müssen mit Wellpappumhüllung mit 10 ... 25 cm Überlappung versehen sein. Für hochwertige Präzisionsgeräte, die in eigenen Behältern geliefert werden, entfallen die Kartonnagen.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Zu 2.1 A•••C: Für Lattenverschläge sollen die nachstehenden Mindestmaße der Latten eingehalten werden:

Bruttogewicht etwa kg	Mindestmaße der Latten in Zoll	in mm
bis 45	3/4 x 2 1/4	20 x 55
45 bis 110	7/8 x 2 7/8	20 x 70
110 bis 180	7/8 x 3 7/8	20 x 95
180 bis 270	7/8 x 4 7/8	20 x 120
	od. 1 x 3 7/8	od. 25 x 95
	1 x 4 7/8	25 x 120
	1 3/16 x 3 7/8	30 x 95

Für Eckenverbindungen, Verstrebungen, Nagelung bzw. Schraubverbindungen wird die Beachtung der Vorschläge AWF 91 empfohlen.

Zu 2.2 A•••C: Das Füllmaterial (Holzwolle, Papierwolle usw.) soll einen Feuchtigkeitsgehalt von nicht mehr als 15 % haben. Für entsprechende Vorbehandlung und Lagerung ist Sorge zu tragen.

Zu 2.3 A: Zur Anfertigung der Kisten wird die Beachtung der Vorschläge AWF 91 empfohlen. Der Feuchtigkeitsgehalt des verwendeten Holzes soll nicht mehr als 15 % betragen. Auf entsprechende Lagerung des Holzes ist zu achten. Warnungsaufschriften ("Oben", "Nicht stürzen", "Nur für Landtransport" usw.) sind gut lesbar und unverwischbar entsprechend dem Verpackungsgut anzubringen.

Zu 2.31 : Zusätzlich zu Pkt. 2.3 sind die Kisten für die Ausführungen B und C mit ungesandeter Teerpappe und Ölpapier auszuschlagen.

Zu 2.32 : Bei seefester Verpackung sind die Kisten zusätzlich zu Pkt. 2.31 mit PVC-Folie beutelartig wasserdicht auszulegen. Nach Einbringen des Füllmaterials sind die drei letzten offenen Seiten in geeigneter Weise zuzuschweißen und die Kisten artgemäß zu verschließen.

Zu 2.33 B u. C: Für erschütterungsempfindliches Verpackungsgut sind Kisten mit eingebauten Schwinggestellen zu verwenden. Die Konstruktion des Schwinggestelles richtet sich nach dem Gewicht des Verpackungsgutes und soll so beschaffen sein, daß die Schwingbegrenzung gleichfalls federnd ausgebildet ist.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Bezeichnungsbeispiel:

Zu A: **Inlandversand = A**

Gerät mit empfindlichem Edelholzgehäuse in Stoffhülle = 1.2, im Versandkarton = 1.5 und einzeln oder in Gruppen in Lattenverschlag = 2.1:

A 1.2/1.5/2.1

Zu B: **Exportversand (nur für Landtransport) = B**

Erschütterungsempfindliches Meßgerät in Seiden- = 1.1 und Ölpapier = 1.4, im Versandkarton = 1.5 zum Transport in mit ungesandeter Teerpappe ausgeschlagener Kiste federnd = 2.33 untergebracht:

B 1.1/1.4/1.5/2.33

Zu C: **Exportversand (für Seetransport) = C**

Gerät in eigenem Behälter zum Schutz gegen Schwitzwasserbildung mit Trockengel in Beuteln versehen = 1.3. Der Behälter wird in Seiden- = 1.1 und Ölpapier = 1.4, in mit ungesandeter Teerpappe und PVC-Folie ausgelegter Kiste = 2.32 mit dem erforderlichen Füllmaterial = 2.2 untergebracht und die PVC-Folie wasserdicht verschlossen:

C 1.3/1.1/1.4/2.2/2.32

Zusatzbestimmungen:

Werden vom Besteller Forderungen an die Verpackung gestellt, die über die vorliegenden Richtlinien hinaus gehen, so sind diese zwischen Besteller und Lieferwerk besonders zu vereinbaren.

Z 13 4/9 157 Jd 439/53 .. 1000

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Leitung: Stufe — Datum — Gemeinfrei — Freigabe d. Fertigung

R·F·T ZLF-Berlin

Anstriche auf verschiedenen Grundwerkstoffen für Geräte und Anlagen der Nachrichtentechnik und ihr Einsatz nach besonderen Beanspruchungsarten.

Anlage zu Tagebuch-Nr. 222/56

Entwurf Februar 1956

Grundwerkstoff		für Raumklimaschutz von -5° bis +35°C und 80% rel. Luftfeuchtigkeit	für Tropen- und Kälteschutz von -40° bis +55°C und 100% rel. Luftfeucht. bis 40°C		für besonders chemikalienfeste Anstriche und Außenanstriche bei Meeresklima
Stahl	Anstrichmittel	reiner Nitrolack (lufttrocknend 2 bis 3h)	vorwiegend Nitro-Kombinationslack (Langstreckenwagenqualität) (lufttrocknend 12h oder warmtrocknend bei 60°C)	oder auch Ölmod Alkydharzlack (lufttrocknend 24h oder ofentrocknend bei 120°C)	Vinoflexlack (PVC) (warmtrocknend bei 60°C) oder Chlorkautschuklack mit säurefestem Weichmacher
	Haftgrund	Heißphosphatiert (gebondert und heiß getrocknet), auch für punktgeschweißte und genietete Baugruppen. Achtung! „Kaltphosphatieren Grünau" erst ausprobieren! bei sperrigen Teilen: Eisenmennige mit Zinkoxyd	Bleimennige		Vinoflex nicht auf Mennige
	Anstrichsystem	2 x Grundfarbe 1x Decklack wenn erhöhter Glanz erforderlich, dann: 1x Grundfarbe 2 x Decklack			3 x Grundfarbe 2 x Decklack
	Gesamt-Schichtdicke	50 bis 60 µ	80 bis 100 µ	100 bis 120 µ	
Leichtmetall und Leg.	Anstrichmittel	reiner Nitrolack (lufttrocknend 2 bis 3h)	vorwiegend Nitro-Kombinationslack (Langstreckenwagenqualität) (Lufttrocknend 12h oder warmtrocknend bei 60°C)	oder auch Ölmod Alkydharzlack (lufttrocknend 24h oder ofentrocknend bei 120°C)	Vinoflexlack (PVC) (warmtrocknend bei 60°C) oder Chlorkautschuklack mit säurefestem Weichmacher
	Haftgrund	Leichtmetallhaftgrund (grün)	eloxieren oder MBV-Verfahren Achtung! „Phenodine Grünau" erst ausprobieren!		
	Anstrichsystem	2 x Grundfarbe 1x Decklack wenn erhöhter Glanz erforderlich, dann: 1x Grundfarbe 2 x Decklack			3 x Grundfarbe 2 x Decklack
	Gesamt-Schichtdicke	50 bis 60 µ	80 bis 100 µ	100 bis 120 µ	
Holz	Anstrichmittel	Dispersionsfarbe	Achtung! Ausprobieren, ob Dispersionsfarbe auf getränktem Holz haftet. (Keine Ölfarbe)!		
	Vorbehandlung		Mit Naphtamon getränkt		

Achtung! Hammerschlaglack nur Zierschicht (nur Dekoration, keine Schutzwirkung), Bronze nur begrenzt lagerfähig. Nur auf Nitro- und Alkydharzlacken nicht auf Vinoflex- und Chlorkautschuklack auftragen.
Allklimaschutz (± 70°C) für Anstriche noch nicht gewährleistet!

Datum 12.2.56 — Name — Änderung

RFT 864 4120 8.53

5100 10.Feb.1956 Sk 5046

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sofortmaßnahmen für den Klimaschutz
unserer Export-Produktion

1. **Klimabedingungen**

1.1 Umgebungstemperaturen

a) für den Betrieb der Geräte zulässig: 5 ... 45° C bei rel. Feuchte bis 90 %

b) für den Transport der Geräte zulässig: -40 ... +50° C bei rel Feuchte bis 95 %

2. **Transportverpackung**

Die Verpackung der Geräte hat nach den innerbetrieblichen Verpackungsvorschriften SN 08 zu erfolgen.

3. **Materialeignung und zusätzliche Schutzbehandlung**

verwendbar:	zusätzl.erforderl.Schutzbehandlg.	nicht verwendbar:
	A. Isolierstoffe	
Hartpapier Hp IV	Vakuumgetränkt in M24 - 2D (Schnittkantenlackierung genügt nicht)	Hartpaier HpI, HpII, HpIII Preßspan, textilhaltige Preßmassen
Lackpapier Lackgewebe Oelleinengewebe	Kompl.Wickelteile müssen vakuumgetränkt in M24-2D und durch Tauchen in Chemosohlicht-Tränklack Nr.2520 geschützt werden	Isoperlon-Isolation
Glasseidenband Asbestschnur		alle organischen Textilien
Isolation von Schaltdrähten und Litzen nur in der Y-Gruppe		Isolation mit Textileinschluß
Oellackschläuche zur Isolation von Lackdrähten		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

verwendbar:	zusätzl.erforderl.Schutzbehandlg.	nicht verwendbar:
Preßmassen nach DIN 7708 P 31.8 P 31.9	VEB Elwe-Wernigerode empfiehlt die vom VEB Plasta Erkner lieferbaren Massen M5006/8 oder M1-6866/3/11, wobei die Massen vor dem Pressen mindestens 30 min auf 80° C vorgewärmt werden müssen. Die Preßlinge sind nach der Pressung zur durchgehenden Aushärtung einer 24-stündigen Erwärmung bei 150° C zu unterziehen	P 31.5
P 31.59	vom VEB-Plasta, Espenhain. Vor- und Nachbehandlung wie vorstehend.	
Konusmembranen f.dyn.Lautsprecher	Zur Hydrophobierung ist eine Lösung von Methyldiäthoxysilan in Propanol bzw. Dimethyldiäthoxysilan zu verwenden, lieferbar vom Silikon- u.Fluorcarbon-Institut, Dresden-Radebeul	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

verwendbar:	zusätzl.erforderl.Schutzbehandlg.	nicht verwendbar:
	B. Metallische Werkstoffe	
Wickeldrähte mit Oellack-Isolat.	Kompl.Wickelteile müssen vakuumgetränkt in M24-2D und durch Tauchen in Oberschicht-Tränklack Nr.2528 geschützt werden	Wickeldrähte mit Baumwolle, Seiden- oder Isoperlon-Isolation
Schaltdrähte und -litzen der Y-Gruppe	Kabelbäume sind mit Glasseidenband oder -Schnur abzubinden (nicht bandagieren) und mit Fungizidlack z.B. Nitrolack mit 3 % 2.4.-Dinitrophenol oder Pentachlorphenol gegen Schimmelbildung zu schützen	Drähte und Litzen nach VDE 0890/1.52 Tafel 1, lfd.Nr. 1-10 sowie lfd.Nr. 12 und Tafel 2, lfd.Nr. 1-7 sowie lfd.Nr. 9
LOFF-Leitung (Spezialausführung des Lausitzer Kabelwerkes)	Außenumspinnung mit Epoxydharz behandeln	
HF-Kabel: Typ 418 a " 435 s " 976 s " 2003.1 " 1000 i	Ohne Nachbehandlung. (Typ 976 s [illegible] nach 90 Tagen bei tägl. 8-[illegible] Betrieb unter 40° C bei 95 [illegible] Feuchte mit nachfolgend[illegible] [illegible]ung Isolationswider[illegible] zwi[illegible]chen 100 und 200 MΩ)	
Leichtmetallteile nur aus Hydronalium (Al Mg 5)	Eloxieren [illegible] mit Vinoflexlack lackieren	Zinkspritzguß
Messingteile	Vernickeln (In Ausnahm[illegible], wo Vernickelung nic[illegible] mehr möglich, fetten mit [illegible] der Schmierstoffl[illegible]ig	Brünieren, verzinken
Broncefedern	einschl.verb[illegible] Edelmetallkontakte [illegible] [illegible]ten mit Unibonfett	

- 4 -

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

verwendbar:	zusätzl. erforderl. Schutzbehandlg	nicht verwendbar:
Stahl-, Zug- und Druckfedern, Federringe	Vercadmieren, Schichtdicke mindestens 12 µ	Brünieren
Stahlteile, die nicht vernickelt oder vercadmiert werden dürfen	Fetten mit Inibonfett	
Stahlteile vernickelt	Vernickeln, Schichtdicke mindestens 36 µ	Verzinken
Stahlteile vercadmiert	Vercadmieren, Schichtdicke mindestens 12 µ, zusätzlich chromatieren	
Becher aus Stahlblech (für Kondensatoren usw.)	Verzinnen mit 60 % Zinn. Anschließend mit Vinoflex-Al-Bronzelack spritzen	
Lötzinn mit 60% Zinngehalt	Lötstelle mit angefärbtem Vinoflexlack schützen	unter 60 % Zinngehalt
Schmier- oder Gleitfett	(Lithium [illegible] Fett der Schmierstoff-Fabrik Magdeburg)	
	Allgemeine, [illegible] Oberflächenbehandlung durch: Oberschicht-[illegible] Nr.2528	
	HF-verlustarme nachträgliche Oberflächenbehandlung durch: Epoxyd-Lackharz	

- 5 -

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

verwendbar:	zusätzl.erforderl.Schutzbehandlg.	nicht verwendbar:
	C. Anstrichsystem für den inneren Aufbau d.Geräte	
Eisenblech verzinkt mit 24 µ und chromatiert, schutzlackiert	Schutzlackierung: Nach SN 0534-58	
	1. Einbrenngrundierung mit Zinkchromat als Pigment	
Eisenblech cadmiert mit 12 µ und chromatiert, schutzlackiert	2. Oelspachtel, Reichsbahnqualität	
	3. Vinoflex-Al-Bronzelack	
Eisenblech phosphatiert, schutzlackiert		
Alu-Blech eloxiert nachverdichtet, schutzlackiert		
	D. Außen-Anstrichsystem	
Eisenblech verzinkt mit 24 µ und chromatiert, schutzlackiert	Schutzlackierung: Nach SN 0534-58	Al-Blech gesandet, schutzlackiert (leichte punktförmige Ausblühungen)
	1. Einbrenngrundierung mit Zinkchromat als Pigment	
Eisenblech cadmiert mit 12 µ und chromatiert, schutzlackiert	2. Oelspachtel, Reichsbahnqualität	Al-Blech gebeist, schutzlackiert (leichte punktförmige Ausblühungen)
	3. 3-malig. Oelanstrich auf Vinoflex-Harzbasis	
Eisenblech phosphatiert, schutzlackiert		
Al-Blech eloxiert nachverdichtet, schutzlackiert		

Die Anstrichsysteme nach C. und D. wurden tropenähnlich geprüft.
Prüfdauer: 6 Wochen im Wechsel
12 Std. bei 43°C u. 95 % rel. Feuchte
12 " " 25°C u. Betauung

Radeberg, am 9.2.1956

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik	Gegenwärtiger Fertigungsstand der wesentlichen elektr. Bauelemente für die Nachrichtentechnik	Blatt 1

1. Besprechung vorgelegt 17.2. /Mü

Die Aufstellung soll einen Überblick bieten über:

a) Bauelemente, die als tropenfest anzusehen sind.

b) Bauelemente, die bedingt tropenfest sind (nur für bestimmte Tropenklimate).

c) Bauelemente, die in ihrer bisherigen Ausführung für den Tropeneinsatz ungeeignet sind.

d) Bauelemente nach c), die im Bereich der DDR relativ leicht "bedingt tropenfest" gemacht werden können.

e) Bauelemente nach c), die im Bereich der DDR relativ leicht "voll tropenfest" gemacht werden können.

f) Bauelemente nach c), die im Bereich der DDR z.Zt. schwer "voll tropenfest" gemacht werden können.

Die Definitionen der in Spalte 4 einzusetzenden Kennziffern sollen am Ende der Aufstellung angegeben werden.

Beispiel:

1	2	3	4
Benennung	Typ	Kennzeichen [a) bis e)]	Anmerkung
Elektrolyt-Kondensator		c (d)	d) zu erreichen durch 1)

1) Durch Einlöten in größeren dichten Becher mit Glas- oder Keramik Durchführungen.

Fortsetzung Seite 2-7

Datum: 16.12.54
Datum: 6.1.55
Datum: 19.1.55

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik	gegenwärtiger Entwicklungsstand der wesentlichen elektr. Bauelemente für die Nachrichtentechnik	Blatt 2

1	2	3	4
Benennung	Typ	Kennzeichen [a) bis e)]	Anmerkung
I. Kondensatoren			
Drehkond. mit Luft- &		b (e)	FK.-Dabendorf 27)
Drehkond. mit festem &			
Scheibentrimmer (Keram.)	z.B. Ko.2502	b	K,C,65,W,H,(TKH)x 8
Keramik-Kond. s.Bl.5	NM 41341	b	K,C,65,KH(TKH)x 8
HF-Becher-Kond.	41 381,385	a	RFT-Kond.W.Gera 5
HF-Rohr-Kond.	41 384	b	RFT-Kond.W.Gera 6
HF-Rohr-Kond.	41 385	c	RFT-Kond.W.Gera
HF-Nacktwickel,Standwickel	ungeschützt	b	RFT-Kond.W.Gera 6
HF-Nedkond.		b	RFT-Kond.W.Gera 6
Epsilan-Kond.	z.B.NKs 1852	b	K,C,65,W,H(TKH)x 8
Durchführungs-Kond.s.Bl.5			
Papier-Rohr-Kond.	41 161	b	RFT-Kond.W.Gera 6
Papier-Rohr-Kond.	41 166	a	RFT-Kond.W.Gera
Papier-Kond.		c (e)	RFT-Kond.W.Freib. 1)
Papier-Becher-Kond. Kl.1	41 141,143	a	RFT-Kond.W.Gera 5)
Papier-Becher-Kond. Kl.3	41 152,153	c	RFT-Kond.W.Gera
Hochspannungs-Kond. s.B.	41 145,146	a	RFT-Kond.W.Gera 5)
MP-Kond.	41 181,183	a	RFT-Kond.W.Gera 5)
Elektrolyt-Kond.		c (d)	RFT-Kond.W.Freib. 1)
Elektrolyt-Kond.	Alu-Gehäuse	c (e)	RFT-Kond.W.Gera 1)
Elektrolyt-Kond. in Kunstst	off- oder	c	RFT-Kond.W.Gera
Rechteckgehäuse oder			
Hartpapierrohr Kl.3			
Kond. f.Kraftfahrzeuge	Nr. 940004	b	RFT-Kond.W.Gera 4)
Kond. f.Kraftfahrzeuge	Nr. 940006	b (a)	RFT-Kond.W.Gera 5)
Motorkond. Kl.1		b (a)	RFT-Kond.W.Gera 5)
Phasenschieber-Kond.		b	RFT-Kond.W.Gera 5)
Mittelfrequenz-Kond.		b (a)	RFT-Kond.W.Gera 5)
Keramische Isolierbauteile	siehe Bl.4		(TKH)x 8)
II. Widerstände			
Schichtwiderstände		a	RFT-Funk.W.Dresd. 9)
(mittlere Ohmwerte von 1/2 W aufwärts)		a (e)	RFT-W.f.Bauelem. 18)
Bor-Schichtwiderstände	1 ...500kΩ	a	RFT-W.f.Bauelem.
Drahtwiderstände		a	RFT-Funk.W.Dresd.10)
"	lackiert	c	RFT-W.f.Bauelem.
Hochlastwiderstände	glasiert	b (e)	RFT-W.f.Bauelem. 19)
Schichtdrehwiderstände		c	VEB-Porfmuin
"		c (d)	RFT-Funk.W.Dresd.11)
" "		c (e)	RFT-W.f.Bauelem. 20)
Drahtdrehwiderstände	3 + 5	c	Beko, Berlin
"		c (e)	RFT-W.f.Bauelem. 20)
Ohm-Meter-Potentiometer		c (e)	RFT-W.f.Bauelem. 20)
Hochlast-Drahtdrehwiderst.	zementiert	c (e)	RFT-W.f.Bauelem. 20)
)x TKH = Technische Keramik Hermsdorf			Fortsetzung Seite 3-7

Datum: 16.12.54 Datum: 6.1.55	VEB Sachsenwerk Radeberg	

Datum: 19.1.55 14.2.55

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik	Gegenwärtiger Fertigungsstand der wesentlichen elektr. Bauelemente für die Nachrichtentechnik	Blatt 3

1	2	3	4
Benennung	Typ	Kennzeichen [a) bis e)]	Anmerkung
III. NF-Wickelteile			
NF-Übertrager u.-Drosseln		c (d bzw. e)	RFT-Funk-W. Dresd. 12)
Eingkernspulen		c (d bzw. e)	RFT-Funk-W. Dresd. 12)
Filterbecher		a	RFT-Funk-W. Dresd. 14)
Netzübertrager u.-Drosseln		c (d bzw. e)	RFT-Funk-W. Dresd. 12)
		c (d)	ZLF-Berlin 26)
IV. HF-Wickelteile			
Luftspulen		a	FW.-Dabendorf 28)
HF-Drosseln		c (e)	FW.-Dabendorf 29)
HF-Eisenkernspulen		c (e)	FW.-Dabendorf 29)
HF-Eisenkernspulen, abglk.		c (e)	FW.-Dabendorf 29)
HF-Bandfilter, EZs 0101, 0105, 0121, 0123		b	[illegible] (TKB) 8)
Variometer, keramische siehe Blatt 5		b, a	
Spulen, keramische siehe Blatt 5		b, a	
V. Relais			
Kipprelais		b (f)	RFT-FW.Lpz. [illegible] 24)
Rundrelais		b (f)	RFT-FW.Lpz. [illegible] 24)
Wechselstromrelais		b (f)	RFT-FW.Lpz. [illegible] 24)
Schaltschütze		b (f)	RFT-FW.Lpz. [illegible] 24)
Wechselgleichrichter	Zs.rls 8	b	(Zerbacker) [illegible]
Relais, allgemein		c (d)	ZLF-Berlin 26)
VI. Wecker			
Wechselstromwecker		b (f)	RFT-FW.Lpz. [illegible] 24)
Gleichstromwecker		b (f)	RFT-FW.Lpz. [illegible] 24)
Dosenwecker, Schnarre		c (d)	ZLF-Berlin 26)
spritzwasserdichte Wecker			
VII. Meßinstrumente			
Einbauinstrumente		b	RFT-FW.Lpz. [illegible]
Vielfachinstrumente		b	RFT-FW.Lpz. [illegible]
Widerstandsmeßbrücken		b	RFT-FW.Lpz. [illegible] 24)
VIII. Gleichrichter			
Kupferoxydul-Meßgleichr.			
Meßgleichrichter			
Ringmodulatoren			
Selengleichrichter		b (e)	RFT-Großr sehen 7)
Sirutoren			
Richtdetektoren		a b	FW.-Dabendorf
Mischdetektoren		a b	Funk-W. Köpenick
Germaniumdioden		b	
IX. Motoren			
Wechselstrom-Motoren			
Wechselstrom-Kond.-Motor.			
Motor-Generatoren			
Ruf- und Signalmaschine		c (d)	ZLF-Berlin 26)
			Fortsetzung folgt

Datum: 16.12.54
Datum: 6.1.55
Datum: 10.1.55 14.2.55

VEB Nachrichtenwerk Radeberg

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik	Bezugsverzeichnis der gesamtdeutschen elektr. Bauelemente für die Nachrichtentechnik	Blatt 4

1	2	3	4
Benennung	Typ	Kennzeichen a) bis e)	Anmerkung
Umformer			
Synchronmotoren			
Kollektor-Motoren			
X. Quarze, Heißleiter usw.			
Heißleiter, s.auch B1.5	HRW	b (e)	RFT-W.f.Bauelem. 21)
Schwingquarze		a	FW.-Datenbl.
Filterquarze		a	FW.-Datenbl.
Leitungsschutz-Sicherungen			
Elfa-Sicherungsautomaten			
Kurzschlußsicherungen		a (d)	[illegible]
XI. HF-Eisenpulver-Kerne			
HF-Schalenkerne	Ferritstoffen	a) [illegible]	[illegible]
HF-Topfkerne	Carbonyleisen	a) [illegible]	[illegible]
HF-Ringkerne	Legierungs-	b) [illegible]	[illegible]
Ferrite siehe auch Blatt 5	Pulver(Sendung)		
XII. Schalter und Klinken			
Paketschalter			
Stufenschalter		a b (e)	[illegible]
Kipphebelschalter		a (a)	[illegible]
Gabelumschalter		a (a)	[illegible]
Spannungswähler		a (a)	[illegible]
Klinken, Streifen-Stöpsel		a (a)	[illegible]
Stöpselschnüre			
Klemmleisten		a (a)	
Messer- u. Federleisten		a (a)	
XIII. Verschiedenes			
Handapparate		a (a)	RFT-Abnahme. 23)
Druoktasten		a (a)	RFT-Abnahme. 23) 23)
Sicherungselemente		b (a)	RFT-[illegible] 23)
Prüfschnüre			
Steckdosen, Schalter		a (d)	RFT-[illegible]
Fassungen f. Röhren		a	RFT-[illegible]
		a (d)	RFT-[illegible]
Schaltteilträger		a (d)	RFT-[illegible]
Lautsprecher		a (d)	RFT-[illegible]
Keramische Isolierbauteile*			(VKR)
unbehandelt: geschliffen		b	[illegible]
natürl. Grundhaut	Sonderker.	a	T...N (ohne NF*)
oberflächenbehandelt: Glasur	Calit	a	T...N und NF*
Silikone		a	T...N und NF*
Paraffin		a (b)	T...N und NF*
* Eingeschränkt abhängig v.d. Isolierstrecke und v.gefärd. Isol. Eigenwert(en) [illegible]			*Seetransportfähig. Siehe 2 Seite 5-7
Gron. Oberflächenwiderstand [illegible]			
Datum: 16.12.54			
Datum: 6.1.55	[illegible] Schweinwerk Radeberg		
Datum: 16.1.55 14.2.55			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche demokratische Republik	Gem. der Regierung für die	Fertigungsstand elektr. Geräte und Technik	Blatt 5
1	2	3	4
Benennung	Typ	Kennzeichen (a) bis (d)	Anmerkung
Keramik-Schutzrohr-Kond.	DIN 41350, 52	a	T...H (TKH) 8)
Keramik-Hochspgs.-Kond.	PKo 2303,2738 TKo 2677	a	T...H (TKH) 8)
Keramik-Hochspgs.-Kond.	[illegible]	b	T,K,C,N65,W,H(TKH) 8)
Durchführungs-Kond.	VSKo 0260	b	T,K,C,N65,W,H(TKH) 8)
	VSKo 0289	b	T,K,C,N65,W,H(TKH) 8)
Keramik-Variometer	VaZs 2838,39		
Keramik-Variometer	VaZs 2969,90	b	T,K,C,N65,W,H(TKH) 8)
Keramik-Variometer	VaZs 3089, 3177		
Keramik-Spulen Spls	12101...109		
Keramik-Spulen Spls	12201...211	b	T,K,C,N65,W,H(TKH) 8)
Keramik-Spulen Spls	0194...0207		
Keramik-Spulen Spls	12301...305	a	T...H (TKH) 8)
Heißleiter	HL 25,30,40,50	c (a)	N65,N80 (TKH) 8)
Heißleiter	HL 60,BS 22691		(a) für T...H in
Heißleiter (im Glaskolben)		a	Verbereitung
Ferrit-Kernmaterial (Manifer 1...11)	M 1...4	a	T...H (TKH) 8)
(Nicht für Spulenträger u.	M 5	b	alles außer H(Cuma-
Wickelmaterial gültig)	M 11	c	F.-Nähe) da nicht gesintert ist Imprägnierung erforderlich.
Tastenstreifen, Tasten		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Halter f.Fernsprechlampen		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Lampenstreifen		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Trennsteckverteiler u.Steck.		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Signaltrennstreifen		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Lötösenverteiler		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Drehtasten		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Telefonanschlußdose		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Stöpsel f.Anschlußdose		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Schauzeichenstreifen		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Sternschauzeichen 17 Ø, 18 Ø, 27 Ø		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Fallklappenrelais		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Gesprächszähler		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Sprechkapsel		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Hörerkapsel		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Signalleuchte		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Induktor		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Drehwähler 27 oder 34		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Mebdrehwähler		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Sprechzeug 50		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Denaudihörer		c (d)	ZLF-Berlin 26)
Nummernschalter		c (d)	ZLF-Berlin 26)

Fortsetzung Seite 6

Datum: 16.12.54
Datum: 5.1.55
Datum: 19.1.55 14.2.55

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Deutsche Demokratische Republik	Gegenwärtiger Fertigungsstand der wesentlichen elektr. Bauelemente für die Nachrichtentechnik	Blatt 6

1) Voll tropenfähig durch Einlöten in größeren dichten Becher mit Glas- oder Keramikdurchführungen.

2) Durch Änderung des Isolierstoffaufbaues und Schutzüberzüge durch angesprochene Tropenlacke.

3) Voll tropenfähig durch stark verkupferte und feuerverzinnte Gehäuse bzw. gleichwertige Spezialiackierung.

4) Bedingt tropenfest nach Angabe von EKA-Karl-Marx-Stadt, da in Tropen Termite auftritt.

5) Bedingt tropenfest, da Kunststoffkappe nicht termitenfest.

6) Tropenverwendungsfähig in gepflegten Räumen.

7) Bedingt tropenfest, bei hoher Luftfeuchte Verschlechterung des Isolationswiderstandes durch Bildung einer leitenden Feuchtigkeitshaut.

8) [illegible]

9) Für kritische Zwecke in Bechele oder Mikrowiderstände glasiert.

10) Glasierte Ausführung.

11) Durch Verwendung von: Hartpapier Klasse IV, Pressmasse Typ 30.5, alle Metallteile ka, vernickelt.

12) Durch Tränken in Hartparaffin, Silikonlack oder Epoxydharz, geschlossene Spulenkörper aus Hartpapier Klasse IV.

13) Durch Verwendung von Plasten mit anorganischen Füllstoffen, sämtliche Metallteile mit Oberflächenschutz versehen (auf ausreichende Schichtstärke achten).

14) Bei Verwendung von Reinstaluminium (mindestens Al 99,0 U DIN 1712).

15) Durch Verwendung von Keramik, glasiert oder Plaste mit anorganischen Füllstoffen, geschichtete Isolierstoffe sind ungeeignet.

16) Durch Verwendung von: Hartpapier Klasse IV.

17) Durch Verwendung von: Metallkorb, oberflächengeschützt (mit ausreichender Schichtstärke), Membran getränkt, Schwingspule mit Cu-Lackdraht gewickelt und anschließend getränkt, Schwingspulenträger Preßspan, Magnetkörper verkadmiert, Filzring durch Schaumgummi ersetzt, Lautsprecher im Staubbeutel.

18) Höhere Ohmwerte durch hermetischen Abschluß tropenfest.

19) Bei Verwendung von Spezialkontakten tropenfest.

20) Durch Neukonstruktion tropenfest zu machen.

21) Durch hermetischen Abschluß voll tropenfest.

22) Durch geeignete Lackierung voll tropenfest.

23) Bei Verwendung von Preßstoff 31.5 sowie Hartpapier 4 und [illegible] Lack zur Behandlung der [illegible] tropenfest zu machen.

24) [illegible]

25) [illegible]

[illegible] Bestätigung [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

A b s c h r i f t

1. Herstellung von Elektroausrüstungen für Länder mit heißem und tropischen Klima (klimatische Bedingungen der heißen und tropischen Länder (und ihr schädlicher Einfluß, vereinfachte künstliche tropische Bedingungen und Vergleich mit den faktischen Bedingungen, Prüfmethoden für Ausrüstungen, Produktionsvorschriften und Normen, gegenwärtiger Zustand der Produktion, Forschung und Entwicklung.)

2. Elektroisolationsmaterialien und ihr Schutz unter den Bedingungen der Länder mit heißem und tropischen Klima (Übersicht über die Isolationsmaterialien eigener Produktion, Veränderungen der Eigenschaften einzelner Gruppen von Elektroisolationsmaterialien unter tropischen Bedingungen, Auswahl der Elektroisolationsmaterialien, Oberflächenschutz und sonstige Arten des Schutzes, Anwendung in der Produktion).

3. Metallische Materialien und deren Schutz unter den Bedingungen von Ländern mit heißem und tropischen Klima (Korrosion in Tropenländern, Auswahl der Galvanisations- und Lackmittel für Oberflächenschutz, Schweißung, Lötungen und Federbänder unter tropischen Bedingungen.)

4. Erfahrung und Aufgaben des Außenhandels auf dem Gebiet der Lieferungen von elektrotechnischen Ausrüstungen in Länder mit heißem und tropischen Klima (ökonomische Einschätzung unter besonderer Beachtung der Konkurrenz, Fragen der Zusammenarbeit mit der Produktion, Fragen des Transports und der Verpackung, Festlegung der Preisaufschläge usw.)

5. Über Maßnahmen zur Durchführung der Zusammenarbeit zwischen den interessierten Ländern.

Für die Richtigkeit der Abschrift :
12. 5. 56

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Durch organische Lacküberzüge und Farbenanstriche können besonders korrosionsgefährdete Metallteile bekanntlich mehr oder weniger lange vor den Angriffen der Atmosphäre geschützt werden, bis diese selbst, vor allem unter den klimatischen Einflüssen, stark beeinträchtigt und zerstört sind.[7]) An der Zersetzung dieser sind neben den gasförmigen und kondensierten atmosphärischen Feuchtigkeitsformen und Zuständen vor allem die Strahlungsverhältnisse — Sonnen- und Himmelslicht — wie auch die Temperaturschwankungen wesentlich beteiligt [26]. Bei direkt im Freien erfolgenden Anstrichen spielen vor allem die meteorologisch-klimatischen Bedingungen während ihrer Trocknungszeit eine ausschlaggebende Rolle; sie können auch an sich recht gute Farben und Lacke unter ungünstigen Anfangsbedingungen, wo diese also ganz besonders witterungsempfindlich sind, in ihrer Wirksamkeit und Lebensdauer nachhaltig und entscheidend beeinflussen [12], [24]. Neben den direkten klimatischen Auswirkungen, die in einer Zunahme der Porosität und Durchlässigkeit für Feuchtigkeit und Gase, in Quellungs- und Schrumpfungsvorgängen, in Versprödungen und damit verbundener Abnahme des Haftvermögens (Adhäsion) auf der Unterlage und des Zusammenhaltes der Schichten und Strukturelemente der Filme selbst (Kohäsion) sowie schließlich in völligen chemischen Zersetzungen der Filmbilder (hydrolytische Zersetzungen u. a.) und „Abkreiden" der in ihnen enthaltenen Pigmentfarben bestehen, können besonders unter hohen und langanhaltenden Feuchtigkeitsbeanspruchungen (tropische Urwaldbedingungen) bei vielen Lacken auch Zerstörungen durch Mikroorganismen (Bakterien, Schimmelpilze u. ä.) noch hinzutreten [12]. Wenn auch deren Zerstörungswirksamkeit und Gefährlichkeit nicht überschätzt werden sollte [35] — handelt es sich doch oft nur um oberflächlich aufsitzende Kolonien, die leicht zu entfernen sind —, so kommt ihnen zumindest doch stets der Rang von „Schönheitsfehlern" zu, die nach Möglichkeit durch Anwendung fungistatischer oder fungizider [8]) Zusätze zu den schimmelanfälligen Lacken oder ebensolchen sonstigen organischen Stoffen weitgehend beseitigt werden sollten, besonders dort, wo sie ernsthafte funktionelle Störungen bewirken können (optische und manche elektrische Geräte). Wenn auch hierdurch genau wie bei den pathogenen Mikroorganismen durch Ausbildung resistenter Stämme sich keine in jedem Fall absolute Sicherheit erzielen lassen wird, so sind doch eine Reihe brauchbarer Schutzmittel bekannt, die sich nicht nur im Laborversuch, sondern auch bereits im Tropeneinsatz bis jetzt recht gut bewährt haben.[9])

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei den selbständigen Werkstoffen organischer Natur, vor allem, wenn sie Zellulose und andere hygrophile Komponenten enthalten, wenngleich sie natürlich, dank ihres meist kompakteren Aufbaues, im allgemeinen weniger rasch zu nachhaltigen und sichtbaren stofflichen Zerstörungen neigen. Da aber jedoch an diese Werkstoffe vielfach ganz bestimmte Anforderungen in bezug auf Einhaltung gewisser mechanischer und etwaiger sonstiger physikalischer Eigenschaften gestellt werden, so können durch die mit den klimatisch bewirkten chemischen und strukturellen Umwandlungen verknüpften physikalischen Veränderungen derartige Stoffe in funktioneller Hinsicht eine wesentlich kürzere Lebensdauer besitzen, als sie der rein stofflichen entspricht.

Aber auch Werkstoffe anorganischer Natur, wie die aus Naturgestein bestehenden oder künstlich aus mineralischen Komponenten gefertigten Baustoffe, sind in ihrer funktionellen wie stofflichen Lebensdauer klimabedingt. Neben rein chemischen Korrosionen, wie bei den Metallen durch Bestandteile der Atmosphäre, ist es vor allem das funktionelle Zusammenspiel thermischer und feuchtigkeitsmäßiger Änderungen, die zu Gefügelockerungen und allmählich fortschreitenden Zerstörungen und Zersetzungen führen [7], [9].

Neben all diesen irreversiblen Werkstoffveränderungen und -zersetzungen spielen namentlich in der Elektrotechnik nun noch die mannigfachen vorwiegend reversibel verlaufenden und mehr physikalisch bedingten Eigenschaftsänderungen unter den jeweils herrschenden meteorologisch-klimatischen Bedingungen eine wichtige Rolle. Insbesondere sind hier die Einwirkungen der Temperaturzustände auf die verschiedenen physikalischen Eigenschaften sowie besonders bei Isolierstoffen auch die Feuchtigkeitseinwirkungen zu berücksichtigen. Hierbei sind manchmal neben den rein physikalischen und reversiblen Abhängigkeiten auch mehr oder weniger ausgeprägte irreversible Komponenten zu beobachten [10], durch die bewirkt wird, daß nach Rückkehr zu den Ausgangsbedingungen, trotzdem die Ausgangswerte nicht wieder erreicht werden und diese als bleibende Änderungen berücksichtigt werden müssen.

Alle diese klimatisch bedingten reversiblen und irreversiblen physikalisch-chemischen Werkstoffänderungen sind nun für die Funktionsfähigkeit und Funktionssicherheit der verschiedenen elektrotechnischen Betriebsmittel und ihrer einzelnen Bauelemente, wie Kondensatoren, Spulen, Widerstände, Leitungen, Endverschlüsse u. a., von größter Bedeutung.

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß bei diesen klimatischen Betriebsmittelbeanspruchungen diese in hohem Maße durch konstruktiven Aufbau und die Betriebsverhältnisse der jeweiligen Einzelteile, Geräte und Anlagen mittelbar durch die veränderten mikroklimatischen Verhältnisse beeinflußt werden können, und daher den Sonderheiten solcher Betriebsmittel-Mikroklimate größte Beachtung zukommt.

Des weiteren sind aber in der Elektrotechnik, besonders auf dem Gebiet der Energieerzeugung [32] und der Übertragungstechnik — Energie- und Nachrichtenübermittlung — die eigentlichen Betriebsvorgänge in mehr oder weniger hohem Maße auch noch direkt von den klimatischen Umweltbedingungen abhängig. Neben den bei elektrischen Freileitungen schlechthin durch dielektrische Verluste in den Isolierungen — schwankend mit den Feuchtigkeitsbedingungen, vor allem bezüglich Rauhreif, Betauung und Niederschlägen sowie den Salz- und Staubablagerungen auf ihnen — bedingten Ableitungsverlusten, kommen bei Hochspannungsleitungen noch die durch direkte Abstrahlung in die umgebende Luft entstehenden Koronaverluste hinzu, die von der Temperatur, dem Luftdruck und auch den Feuchtigkeitsverhältnissen unter sonst gleichen technischen Bedingungen abhängig sind [2], [16]. Vereisung und Winddruck schaffen oft beträchtliche zusätzliche Beanspruchungen, denen beim Bau der Leitungen bereits Rechnung zu tragen ist. Elektrische Ladungen von Niederschlägen und tiefziehenden Wolken, ebenso plötzliche Feldänderungen infolge von nahen Blitzeinschlägen, können bei Freileitungen zu bedeutenden Überspannungen, die sich als verderbliche „Wanderwellen" fort-

[7]) Es ist an sich bei diesen kolloiden Gebilden ähnlich wie bei den Metallen. Genau wie diese stellen auch sie, und zwar wegen der starken Oberflächenentwicklung, energiereiche Systeme dar, die unter Teilchenvergrößerung und Verringerung der freien Oberfläche in energieärmere Zustände übergehen, altern [25]. Diese normalen Alterungsvorgänge werden durch die klimatischen Verhältnisse maßgebend beeinflußt.

[8]) Unter Fungistaten werden Stoffe verstanden, die Wachstum und Vermehrung mehr oder weniger hemmen, während Fungizide die Organismen selbst direkt abtöten.

[9]) Am besten haben sich bewährt: Phenylquecksilbersalizylat bzw. -stearat, o-Oxyphenylmerkurichlorid und Salizylanilid [36], [37], [38], [39]. Als recht gut bewiesen sich auch Pentachlorphenol bzw. Natriumpentachlorphenolat (letzteres gleichzeitig als brauchbares Termicid bei Gummi-Erdkabeln auf Hawaii [43]) und Kupfer-8-Hydroxychinolin (Aspergillus niger allerdings dagegen wie gegen alle Kupfersalze resistent [37]). Als bedingt brauchbar werden auch Tetra- und Tri-chlorphenol, Paranitrophenol, β-Naphthol, p-Chlor-m-Kresol und p-Clor-m-Xylenol benannt [35] bis [42], [45].

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

pflanzen können [2], Anlaß geben und in Freileitungen für den Telefonverkehr außerdem zu den bekannten Störgeräuschen — Luft- und Gewitterstörungen — führen. Auch magnetische Gewitter, Polarlichter und Erdstromänderungen wirken sich im Fernsprech- und Telegrafen-Verkehr mehr oder weniger störend aus.

Am empfindlichsten sind in dieser Hinsicht die drahtlosen Verbindungen. Je nach der Frequenz verschiedenartig wird die Übertragungsintensität wie auch der Störpegel von den mannigfachsten meteorologischen, ionosphärischen, geo- und astrophysikalischen Umweltverhältnissen beeinflußt [3], [28], [29], [30], [31].

Schließlich können die Umweltverhältnisse auch noch in manchen Industriezweigen einen mehr oder weniger störenden Einfluß selbst auf die Fertigung nehmen. Meist handelt es sich hierbei in der Hauptsache nur um witterungsmäßig bedingte Änderungen in den physikalischen oder chemischen Luftverhältnissen, wogegen man sich meist ohne Schwierigkeiten durch völlige oder teilweise Klimatisierung der Fabrikationsräume schützen kann, sobald der meteorologisch-klimatische Charakter der Störungen erst einmal erkannt ist. Manchmal resultieren aus den techno-klimatischen Beeinflussungen der Fertigung auch nur entsprechende Güteschwankungen der Erzeugnisse, wie es z. B. bei der Hartpapierherstellung in nichtklimatisierten Räumen der Fall ist. Wie Verfasser bei vieljährig laufenden Gütekontrollen von Hartpapierlieferungen fand, liegt das durchschnittliche Güteniveau im Isolationswiderstand in den raumfeuchten Monaten (Sommer bis Spätsommer) tiefer als in den übrigen Zeiten. Überhaupt brauchen viele Industrie- und Betriebsräume für optimale Betriebsverhältnisse die Einhaltung ganz bestimmter Feuchtigkeitsbedingungen.

Nach der Art des Stoffes lassen sich eine Reihe getrennter Unterabteilungen oder Sondergebiete unterscheiden, von denen neben der Werkstoffbiologie für die Elektrotechnik folgende drei: (Werk)Stoff-Klimatologie, Betriebsmittel-Klimatologie und Funk-Klimatologie besonders wichtig sind. Die erstere umfaßt den Bereich der klimatischen Auswirkungen auf Werkstoffe und andere irgendwie technisch wichtigen oder verwendeten Stoffe und wird daher zweckmäßig als Werkstoff- oder ganz allgemein als Stoff-Klimatologie bezeichnet. Da es sich hierbei in erster Linie meist um die Erfassung der irreversibel verlaufenden Korrosionserscheinungen handelt, so könnte man dieses techno-klimatische Teilgebiet auch als Korrosionsklimatologie bezeichnen, doch empfiehlt sich allgemein die Anwendung der umfassenderen Bezeichnung (Werk)Stoff-Klimatologie, wogegen die Bezeichnung Korrosions-Klimatologie besser nur dem Teilgebiet, das sich direkt mit den Werkstoffkorrosionen befaßt, vorbehalten bleibt.

Das Teilgebiet, das die Erfassung der Umweltsbindungen der technischen Erzeugnisse und ihrer jeweiligen Einzelteile zum Ziel hat, möge als Betriebsmittel-Klimatologie bezeichnet werden. Die Betriebsmittel-Klimatologie umfaßt dabei auch die Erforschung der in solchen „Betriebsmitteln" im weitesten Sinne unter den verschiedenartigsten natürlichen Umweltsverhältnissen auftretenden speziellen techno-klimatischen effektiven Mikroklimate (Raumklimate, Maschinen- und Apparateklimate usw.) sowie auch die sich daraus ergebenden Einflüsse auf die mit den jeweiligen Betriebsmitteln verbundenen technischen Betriebsvorgänge, so daß in dem dritten techno-klimatischen Teilgebiet schließlich nur die Umweltgebundenheit der von den Betriebsmitteln völlig losgelösten reinen Betriebsvorgänge, wie z. B. der von den Sendern ausgestrahlten elektromagnetischen Wellen, zu behandeln bliebe. Dies möge daher als „Funk-Klimatologie" bezeichnet werden.

Genau wie in der Klimatologie und Bioklimatologie kann man auch bei der Technoklimatologie grundsätzlich zwischen einer allgemeinen und einer speziellen regionalen oder geographischen unterscheiden, wobei letztere die in der ersteren allgemein erfaßten verschiedenen technoklimatischen Effektiv-Klimate und ihre einzelnen effektiven Klimaelemente-Wirkfaktoren in ihrer regionalen, geographischen Verteilung zu ermitteln und zu studieren und die Unterlagen für die Einsatzmöglichkeiten der technischen Erzeugnisse in den verschiedensten Klimaten dem Konstrukteur zu liefern hat.

Da die einzelnen technischen Betriebsmittel oft für die verschiedensten geographischen Gebiete bestimmt sind und dabei außerdem unter den mannigfachsten Umweltbedingungen arbeiten sollen, so trachten die Herstellerfirmen sowohl bei der Entwicklung wie bei der Abnahmeprüfung danach, sich rasch ein Bild über die technoklimatische Bewährung ihrer Erzeugnisse zu verschaffen. Dazu werden Klima-Prüfräume benötigt. Die Schaffung und vergleichende „Eichung" wirklich gleich wirksamer oder mit Rücksicht auf die prüftechnisch sehr wichtige Forderung der Zeiteinsparung womöglich überwirksamer, dabei aber stets mit der Natur gleichstrebiger künstlicher Prüfklimate ist daher eine zusätzliche, praktisch besonders wichtige und vordringliche, aber auch recht schwierige Aufgabe[10]) der Technoklimatologie [13]. Der Fachnormenausschuß Materialprüfung der Technik im deutschen Fachnormenausschuß hat damit begonnen [14], die bisher in der Praxis bewährtesten derartigen Klima-Prüfungen und Klima-Prüfräume zusammenzustellen (auch in England [19], [20] und in anderen Ländern [18] hat man geeignete „Konditionierungs"-Bedingungen und Prüfräume ausgearbeitet und in manchmal sehr großen [23] Ausmaßen gebaut [17], [21], [22], die nunmehr eingehend technoklimatisch studiert und „geeicht" werden müssen und als Arbeitsgrundlage für eine diesbezügliche weitere Entwicklungsarbeit anzusehen sind.

In richtiger Erkenntnis dieser Probleme ist daher auch vor einiger Zeit im Zentralamt für Wetterdienst in Bad Kissingen im Rahmen des „Klimadienstes" ein besonderes Referat für „Technoklimatologie" eingerichtet worden [27], [46]. In der Deutschen Demokratischen Republik ist ein besonderes Arbeitsaktiv unter Vorsitz des Verfassers für die Bearbeitung und Beratung[11]) in allen technoklimatischen Angelegenheiten geschaffen worden [47]. Damit hat dieses neue Grenzgebiet seine erste wissenschaftliche und fachliche Anerkennung und eine vorläufige bescheidene Heimstatt gefunden, bis später in eigenen Forschungsanstalten die zahlreichen und mannigfaltigen technoklimatischen Probleme wirklich systematisch und eingehend studiert werden können [13], was hoffentlich bald der Fall[12]) sein wird, da sowohl von chemischer [33] und technischer Seite [44] wie auch von meteorologischer Seite [27] die enorme Wichtigkeit von Klimaprüfungen und diesbezüglichen Grundlagenforschungen [27], [46] mehr und mehr erkannt wird.

Te A 4792

[10]) Da es nicht möglich ist, die natürlichen Klimate wirklich adäquat nachzuahmen, so kann nur versucht werden, ihre technoklimatischen Auswirkungen prüftechnisch zu erfassen. Dies erweist sich jedoch meist auch schwieriger, als es zunächst den Anschein hat, zumal sich ein gegebenes „Prüfklima" je nach dem untersuchten Objekt und der besonders betrachteten Eigenschaft in seinem Wert ganz verschiedenartig verhält und vor allem korrosionsklimatisch leicht antibate, d. h. gegenstrebige und naturfremde Wirkungen zeigen kann [11], [13].

[11]) Anfragen sind zu richten an das Sekretariat des Hauptklimaaktivs ZLF im Glühlampenwerk Berlin O 17, Warschauer Platz.

[12]) In der DDR ist bereits die Errichtung einer Zentralstelle für derartige Prüfungen und Untersuchungen geplant.

Literatur

[1] *Evans, U. R.*: Korrosion, Passivität und Oberflächenschutz von Metallen. Springer, Berlin 1939.

[2] *Retzow, U.*: Elektrotechnik und Witterung. Springer, Berlin 1936.

[3] *Beckmann, B.*: Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. Akad. Verl.-Ges., Leipzig 1948.

[4] *Schikorr, G.*: Die atmosphärische Korrosion metallischer Überzüge. Metalloberfläche Bd. 1 (1947) S. 245.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

[5] *Hudson, J. C.:* The committees field tests on atmospheric corrosion. 4 th and 5 th Rep. of the Corr. Com. of the Iron and Steel Inst., London 1936 u. 1938.

[6] *Schikorr, G.:* Die Abhängigkeit der Prüfung des atmosphärischen Rostens des Eisens von den Zufälligkeiten der Versuchsausführung. Korr. u. Metallsch. Bd. 16 (1940) S. 422.

[7] *Walten, J.:* Die Verwitterung von Bausteinen. Quarry Managers' Journ., London Bd. 22 (1941) S. 152.

[8] *Schikorr, G.:* Über die Abhängigkeit der atmosphärischen Korrosion der Metalle von den schwefelhaltigen Verunreinigungen der Luft. Metalloberfläche Bd. 1 (1947) S. 115.

[9] *Krüger, K.:* Die geotechnische Prüfung der Natursteine. Forschung und Fortschritt Bd. 24 (1948) S. 136.

[10] *Schulze, W. M. H.:* Untersuchungen über Witterungs- und Klimaeinflüsse auf Endverschlüsse und Endverschlußplatten in Fernmeldeanlagen. ENT Bd. 19 (1942) S. 199.

[11] *Schulze, W. M H.:* Einige vergleichende Untersuchungen über die Wirksamkeit feuchtwarmer Klimaprüfräume (Tropenräume). Korr. u. Metallsch. Bd. 20 (1944) S. 3.

[12] *Schulze, W. M. H.:* Klima- und Werkstoffbeanspruchung in den Tropen. Zeitschr. f. Fernmeldetechnik (1943) Nr. 1—3.

[13] *Schulze, W. M. H.:* Einige grundsätzliche Betrachtungen über allgemeine Fragen technoklimatischer Prüfungen und Forschungen in der Elektrotechnik. ETZ (1949) Nr. 10/11.

[14] DIN 7940. Klimaeinwirkungen, Prüfung.

[15] *Estorff, W.:* Die Naturerscheinung atmosphärischer Salzablagerungen auf Freileitungsisolatoren in der unteren Po-Ebene. ETZ Bd. 62 (1941) S. 661.

[16] *Jacottet, P.:* Atmosphärische Einflüsse auf das Isoliervermögen von Hochspannungsanlagen insbesondere in größeren Höhenlagen. Arch. Elektrotechn. Bd 36 (1942) S. 629.

[17] *Caprez, H., u. Kruse, E.:* Über Anlagen zur Prüfung der Tropenbeständigkeit. Schweiz. Arch. f. angew. Wiss. u. Techn. Bd. 8 (1942) S. 331.

[18] *Burns, R.:* Condioning of insulating materials for test.-Proc. Am. Soc. Test Mat. Bd. 36 II (1936) S. 600.

[19] The conditioning of industrial dielektrics — Brit. El. All. Ind. Res. Ass. Techn. Rep. Ref. L/T 175, 1946.

[20] *Garton, C. G.:* Methods of Maintaining atmospheres of known temperature and humidity — Brit. El. All. Ind. Res. A. Techn. Rep. Ref. L/T 176, 1946.

[21] *Metz, L., Seekamp, H., u. Schinke, B.:* Bau und Einrichtung von Tropenprüfräumen. Z. VDI Bd. 87 (1943) S. 122.

[22] *Marsch, O.:* Bau und Betrieb von Klimaprüfräumen für Nachrichtengeräte — ETZ Bd. 63 (1943) S. 507.

[23] Eine Klima-Versuchsstation in den USA. Neue Züricher Zeitung Nr. 185 vom 7. Juli 1946.

[24] *Bauer, O., Kröhnke, O., u. Masing, G.:* Die Korrosion metallischer Werkstoffe. Bd. 3. Der Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe und ihrer Legierungen. Hirzel, Leipzig 1940.

[25] *Stäger, H.:* Werkstoffkunde der elektrotechnischen Isolierstoffe. Bornträger, Berlin 1944 und 1955.

[26] Zur Bewitterungsprüfung von Anstrichen. Farben-Zeitung 1941.

[27] *Reichel, E.:* Technoklimatische Grundlagenforschung. ETZ Bd. 71 (1950) S. 164.

[27] *McCready, L. L., Parosey, I. L., u. Eayne-Scott, R.:* Solar radiation at radio frequencies and its relation to senspots Proc. Roy. Soc. A. Bd. 190 (1947) S. 357.

[29] *Kiepenheuer, K. O.:* Meter- und Zentimeterwellen von der Sonne. Funk und Ton (1948) Nr. 4, S. 165.

[30] *v. Klüber, H.:* Ionosphäre und Sonnenforschung. Funk und Ton (1947) Nr. 2, S. 61.

[31] *Unsöld, A.:* Die kosmische Kurzwellenstrahlung Naturwiss. (U. F.) Bd. 1 (1948) S. 37.

[32] *Reichel, E.:* Elektrizitätswirtschaft und Wetterdienst. Elektrizitätswirtschaft Bd. 49 (1950) S. 204.

[33] *Hofmeyer, H.:* Klimaprüfung zur Ermittlung der Gebrauchseigenschaften von Kunststoffen und anderen Werkstoffen. Kunststoffe Bd. 41 (1951) S. 179.

[34] *Brockhaus:* Taschenbuch der Geologie. Leipzig 1955.

[35] *Maggie, C. J., Hansen, C. T., Kerr Grant, C., u. Chapmann, W. D.:* Report on the condition of service material under tropical conditions in New Guinea. Scient. Liaison Bureau, Melbourne, Australia 1914.

[36] *Proskauer, R., u. Smith, H. E.:* Fungus and moisture protection. Electronics (1945) Nr. 5, S. 119.

[37] *Ganz, E., u. Wälchli, O.:* Schimmelpilze in elektronischen Apparaten. Bull. schw. el. Verb. Bd. 46 (1935) S. 233.

[38] *McLarn, E. S., Oster, H., u. Kolin, H.:* Tropical moisture and Fungi: Problems and Solutions. El. Com. (1945) S. 303.

[39] *Anow:* Mildew growth on paint films. Ontario Hydro Res. News Bd. 5 (1935) S. 24 Brit. Res. Assoc. Rev. (1954) Nr. 160, S. 424.

[40] Mouldproofing treatment and mould resistance test for leathers for use in tropical conditions. Brit. Leather Man. Res. Ass. Milton Park, Eghan Surrey 1956.

[41] Tropic Proofing. His Majesty's Stat. off. London 1949.

[42] *Leonard, J. N., u. Pitmann, A. L.:* Tropisches Verhalten fungizider Überzüge. Ind. Eng. Chem. Bd. 43 (1951) S. 2338.

[43] *Williams, C. H.:* Mißverständnisse über Termiten. El. World Bd. 135 (1951) Nr. 13, S. 200.

[44] *Claußnitzer, J.:* Tropenschutz elektrotechnischer Erzeugnisse. Elektrotechnik 9. Jg. (1955) Nr. 2, S. 12.

[45] Richtlinien für die Verhütung von Zerstörungen durch tropische Einflüsse — South African Bureau of Standards, Pretoria SABSO 46, 1952.

[46] *Reichel, E.:* Technische Klimatologie. Die Technik 7. Jg. (1952) H. 10, S. 619 bis 622.

[47] *Scheleichowski, G. W.:* Verunreinigung der Luft in Städten durch Rauch. Die Technik 8. Jg. (1953) H. 1, S. 26 bis 30.

[48] *Thiel, B.:* Klimafeste Erzeugnisse für den Export. Die Wirtschaft Nr. 48 vom 1. Dezember 1956, S. 15.

Fachtagung Kraftwerke 1955 in Leipzig

Die Unterausschüsse „Dampferzeuger" und „Dampfturbinen" des Fachverbandes „Energie" der Kammer der Technik veranstalteten am 1. und 2. November 1955 in Leipzig eine Fachtagung in größerem Rahmen. Neben den rd. 550 Teilnehmern aus der Deutschen Demokratischen Republik waren Gäste aus dem Westen unseres Vaterlandes, aus der Sowjetunion und der Volksrepublik Polen erschienen.

Den einleitenden Vorträgen folgten die Vortragsreihen[1]) „Dampferzeuger" und „Dampfturbinen". Bedauerlicherweise mußten die Referate von Prof. Dr.-Ing. *Doležal*, Ostrava (CSR) über „Die Entwicklung der Braunkohlenschmelzfeuerung in der Tschechoslowakei" und Dipl.-Ing. *Limpouch, Hradéc-Králové* (CSR) über „Verfeuerung minderwertiger Braunkohle und Lignite in Dampferzeugern in der CSR" abgesagt werden. In anerkennenswerter Weise stellte sich Dipl.-Ing. *Poljakow* (UdSSR) zur Verfügung und sprach über das Thema „Entwicklung der Montagemethoden in der Sowjetunion".

Am Abend des ersten Tages vereinte ein geselliges Beisammensein die Tagungsteilnehmer.

1 Einführungsvorträge

1.1 Ökonomische Probleme im Kraftwerksbetrieb, Dir. Dipl.-Ing. Reineke, Bitterfeld

Die fortschreitende Verbesserung und Erhöhung der Energieerzeugung ist eine wichtige Forderung, um den Beschluß des Ministerrats über „Maßnahmen zur Förderung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in der Deutschen Demokratischen Republik" zu realisieren.

Auf dem Gebiet des Kraftwerksbaus und -betriebes sind in den nächsten Jahren umfangreiche Arbeiten zu lösen, mit dem Ziel, den spezifischen Wärmeverbrauch zu verringern, die Arbeitsproduktivität zu erhöhen und die Stromerzeugungskosten zu senken.

Im einzelnen ging der Vortragende auf die Freiluftbauweise von Kraftwerksanlagen, Vorratsbunkern, Transporteinrichtungen, Kühltürmen und Entstaubungen ein.

Der Bau von 132-atü-Dampfkesseln und 70-MW-Turbinen erfordert eine Weiterentwicklung der Regeltechnik. Zur Spitzendeckung dürften in Zukunft Kraftwerke mit 40 atü Verwendung finden, während die Hochdruckkraftwerke die Grundlast decken. Die neu zu erbauenden Kokskombinate werden Gas zur Verfügung stellen, das dann für die Spitzendeckung mittels Gasturbinen genutzt wird. Der von der Braunkohlenindustrie und dem Maschinenbau gemeinsam mit der Energiewirtschaft muß auf der Grundlage einer Energiebilanz aufgestellt werden.

[1]) Ein Teil der Vorträge wird im vollen Wortlaut in der Zeitschrift „Energietechnik" demnächst veröffentlicht.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Fragenkomplex, welchen die deutsche Delegation anläßlich der Klimatagung in Prag zur Diskussion zu stellen beabsichtigt.

- - - - - - - - - - - - - -

1. Welche Klimaeinteilung erscheint auf dem Gebiete der Elektrotechnik zweckmäßig, um die vielen, möglichen Variationen in bestimmte Gruppen zu unterteilen ?

   Erscheint es zweckmäßig, neben einer allgemeinen Klimaeinteilung Sondereinteilungen für einzelne Erzeugnisse der Elektrotechnik vorzunehmen ?

   Diesen Weg geht z.B. zur Zeit der VDE ?

   1.1 Welche Vorschriften oder Normen liegen bereits vor ?
   1.2 Welche Forschungsarbeiten laufen hierüber ? Thema und Kostenaufwand

2. Was für Prüfmöglichkeiten besitzen die einzelnen Länder, um Forschungsarbeit auf dem Gebiete der Klimafestigkeit durchzuführen ?

   2.1 Was für Klimaprüffelder stehen zur Verfügung ?
   2.2 Wie groß sind die wichtigsten Prüfkammern oder Räume, und wie ist ihre mögliche Kapazität ausgelastet ?
   2.3 Auf welchem Gebiete konzentrieren sich die zur Zeit wichtigsten Forschungsarbeiten in den einzelnen Klimaprüffeldern oder Laboratorien ?

3. Welche Erfahrungen stehen bereits zur Verfügung, um auszusprechen, daß bestimmte elektrotechnische Erzeugnisse bestimmten Klimabeanspruchungen gewachsen sind ?

   Um welche Klimata und Ansprüche handelt es sich ?

   3.1 Wie wurden diese Erfahrungen ermittelt und in welcher Relation stehen diese Erfahrungen zu dem angewendeten Prüfverfahren ?
   3.2 Gibt es in den einzelnen Ländern Vorschriften, welche amtlichen Charakter haben und von einer amtlichen Stelle überwacht werden und deren Erzeugnisse bestimmten Klimagebieten entsprechen müssen ?

4. <u>Werkstoff-Fragen:</u>

   4.1 Welche Isolierlacke werden in Tropengebieten eingesetzt ?
   4.1.1 Gibt es eine Definition für einen tropenfesten Isolierlack ?
   4.1.2 Zusammensetzung und Rezeptur ?
   4.1.3 Technologie der Herstellung ?
   4.1.4 Technologie der Verarbeitung ?
   4.1.5 Prüfergebnisse und Abnahmevorschriften

   4.2 Welche Anstrichsysteme bewähren sich nach Ansicht der befreundeten Länder für Tropenklimate?

   4.3 Welche Formpreßstoffe erscheinen für den Einsatz in tropische Gebiete geeignet ?

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

4.3.1 Zusammensetzung und Rezeptur ?
4.3.2 Technologie der Herstellung ?
4.3.3 Technologie der Verarbeitung ? (Standzeiten)
4.3.4 Prüfergebnisse und Abnahmevorschriften ?

4.5 Welche Schichtpreßstoffe erscheinen für den Einsatz in tropische Gebiete geeignet ?
4.5.1 Zusammensetzung und Rezeptur ?
4.5.2 Technologie der Herstellung ?
4.5.3 Technologie der Verarbeitung (Oberflächenbehandlung, Schnittkanten)
4.5.4 Prüfergebnisse und Abnahmevorschriften ?

4.6 Welche Fette und Öle kommen in tropischen Gebieten zum Einsatz ?
4.6.1 Zusammensetzung und Rezeptur ?
4.6.2 Technologie der Herstellung ?
4.6.3 Technologie der Verarbeitung ?
4.6.4 Prüfergebnisse und Abnahmevorschriften ?

4.7 Welche Gießharze erscheinen für den Einsatz in tropischen Gebieten geeignet ?
4.7.1 Zusammensetzung und Rezeptur ?
4.7.2 Technologie der Herstellung ?
4.7.3 Technologie der Verarbeitung ? (Standzeiten)
4.7.4 Prüfergebnisse und Abnahmevorschriften ?

5. Welche Schutzmittel werden gegen pflanzliche und tierische Schäden eingesetzt ?

6 Welche Konstruktionsrichtlinien und ausgearbeitete Technologien für bestimmte Erzeugnisse der Elektrotechnik liegen vor?

6.1 Für Rotierende elektrische Maschinen ?
6.2 Für Transformatoren und Wandler ?
6.3 Für Niederspannungsschaltgeräte ?
6.4 Für Meßinstrumente und Apparate ?
6.5 Für Hochspannungsschaltgeräte ?
6.6 Für Geräte der Nachrichtentechnik ?
6.7 Für Fahrzeugelektrik ?
6.8 Für Installationsmaterial einschl. Kabel und Leitungen ?

7. Stehen Materialeinsatzschlüsselllisten für Erzeugnisse der Elektrotechnik für den Einsatz in tropischen Gebieten zur Verfügung ?

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

VEB ZEK EM
T - Wolf

Fragenkomplex, welchen die deutsche Delegation anläßlich der Klimatagung in Prag zur Diskussion zu stellen beabsichtigt.

1 Welche Klimaeinteilung erscheint auf dem Gebiete der Elektrotechnik zweckmäßig, um die vielen möglichen Variationen in bestimmte Gruppen zu unterteilen?
Erscheint es zweckmäßig, neben einer allgemeinen Klimaeinteilung Sondereinteilungen für einzelne Erzeugnisse der Elektrotechnik vorzunehmen? Diesen Weg geht z. B. z. Zt. der VDE.

1.1 Welche Vorschriften oder Normen liegen bereits vor?
1.2 Welche Forschungsarbeiten laufen hierüber?(Thema u.Kostenaufwand)

2 Was für Prüfmöglichkeiten besitzen die einzelnen Länder, um Forschungsarbeiten auf dem Gebiete der Klimafestigkeit durchzuführen?

2.1 Was für Klima-Prüffelder stehen zur Verfügung?
2.2 Wie groß sind die wichtigsten Prüfkammern oder -räume?
Wie ist ihre mögliche Kapazität ausgelastet?
2.3 Auf welchem Gebiet konzentrieren sich die z. Zt. wichtigsten Forschungsarbeiten in den einzelnen Klima-Prüffeldern oder -Laboratorien?

3 Welche Erfahrungen stehen bereits zur Verfügung, um auszusprechen, daß bestimmte elektrotechnische Erzeugnisse bestimmten Klimabeanspruchungen gewachsen sind?
Um welche Klimate und Ansprüche handelt es sich?

3.1 Wie wurden diese Erfahrungen ermittelt und in welcher Relation stehen diese Erfahrungen zu dem angewendeten Prüfverfahren?
3.2 gibt es in den einzelnen Ländern Vorschriften, welche amtlichen Charakter haben und von einer amtlichen Stelle überwacht werden.
Gibt es Erzeugnisse die bestimmten Klimagebieten entsprechen müssen?

4 Werkstofffragen:

4.1 Welche Isolierlacke werden in Tropengebieten eingesetzt?
4.11 Gibt es eine Definition für einen tropenfesten Isolierlack?
4.12 Zusammensetzung und Rezeptur?
4.13 Technologie der Herstellung?
4.14 Technologie der Verarbeitung
4.15 Prüfergebnisse und Abnahmevorschriften

4.2 Welche Anstrichsysteme bewähren sich nach Ansicht der befreundeten Länder für Tropenklimate?
4.3 Welche Formpreßstoffe erscheinen für tropische Gebiete geeignet?
431 Zusammensetzung und Rezeptur?
4.32 Technologie der Herstellung?
4.33 Technologie der Verarbeitung (Standzeiten)?
4.34 Prüfergebnisse und Abnahmevorschriften?

4.5 Welche Schichtpreßstoffe erscheinen für tropische Gebiete geeignet?
4.51 Zusammensetzung und Rezeptur?
4.52 Technologie der Herstellung?
4.53 Technologie der Verarbeitung (Oberflächenbehandlung besonders Schnittkanten)
4.54 Prüfergebnisse und Abnahmevorschriften

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

4.6 Welche Fette und Öle kommen in tropischen Gebieten zum Einsatz?
4.61 Zusammensetzung und Rezeptur?
4.62 Technologie der Herstellung?
4.63 Technologie der Verarbeitung (Anwendung)?
4.64 Prüfergebnisse und Abnahmevorschriften?

4.7 Welche Gießharze erscheinen für den Einsatz in tropischen Gebieten geeignet?
4.71 Zusammensetzung und Rezeptur?
4.72 Technologie der Herstellung ?
4.73 Technologie der Verarbeitung (Standzeiten)
4.74 Prüfergebnisse und Abnahmevorschriften ?

5 Welche Schutzmittel werden gegen pflanzliche und tierische Schäden eingesetzt?

6 Welche Konstruktions-Richtlinien und ausgearbeiteten Technologien liegen für bestimmte Erzeugnisse der Elektrotechnik vor?
6.1 für rotierende elektrische Maschinen,
6.2 für Transformatoren und Meßwandler,
6.3 für Niederspannungs-Schaltgeräte,
6.4 für Meßgeräte und Apparate,
6.5 für Hochspannungsschaltgeräte,
6.6 für Geräte der Nachrichtentechnik?
6.7 für Geräte der Fahrzeugelektrotechnik ?
6.8 für Installationsmaterial einschl. Kabel und Leitungen ?

7 Stehen Materialeinsatzschlüssellisten für Erzeugnisse der Elektrotechnik für den Einsatz in tropischen Gebieten zur Verfügung?

Im Entwurf geschrieben
Berlin, den 20.4.56

Für die Richtigkeit der Abschrift:
23.4.56 Limpurt

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Notizen über Technoklima und Technoklimatologie

Klimaelemente für das Technoklima:

Mittlere Lufttemperatur
jährliche und tägliche periodische, mittlere unperiodische Schwankungen,
absolutes Maximum und Minimum der Lufttemperatur,
Feuchtigkeitsgehalt der Luft,
Luftelektrizität,
Erdmagnetismus,
Strahlungen (radioaktive und Höhenstrahlung)
Menge der dispersen Anteile,
Veränderungen der dispersen Zustände u.a.m.

Verschiedene Klimate:

Klimaelemente:	gemäßigtes Landklima Winter	mittlere Temperaturen	Tropenklimate feuchtwarm	trockenwarm
Temperatur °C	-.60	12....25	45	60
Relative Luftf.%	100	65....90	100	15

Als besondere Tropenklimate sind zu bezeichnen:

Tropische Regenklimate
Tropische Wechselklimate,
a) maritime Wechselklimate
b) kontinentale Wechselklimate

Tropische Trockenklimate
a) lufttrockene Trockenklimate
b) luftfeuchte Trockenklimate
Tropische Gebirgsklimate.

Hieraus ergeben sich folgende Reaktionen:

Einwirkung feuchter Wärme, Einwirkung feuchter Wärme mit Betauung, Einwirkung großer Temperaturunterschiede mit Betauung und Frost, Einwirkung von Sonnenstrahlung, Einwirkung von Flugsand, Einwirkung von salzhaltiger Luft und schließlich Einwirkung von Wasser. Hinzu kommen noch biologische Einwirkungen wie Termiten und Pilze.

Rasche Temperatur-oder Wasserdampfdruckschwankungen (Tag-und Nachtklimate) bedingen durch raschen Wechsel in Quellung und Entquellung bei Isolierstoffen R i s s e .

Untersuchungen im 2. Weltkrieg: 9 Schichtpreßstofftypen,
9 Formpreßstofftypen,
10 Thermoplaste-

Einfluß der Luftfeuchte bei 85 - 95 - und 100 % ergab:

bei mechanischen Untersuchungen wie Kerbschlagbiegezähigkeit, Biegefestigkeit, Volumenbeständigkeit und bei elektrischen Untersuchungen wie Oberflächenwiderstand, Durchschlagfestigkeit, dielektrische Verluste bei 1000 Hz 1 MHz und 30 MHz :

Schichtpreßstoffe zeigten geringere Beständigkeit als Formpreßstoffe!!!
Zerstörungen durch Pilze treten gegenüber denen durch Feuchteeinwirkung zurück.
Gut bewährt haben sich: Phenoplastformpreßstoffe mit anorganischen Zusätze: Polystyrol und Polymethakrylate sowie Kohlenwasserstoffwachse.

Technolklimatologie muß sich mit der Ermittelung der Wirkfaktoren befassen
Korrosionen: zumeist irreversible Vorgänge, chemisch und physikalisch betr. Werkstoffe
Reversible Vorgänge sind zuwenig erforscht, z.B. die Einwirkung auf die Betriebsmittel und Hilfsstoffe, wesentlich für den Ablauf der Betriebsvorgänge.

Reaktionsort ist die Oberfläche eines festen Stoffes org. oder anorg. Natur. Oberfläche kommt zustande durch spanlose oder spanabhebende Formgebung u. ist dementsprechend oberflächengeometrisch und damit hinsichtlich der Reaktionsfähigkeit verschieden zu bewerten.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Eine wichtige Aufgabe hat der Aussenhandel der sozialistischen Länder zur weiteren Entfaltung des Prinzips der friedlichen Koexistenz zu lösen. Dieses Prinzip findet immer stärker internationale Anerkennung. So errangen solche grossen, einst abhängigen und unterdrückten Länder wie Indien, Burma, Indonesion, Ägypten, Syrien, Libanon, Sudan und eine Reihe anderer kolonialer Länder die staatliche Unabhängigkeit. Diesen Ländern, die den Weg der selbständigen Entwicklung eingeschlagen haben, eröffnet sich eine grosse Perspektive für eine bessere Zukunft. Bei der Schaffung einer unabhängigen nationalen Wirtschaft können sie sich besonders auf die grossen Erfolge des sozialistischen Weltsystems stützen. Wir sind gern bereit, ihnen die grösste Hilfe und Unterstützung zu gewähren.

Da in diesen Ländern grösstenteils heisses oder tropisches Klima herrscht, besteht besonders die Aufgabe, unsere Exportgeräte und Exportanlagen so herzustellen, dass sie den dortigen Bedingungen entsprechen. Unser Aussenhandel sowie die Ingenieure und Techniker unserer Betriebe müssen alle Wege beschreiten, die diese Probleme lösen helfen. Welche Erfahrungen haben wir bisher beim Export in Länder mit heissem oder tropischem Klima gesammelt.

Unsere Erfahrungen sind bisher noch sehr gering und deshalb können wir auch keine allumfassende Analyse geben, sondern müssen uns auf die bisherigen geringen Erkenntnisse beschränken. Wir haben festgestellt, dass in vielen Fällen oft von unserer Industrie bei Lieferungen nach Tropengebieten eine zu ängstliche Stellung gegenüber Tropenfestigkeit eingenommen wird. Eine einwandfreie Begründung über nichttropenfest kann in den meisten Fällen jedoch nicht gegeben werden. Es liegen hier nur Annahmen vor über Zerfall von Werkstoffen, bei Metallen durch Korrosion, bei Isolierstoffen und organisch aufgebauten Stoffen durch Verwitterung sowie durch pflanzliche und tierische Schädlinge.

In vielen Fällen werden oft zu sehr die ersten Anfänge in der Entwicklung mit neuen Kunststoffen und Ersatzstoffen gesehen. Dieses soll am nachstehenden Beispiel gezeigt werden: Am Anfang des Jahres 1954 wurden die grössten Bedenken gegen die Lieferung von elektrischen Haushaltszählern nach Indien ausgesprochen, da man annahm, diese Zähler wären für das Tropengebiet nicht geeignet. Wie wir durch unsere in Bombay sich befindende Handelsvertretung feststellen konnten ,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

haben sich die in Serienfabrikation und Normalausführung gelieferten Zähler bisher sehr gut bewährt. Es sind bis heute noch keine Reklamationen aufgetreten, und der Zähler hat sich als Qualitätserzeugnis auf dem indischen Markt durchgesetzt. Ähnlich lagen auch die Verhältnisse auf anderen Gebieten, so z.B. bei Isolationsmaterialien, Öllackgeweben, Ölleinen und Ölseide, Isolierschläuchen, gewebehaltig und gewebelos. In allen Fällen bestanden vorherige Bedenken zur Lieferung, jedoch haben sich diese Stoffe bisher bei Temperaturen von +45° und 90 % Luft - feuchtigkeit in Indien bewährt. Oftmals sind sie sogar den auf dem indischen Markt üblichen englischen Fabrikaten auf Durchschlagsfestigkeit überlegen.
Mit unseren Exponaten, die wir anlässlich der Messe Neu Delhi lieferten, wurden folgende Erfahrungen gemacht:
Die Exponate waren 2 Monate per Schiff unterwegs und lagerten danach 2 Monate im Zollhafen Bombay unter den äusserst ungünstigsten klimatischen Bedingungen, ehe ihr Abtransport nach Neu Delhi erfolgen konnte. Die Exponate haben also eine 5-monatliche Transportzeit und Lagerung unter Tropenverhältnissen miterlebt, ehe sie zum praktischen Einsatz gelangten. Es konnte festgestellt werden, dass alle in Maschinen aller Art eingebauten Elektromotoren nach Inbetriebnahme einwandfrei arbeiteten.
Ein Ausfall oder Störung ist auch während der ganzen Messezeit nicht aufgetreten. Diese Motoren waren keine Tropensonderfertigung, sondern waren vordem für europäische Länder bestimmt. Reklamationen über diese Motoren sind bis zum heutigen Zeitpunkt noch nicht eingegangen. Es ist natürlich klar, dass in einer so kurzen Zeit der Beanspruchung eines Motors noch nicht einwandfrei festgestellt werden kann, ob er tropenfest ist oder nicht. Aber eines kann man daraus sehen, wenn man wenig Erfahrung besitzt, dann darf man nicht zu zurückhaltend sein, denn viele Erzeugnisse haben bewiesen, obwohl vorher Bedenken bestanden, dass sie doch als tropenfest angesehen werden können.
Bei Rücksprachen mit kapitalistischen Konkurrenzfirmen, z.B. Hartmann & Braun, Westdeutschland, wurde uns bekannt, dass von der Firma Messgeräte in tropische und subtropische Gebiete in normaler Ausfertigung geliefert werden. Dabei ist jedoch

- 3 -

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

zu berücksichtigen, dass die verwendeten Materialien - wie Pressstoffe- und der Oberflächenschutz bei der Firma Hartmann & Braun in einer sehr guten Ausführung geliefert werden, was bei unseren Geräten oftmals zu wünschen übrig lässt.
Nicht genügende Beachtung wird bei uns auf die Erhöhung der Vernickelung und Verchromung gelegt, wobei diese Teile vorher stark verkupfert werden müssen. Die Kernbleche bei Transformatoren müssen besser und vor allem mit einwandfreiem Lack überzogen werden.
Die neuesten Erfahrungen mit Silikon-Lack werden ausgewertet und entsprechend des Ergebnisses in Anwendung gebracht. Vor rund 1 1/2 Jahren wurde von uns eine Dezi-Strecke nach Mexiko geliefert. Bisher wurden uns keinerlei Beanstandungen mitgeteilt, sondern im Gegenteil es erfolgten weitere Bestellungen. Diese Dezi-Strecke wurde ebenfalls in normaler Ausfertigung geliefert. In Djakarta wurde von unseren Delegierten folgende Tatsache in Bezug auf Tropenfestigkeit festgestellt:
Unsere gelieferten Generatoren nach Indonesien sind bis auf ca. 1o - 15% wieder ausgerissen worden. Der Grund liegt in der hohen Feuchtigkeitsaufnahme der Wicklung, sowie des Blechpaketes der Ständer und der Läufer. Austrocknen dieser Teile führte laut Angabe einer Reparaturfirma zu keinem Erfolg. Hier ist der Grund hauptsächlich darin zu suchen, dass das Austreten der Feuchtigkeit aus der Wicklung durch zu starkes Verbacken der verwandten Tränklacke nur teilweise möglich ist. Hier im Lande kommen zum grössten Teil nur lufttrockne Lacke zur Anwendung. Anstatt des in unserer Fertigung verwandten Perlondrahtes wird hier bei der Neuwicklung Emaille-Lackdraht verarbeitet. Laut Angabe soll die Feuchtigkeitsaufnahme tiefer liegen als bei Iso-Perlon-Lackdraht. Die Verbindungen innerhalb der Wicklungen, wie auch die Ausführungen von der Wicklung zum Klemmbrett sind mit Ölschlauch überzogen. Gegen Igelit besteht in Indonesien eine grundsätzliche Ablehnung. Es ist anzunehmen, dass diese ablehnende Haltung in der gesamten Einstellung zu Kunststoffen zu suchen ist. Es wurde bekannt, dass sowohl für Rohrleiter sowie auch für Kabelleitungen, darüber hinaus für die Gerätefertigung Kunststoffe in Form von Überzügen bezw. Kunststoffgehäusen

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

oder Preßteilen im Handel abgelehnt werden.
Der Aufbau der Nut-Isolation von elektrischen Maschinen konnte im einzelnen noch nicht festgestellt werden, jedoch kann schon heute gesagt werden, daß Konkurrenzfirmen, die auf dem indonesischen Markt sehr stark vertreten sind, u.a. Siemens, AEG, BBC, Bauknecht (die sog. großen Vier) eine sehr gute, jedoch einfache Tropenschutzisolation verwenden. Bisher sind uns 2 verschiedene Ausführungsformen hinsichtlich der Lieferung von Maschinen und Geräte für feuchtwarme Klimate und für trockene Klimate bekannt geworden.

Soweit bisher in Erfahrung gebracht werden konnte, kommen ca. 30 % organische Stoffe zum Einsatz. Der anorganische Nutisolationsstoff wird hauptsächlich von der Hamburger Firma Kas Karsten und von 2 Schweizer Firmen geliefert. Die Zusammensetzung konnte von uns noch nicht festgestellt werden. Als erster Hinweis kann heute schon gesagt werden, daß sämtliche Metalle, die entweder unrein oder legiert sind, einer starken Verrottung ausgesetzt sind. Blanke Eisenteile zeigten, ohne daß sie den Regen ausgesetzt worden sind, schon nach einigen Tagen einen merklichen Rostansatz. Die Gründe sind neben der hohen Luftfeuchtigkeit (75 - 98 %) in dem geringen Anteil von aggressiven Gasen (Chlor und Schwefel) in der Luft zu suchen. Das macht notwendig, daß bei der bisherigen Anwendung von verzinnten, verzinkten, verkadmierten oder anderen Legierungen besondere Vorsicht notwendig ist. Neben anderen Firmen kapitalistischer Länder stellten auch die Gebr. van Swaay - van Hatten, Elektrowerk, Den Haag/Holland, Djakarta und Surabaya, anläßlich der Messe in Djakarta aus. Ihre ausgestellten Fabrikate waren bezüglich Ausführung und Aufbau interessant, da sie hauptsächlich hier auf dem Markt eingeführt sind. Eine demontierte elektrische Maschine und ein zerlegter Überstromschalter gaben einige gute Hinweise. Kunststoffe wurden grundsätzlich nicht verwendet. Die Nut-Isolation hatte anorganischen Aufbau in Form von Preßglasseide. Die Wicklung war mit einem guten lufttrockenen Lack versehen. Die Kabelschuhe waren gut verzinnt, sämtliche Teile in dem Überstromschalter waren vergüteter Stahl, die Kontaktstellen waren mit einem doppelten galvanisierten Zinnüberzug. Die Federn waren stark ölgetränkt und von sehr hoher Elastik. Das Gehäuse des Schalters bestand aus Gußeisen. Von unseren Delegierten in Indonesien wurden bezüglich Tropenschutz für die Schwachstromtechnik

- 5 -

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

speziell Radiotechnik folgendes festgestellt:

Der Aufbau der Geräte aller Art, ob für Sende-, Steuer- oder Empfangszwecke sollte geräumig sein; eine enge Bauweise ist wegen der Abstrahlung und der Temperaturen usw. unvorteilhaft.
Chassis oder sonstige Unterbauteile müssen aus einem guten korrosionsfesten Material hergestellt werden. U.A. Hartaluminium oder besonders geschütztem Duraluminium. Die Schutzschicht muß entweder aufeloxiert oder als porenfreier Lacküberzug angewendet werden.
Die Bauteile sollten neben der Korrosionsbeständigkeit widerstandsfähig gegen Temperaturen und verzugsfrei z.B. für Drehkondensatoren sein. Für Block-, Rund-, Dreh- oder Stabisolatoren müssen metallverkleidete Ausführungen zur Anwendung kommen.
Eine Verlötung auf der Plus- und Minus-Seite ist erforderlich.
Kondensatoren und Blöcke bezw. Widerstände mit hygroskopischem Material oder sonstigen saugfähigen Aufbaustoffen sollten von vornherein vermieden werden. Es wurden Fälle bekannt, wo derartige Erzeugnisse nach einer ganz kurzen Betriebsdauer aus dem Gerät entfernt werden mußten. Die verwendete Vergußmasse muß einen hohen Erweichungspunkt haben und muß darüber hinaus wasserabstoßend sein.
Aushärtbarer Kontaktzement oder anderes Verbindungsmaterial sollte weiterhin den Vorzug erhalten.
Soweit es die Platzverhältnisse zulassen, sollten an kritischen Stellen im Inneren des Gerätes z.B. bei hochausgenützten Präzisionsteilen kleinere künstlich vergrößerte Kriechstromwege vorgesehen sein.
Die verlöteten oder verschraubten Zwischenverbindungen müssen wenn nötig kurz oder unter Berücksichtigung der möglichen Ausdehnung hergestellt sein. Es wurde festgestellt, daß bei einer höheren Erwärmung (ca. 45°) ein Absinken des betreffenden Bauteiles auf die Grundplatte Störungen im größeren Maße auslöste, sogar indirekte Durchschläge verursachten. Die angegebene Temperatur von 45° war die Umgebungstemperatur. Igelit, minderwertige Plastik oder sonstige temperatur-unbeständige Kunststoffe erfüllen an bestimmten gefährdeten Baustellen ihren Zweck nicht.
Eine einfache Abschirmung besonders empfindlicher Bauteile ist in den Tropen vorzuziehen.

- 6 -

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Einen guten Schutz sollten die eingebauten Eingangs-, Anzapf- oder Steuer-Trafos durch besonders luftdurchlässigen Ofen- oder lufttrockenen Spritz- oder Streichlack erhalten. Angenommene Feuchtigkeit verursacht sehr oft indirekte Durchschläge in Form von Funkenbildung und Kriechgeräuschen.
Das OW-Wickelmaterial sollte Lackisolierung oder soweit als möglich anorganische Umspinnung haben. Zwischenlagen sollten aus Glimmer, Silikonhartpress-Stoffen oder sonstigen Isolationsmaterialien der Erwärmungsklassen B und C sein.
Sämtliche metallischen Verzierungs- oder Abschlußteile an der Außenseite müssen einen sehr guten galvanischen Schutzüberzug, mindestens 15 U , haben. Bei einigen in Djakarta in Betrieb befindlichen Geräten, beim Musikschrank "Staßfurt", "Meistersinger", sowie einem Radio vom EAW Treptow wurde nach kurzer Zeit mehr oder weniger starke Rostbildung festgestellt.
Alle für die Radiogehäuse oder sonstigen hölzernen Bauteile verwendeten Hölzer müssen vollkommen ausgetrocknet sein. Eine natürliche Alterung hat dabei den Vorzug. Bei Verwendung von nicht ganz trockenem Holz sind Spannungen, Risse oder Pilzbildungen nicht zu vermeiden. Die Furnierung muß einwandfrei und die Fugestellen vollkommen hart und glatt sein. Die erst grundierte, dann lackierte und danach polierte Oberfläche muß äußerst widerstandsfähig und porenfrei sein. Die unterste Farb-, Spritz- oder Spachtelschicht muß vollkommen durchgetrocknet sein. Uns sind Beispiele bekannt, wo durch äußere Feuchtigkeitseinwirkung oder unter der Oberfläche noch befindliche Wasserrestmengen eine starke Schimmelbildung eingetreten ist.
Die Rückwand von Geräten sollte nicht aus Hartpapier oder Pappe gefertigt werden, da sie sich in kurzer Zeit verzieht oder oftmals durch Schimmelbildung unbrauchbar wird.
Alle sonstigen Verbindungsteile z.B. Nieten, Schrauben, Stifte, Kontakte und anderes sollten vor allen Dingen unter den Gesichtspunkt der Korrosionsfestigkeit mit besonderen Mitteln überzogen werden.
Beim Export von elektrotechnischen Erzeugnissen in Länder mit heißem oder tropischem Klima kann von uns auf Grund der geringen Erfahrungen nur allgemeines gesagt werden. So wurden z.B. tropengeschützte Röhren nach folgenden Ländern geliefert:
Türkei, Ägypten, Peru, Syrien, Indien, Burma, China und Vietnam.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Bei diesen Lieferungen sind bisher noch keine Reklamationen aufgetreten. Hochspannungsgeräte wurden nach Ägypten, Türkei und Indien geliefert. Als Tropenschutz wurden die Geräte mit einem besonderen Tropenanstrich versehen, die blanken Eisenteile wurden verkadmiert und die Kontakte versilbert. Bisher wurde uns in noch keinem Falle bekannt, daß die von uns gelieferten Trennschalter nicht den Ansprüchen genügen.

In die Länder Burma und Indonesien lieferten wir benzin-elektrische Stromerzeugungsanlagen in den Leistungen von 1,5 - 3,75 KVA. Alle diese Anlagen wurden in normaler Ausführung geliefert. Lediglich die Isolation des Generators wurde mehrmals getaucht. Bisher liegen kleine Reklamationen vor. Ebenfalls liefern wir in Normalausführung Haushaltsgeräte nach der Türkei, Libanon, Syrien und Indien. Bei reinen Stahlerzeugnissen, wie z.B. beim Plätteisen ist ein verstärkter Überzug der Auflage von Kupfer-Nickel-Chrom erforderlich. Bei Lieferung von Gebrauchslampen, Glimmlampen, Fotoblitzlampen, Projektionslampen nach der Türkei, Syrien, Libanon und Indien muß der Lampensockel in Reinmessing-Ausführung hergestellt werden. Nach der Türkei und Syrien lieferten wir Anoden-Batterien, Kofferradio-Batterien und Taschenlampen-Batterien. Uns wurde mitgeteilt, daß eine vorzeitige Entladung der Elemente erfolgte und daß es notwendig ist, daß einwandfreier Zink für die Zinkkolotten und elektrolitischer Braunstein verwendet werden muß. Bei Lieferung von Graphitelektroden, Kohleplatten, Lichtkohle, Kohlebürsten, Kinokohlen, die nach Ägypten, China, Indien, Burma und Südafrika erfolgten, hat es in keinem Falle zu Reklamationen Anlaß gegeben. Ebenso einwandfrei waren die Lieferungen von Lichtbogenöfen, Kammeröfen und Hochfrequenzwärmeanlagen nach China. Niederspannungsisolatoren lieferten wir nach Syrien, Hochspannungsisolatoren nach Ägypten, Burma und Indien. Um das Platzen der Isolatoren bei großer Sonnenbestrahlung zu vermeiden, die durch die Ausdehnung des Zements für die Kappen- und Spitzenbefestigung hervorgerufen wird, sind wir dazu übergegangen, für die Lieferung nach Indien bei Kappenisolatoren und Stützenisolatoren die Porzellane mit Bleihülsen auszustatten, so daß die Porzellane danach aufgeschraubt werden können. Dieses ist ein Verfahren, daß von England und Japan besonders für tropische Gebiete schon seit langer Zeit angewandt wird.

Zur Preisfestlegung für tropengeschützte Geräte kann im allgemeinen gesagt werden, daß wir einen Preisaufschlag entsprechend der Sonderausfertigung von 15 - 35 % erheben.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Ing. Barton

Auswahl von Metallen für elektrotechnische Erzeugnisse und deren Schutz gegen atmosphärische Korrosion in den Tropen.

Einleitung.

Der tschechoslowakische Maschinenbau gehört zu den wichtigsten Produktionszweigen unserer Industrie. Maschinenbau-Erzeugnisse unserer Werke werden in alle. Erdteile geliefert und bilden eine der wichtigsten Positionen unseres Ausfuhrhandels. Ihre Betriebs-Eigenschaften sind durch die gute Konstruktionsarbeit unserer Techniker gewährleistet, deren Mehrzahl die Voraussetzungen für die Lösung schwierigster technischer Probleme erfüllt. Ein oft vorkommender, insbesondere von den ausländischen Kunden beanstandeter Mangel unserer Maschinenbau-Erzeugnisse ist jedoch eine meist unvolkommene Korrosions-Widerstandsfähigkeit und auch die äussere Aufmachung. Derartige Bemängelungen tragen nur zu einer Schädigung des guten Rufes unserer Industrie bei und verursachen häufig auch urmittelbare volkswirtschaftliche Verluste. Solche Schäden können jedoch durch eine geeignete Wahl der Werkstoffe und des Oberflächenschutzes und weiter auch durch richtige Methoden der Konservierungs-, Verpackungs- und Lagerungstechnik verhütet werden.

Atmosphärische Korrosions-Einwirkungen.

Maschinenbauprodukte sind während der Fertigung, Lagerung und auch im Betrieb Korrosionseinwirkungen der Atmosphäre ausgesetzt. Um Korrosionsschäden an den Endprodukten durch geeignete Wahl von Metallen und Oberflächenbehandlungen, beziehungsweise durch Regulierung der Atmosphäre in den Verpackungen oder bei der Lagerung und Transport zu verhüten, sind vorerst sämtliche entscheidende Faktoren der atmosphärischen Korrosion in Erwägung zu ziehen. Wie aus theoretischen Arbeiten über atmosphärische Korrosion hervorgeht, ist für die Geschwindigkeit der Korrosion in den üblichen Atmosphären die gleichzeitige Einwirkung folgender Faktoren ausschlaggebend:

1) eine bestimmte minimale relative Feuchtigkeit,
2) Verunreinigungen der Atmosphäre durch chemische Schwefelverbindungen (Schwefeldioxyd, oder durch andere Komponenten) Dämpfe der Salzsäure, Salz, Seewasser, Staub usw.),

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

3) elektrotechnische Faktoren, (Verbindungsstellen unterschiedlicher Metalle , Verbindungen Metall-Nichtmetall, Porosität der Metallüberzüge).

Auch andere Faktoren wirken auf die Geschwindigkeit der atmosphärischen Korrosion ein. Ihr Einfluss pflegt jedoch unterschätzt zu werden. Regenfälle geben zwar an das korrodierende Metall eine für den Verlauf der Korrosion erforderliche Menge von Wasser ab, waschen jedoch wiederum die gelösten Verunreinigungen aus der Korrosionsproduktenschicht heraus, wodurch der Verlauf der Korrosion in vielen Fällen verlangsamt wird. Dagegen wirkt der aus einer übersättigten Atmosphäre durch Kondensierung der atmosphärischen Feuchtigkeit zu stande gekommene Nebel mit Rücksicht aus die ausserordentlich grosse Menge gelöster Verunreinigungen immer beschleunigend ein.

Die übrigen atmosphärischen Faktoren, wie z.B. Sonnenlicht und Temperatur, haben auf den Verlauf der atmosphärischen Korrosion üblicherweise einen nur untergeordneten Einfluss und machen sich lediglich in einigen Ausnahmsfällen bemerkbar, z.B. der verlangsamende Einfluss der Beleuchtung auf die Korrosion von Zink in reinen, feuchten Atmosphären (in den Tropen). Wesentlich ist allerdings die Einwirkung von Lichtstrahlung auf die Zersetzung mancher organischer Schutzschichten (Konservierungsmittel oder Anstriche). Es ist allerdings in Erwägung zu ziehen, dass die Luftfeuchtigkeit in der Mehrzahl der Klimate während eines grösseren Teiles des Jahres die minimale (kritische) für die Entwiklung der Korrosion erforderliche Feuchtigkeit aufweisst.

Aus diesem ergibt sich daher, dass die atmosphärische Korrosion bei niedrigeren Feuchtigkeiten als 100% verläuft. Für Metalloberflächen die mit einer geringfügigen, manchmal auch unsichtbaren Spur von Korrosionsprodukten bedeckt sind, beläuft sich diese kritische Korrosionsfeuchtigkeit auf 60 - 70%. Die Verunreinigung der Atmosphäre pflegt in der Nähe von Industriebetrieben oder im unmittelbaren Küstengebiet derart hoch zu sein, dass sie die Korrodierungsprozesse unterstützt.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Die typischen Eigenschaften der tropischen Klimate d.s. hohe relative Feuchtigkeit, hohe Temperatur, cyklische Veränderungen dieser Einwirkungen und eine grosse Anzahl von Niederschlägen können ohne Vorhandensein der verunreinigenden Komponente in der Atmosphäre keine intensive Korrosion herbeiführen. Diese Erkenntnis wird auch durch praktische Prüfungen bestätigt.

Für die elektrotechnische Industrie ist es bezeichnend, dass eine grosse Anzahl verschiedener metallischer und auch organischer Werkstoffe in einem Erzeugnis verwendet werden. Eine wechselseitige Verbindung dieser Materialien bezw. auch nur ihr blosses Vorhandensein kann, vom Standpunkt der Korrosion aus betrachtet, insbesondere in den Tropen ein wichtiger Faktor sein. Es handelt sich hier vor allem um die Frage der Verbindung von elektrochemisch verschiedenartig reagierenden Metallen, die in den feuchten Tropen zu einer sehr bedeutungsvollen Frage werden kann und die ein die Wahl von Metallen und auch deren Oberflächenschutz stark beeinflussender Faktor ist. Auch manche organische Stoffe (Verpackungen, Isolierstoffe) können unter heissen Tropenbedingungen die Ursache einer intensiven Korrodierung sein. Wir haben z.B. festgestellt, dass manche Arten von Sperrplatten agressive Ausdünstungen absondern (wahrscheinlich niedere Fettsäuren) die insbesondere auf Zink, Stahl und Kadmium intensiv einwirken.

Nur im unmittelbaren Küstenland und in tropischen Industriegebieten, erreicht die Korrosion solche (oder etwas höhere) Werte wie in den nichttropischen Industriegebieten. Ein besonderer Tropenfaktor - die Möglichkeit eines Angriffes durch Schimmelpilzbildung - bezieht sich auf die Schädigung organischer Teile der Erzeugnisse bzw. des Anstrichschutzes.

Zur Illustrierung der Wirkung der Hauptfaktoren der atmosphärischen Korrosion führen wir Tabellen mit den Werten der atmosphärischen Korrosionsgeschwindigkeit einiger wichtiger technischer Metalle an; die Werte wurden unter natürlichen sowie auch unter künstlichen Laboratoriumsbedingungen gewonnen.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Tabelle 1.

Umgebung Klima, Atmosphärentyp	Geschwindigkeit der Korrosion in Mikronen per Jahr					
	Fe	Zn	Cu	Al	Ni	Sn
Europa, Land	2 - 60	0,2-5	1,9	0	1,1	-
Stadt	30-90	1-6	1,5-2,9	0	2,4	1,5
Industrie	40-100	2,4-11	3,8-10	1	4-5,8	-
Schwerindustrie	5o-210	3,8-15	32	2,9	-	-
Küstenland	64-186	3,8-28	3,8-10	12	2,8	-
Eisenbahntunnel	147	134	40	4	-	-
Tropen: Wüste	0 -1	0,2-0,5				
Binnenland	7-10					
Urwald	2-5	0,5				
Küstenland	25-619	1-15				
Industrie	76-122					

Die Tabelle bestätigt die angeführte Analyse der Korrosionsfaktoren und zeigt, dass bei Lieferungen nach den Tropen die grösste Gefahr für Korrosionsschäden in den Einwirkungen währens des Transportes zu suchen sind.

Auf Grund dieser Erkenntnisse werden üblicherweise die Atmosphären vom Standpunkt der Korrosionsintensität in vier Stufen eingeteilt.

Tabelle 2.

Atmosphärentyp	Beispiele
sehr leichte	abgeschlossene, bewohnbare geheizte Räume
leichte (mässige)	klimatisierte Räume in den Tropen, Trockentropen (Wüste) ungeheizte abgeschlossene Räume (Lagerräume) in der mässigen klimatischen Zone in nichtindustriellen Gebieten.
mittlere (normale)	unverunreinigte Landatmosphären mit Ausnahme von unmittelbarem Küstenland(auch in den Tropen)

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

schwere verunreinigte Industrieatmosphäre, unmittelbares Küstenland, tropisches Küstenland.

Allgemeine Charakteristik der Metalle und Oberflächenbehandlungen vom Standpunkt der Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Korrosion.

Es ist bekannt, dass die verschiedenen Metalle eine verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen Korrosionseinwirkung zeigen. Die Ursachen dieser unterschiedlichen Widerstandsfähigkeit sind ungleichartig. In manchen Fällen handelt es sich um eine Reaktionsträgheit (Chromrostfreier Stahl), in anderen Fällen um eine Immunität (Gold, Platin, Rhodium u.dgl.) und in weiteren wiederum um besondere Eigenschaften der entstehenden Korrosionsprodukte (Zink, Kadmium, Aluminium). Im allgemeinen sind unter atmosphärischen Bedingungen der handelsübliche Kohlenstoffstahl und Gusseisen als die wenig widerstandsfähigsten Metalle anzusehen.

Für die Beurteilung der Widerstandsfähigkeit der Metalle und Schutzschichten gegen atmosphärische Korrosion genügt in vielen Fällen nicht die Kenntnis der in durchschnittlichen Korrosionsprodukten (Mikrone per Jahr) ausgedrückte Korrosionsgeschwindigkeiten. Die betriebstechnischen Eigenschaften von Erzeugnissen oder deren Bestandteile, sowie auch die Eigenschaften der äusseren Aufmachung erfordern oft die Wahl eines solchen Materials, das eine bestimmte Beschaffenheit der Oberfläche beibehalten würde. So ist es z.B. oft notwendig, dass die Bestandteile vom Standpunkt der mechanischen oder elektrischen Funktion aus erwünscht, ihre glatte Metalloberfläche beibehalten. In anderen Fällen wird diese Forderung durch Ansprüche an die äussere Aufmachung bestimmt. In solchen Fällen ist das Auftreten einer auch nur ganz geringen Menge von Korrosionsprodukten ein sehr ernstes Hinderniss für die Verwendbarkeit (oder Verkäuflichkeit) des Erzeugnisses. Als Beispiel können das Entstehen von nichtleitenden Korrosionsprodukten an verzinkten Bauteilen, für welche die Bedingung guter elektrischen Leitfä-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

higkeit gilt, die Beeinträchtigung der Kontaktbildung bei silbernen Kontakten durch Silberdisulfit, die unerwünschte Erscheinung von Korrosionsprodukten an Bürstenhaltern aus ungenügend widerstandsfähigem Metall u.dgl. angeführt werden.

Von diesem Standpunkt aus gelten folgende Korrosions-Charakteristiken der wichtigsten Metalle:

Kohlenstoffstahl, niedriglegierte Stähle (mit weniger als 13 % Chrom), Gusseisen.

Die durchschnittlichen Korrosionsgeschwindigkeiten für einzelne Klimate sind in Tabelle 1 aufgeführt. An ungeschützten Gegenständen aus diesen Materialien bildet sich sehr leicht Rost. Ist es aus Gründen der Konstruktion erforderlich, dass die Entstehung auch nur geringfügiger Spuren von Korrosionsprodukten zu verhindern ist, so dürfen ungeschützter Stahl und ungeschütztes Gusseisen atmosphärischen Einwirkungen überhaupt nicht ausgesetzt werden. Für den Schutz von Erzeugnissen aus Stahl, die weniger agressiven Umgebungen als der Atmosphäre ausgesetzt werden, (z.B. Zahnradgetriebe in Oel u. dgl.), ist durch geeignete Schutzmittel, wie auch durch Konservierungs- und Verpackungseinrichtungen während der Fertigung, der Lagerung und dem Transport Sorge zu tragen. Für besonders agressive Atmosphären können manche häufig zur Verwendung gelangende Stahlbauteile durch solche aus rostfreiem Stahl ersetzt werden.

Es ist nicht angebracht, für Exportlieferungen feine Stahlbestandteile (z.B. Federn, Spiralen) zu verwenden, bei denen der übliche Schutz in der Metallisierung besteht, da diese Behandlung sehr oft Beizbrüchigkeit herbeiführt.

Das Problem des wirksamen Schutzes feiner Stahlspiralen und Stahlfedern gegen atmosphärische Einflüsse konnte bisher nirgends auf der Welt gelöst werden. Die üblichen Typen der auf galvanischem Wege gefertigter Metallüberzüge sind lediglich für grössere Federn verwendbar, an denen ohne Gefährdung der mechanischen Eigenschaften genügend starke Schichten des Schutzmetalles angebracht werden können. Die Hauptgefahr besteht in der bei der Metallisierung durch Diffusion von Wasserstoff im Stahl verursachten Beizbrüchigkeit.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Von diesem Standpunkt aus gesehen ist ein Verkadmiieren, bei dem die Wahrscheinlichkeit einer Beizbrüchigkeit am geringsten ist, das vorteilhafteste Mittel. Nickelüberzüge auf einer Zwischenschicht von Cu sind nur für grössere Spiralen verwendbar, bei denen ein genügend starker Überzug (mindestens 20-30 Mikrone) erzielt werden kann, da schwächere Überzüge, mit Rücksicht auf die hohe Porösität, keine hinreichenden Schutzfähigkeiten aufweisen. Verzinken, bei welchem Beizbrüchigkeit ziemlich wahrscheinlich ist, ist ungeeignet. Der Schutz durch Anstriche ist bisher noch nicht zufriedenstellend gelöst worden. Für Lieferungen in die Tropen wird empfohlen, kleine Stahlspiralen durch Spiralen aus einer geeigneten Kupferlegierung (Bronze) zu ersetzen, die üblicherweise ohne eine besondere Oberglächenbehandlung verwendet werden können. Jedenfalls sollten regelmässig immer auch Ersatzspiralen mitgeliefert werden.

Zwischen den einzelnen Typen von Kohlenstoff- und schwachlegierten Stählen bestehen von Standpunkt der Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion-Einwirkungen der Atmosphäre keine wesentlichen Unterschiede. Eine Ausnahme bilden mit 0,2-0,5% Cu legierten Stähle, die widerstandsfähiger sind. Diese höhere Widerstandsfähigkeit macht sich nur unter atmosphärischen Bedingungen (nicht im Wasser) geltend. Auch manche Arten von Gusseisen (insbesondere mit einem höheren Inhalt von Si) weisen eine erhöhte Widerstandsfähigkeit aus, allerdings nur insoweit, als die Gusshaut nicht entfernt worden ist. Die höhere Widerstandsfähigkeit von Gusseisen gegenüber Wasser kann in diesem Bericht nicht behandelt werden. Über die für Stahl und Gusseisen geeigneten Oberflächenbehandlungen, sowie über die Kriterien, die für ihre Auswahl massgebend sind, wird im weiteren noch die Rede sein.

Nichtkorrodierende Stähle.

Nichtkorrodierende Stähle sind gegenüber allen atmosphärischen Einwirkungen beständig. Dies gilt sowohl für austenitische Stähle (Nickel, Chrom), als auch für die billigeren, ferretischen (Chromstähle mit min. 13% Cr). Die Beständigkeit des äusseren Aussehens ist von einer angemessenen Polierung der Oberflächen abhängig. Nur

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

in Ausnahmefällen, z.B. in unmittelbarem Kontakt mit Seewasser kann eine schwache Chromstahl- Punktkorrosion (keinesfalls Nickel-Chromstahl) eintreten.

Kupfer und Kupferlegierungen.

Für die Korrosionsgeschwindigkeit von Kupfer in verschiedene Armosphär-typen, kann ungefähr mit den in Tabelle 1 aufgeführten Werten gerechnet werden. Für die handelsüblichen Kupferlegierungen, wie es z.B. verschiedene Arten von Messing und Bronze sind, gelten sehr nahe Werte. Nur in Atmosphären, die durch Schwefelwasserstoff stark verunreinigt sind (z.B. in der Nähe von Wasserstoffwerken), oder in äusserst sauren Atmosphären steigt die Kupferkorrosion bis zu Werten von 30-35 Mikronen pro Jahr an. Die Widerstandsfähigkeit von Kupfer und dessen Legierungen ist im Vergleich zu Stahl wesentlich grösser. Die Geschwindigkeit der Entwicklung von Korrosionsprodukten (und deren Volumen) der Kupferlegierungen ist ungefähr dem Kupferinhalt proportional. Manche Bronzesorten weisen auch eine grössere Widerstandsfähigkeit als reines Kupfer auf. Bedeutend langsamer bilden sich Korrosionsprodukte an Legierungen, die Nickel enthalten. Auch bei den gegossenen Kupferlegierungen äussert sich der Einfluss der Gusshaut günstig.

Eine besondere Gruppe von Kupferlegierungen bilden Messingsorten die inbesondere in Küstenland-Atmosphären einer selectiven Korrosion (entzinken) ausgesetzt sind oder die bei gleichzeitiger mechanischer und Korrosions-Beanspruchung bersten (season cracking). Von diesem Standpunkt aus gesehen sind Messingsorten mit höherem Kupferinhalt (63%), bzw. sogenannte Seewassermessinge mit einem Zusatz von Arsen günstiger. Es ist angebracht, für das tropische Küstenland, insbesondere bei genauen oder feineren Bauteilen messing (vernickelt) mit Oberflächenschutz zu verwenden.

Eine höhere Widerstandsfähigkeit als das handelsübliche Messing und Kupfer weisen Legierungen auf, bei denen ein Teil des Kupfers durch Nickel (Pakfong, Alpaka, u.dgl) ersetzt wird. Diese Legierungen mit besonders geeigneten mechanischen (ermüdungs-) Eigenschaften können in vielen Fällen, z.B. in Schwachstromgeräten, ohne

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Oberflächenbehandlung verwendet werden. Ist aus Gründen des äusseren Aussehens oder der elektrischen oder mechanischen Eigenschaften eine glatte Oberfläche erforderlich, so ist diese mit einem geeigneten Schutz zu versehen.

Zink und Zinklegierungen.

Die Korrosionsgeschwindigkeit von Zink in verschiedenen Atmosphären sind ebenfalls in Tabelle 1 aufgeführt. Zink ist eines der für den Oberflächenschutz von Stahl und Gusseisen meist verwendeten Metalle. Der Grund der weiten Verwendbarkeit von Zink liegt in dessen verhältnismässig niedrigem Preis, dessen vorteilhaften elektrotechnischen Eigenschaften unter atmosphärischen Bedingungen (gegenüber Eisen behält es fast immer seinen anodischen Charakter bei) und in seiner verhältnismässig hohen Widerstandsfähigkeit. Auch die Möglichkeit, eine Reihe verschiedener Verzinkungsarten (elektrolytischen, im Feuer, Schoop 'sches Verfahren, Diffusionsverzinken u.dgl) anzuwenden, ist von Vorteil. Mit Rücksicht auf die elektrochemischen Eigenschaften von Zink ist es nicht notwendig, dass für eine gute Wirksamkeit von Zinküberzügen auf Eisen die Bedingung einer vollkommenen Porenlosigkeit erfüllt ist. Eine Reihe von Autoren spricht von einer mässigen Korrosion-Widerstandsfähigkeit von Zink und Zinküberzügen bei deren Verwendung in verschiedenen Geräten in den Tropen. Durch die im Forschungsinstitut für Oberflächenschutz vorgenommenen Arbeiten wurde nachgewiesen, dass diese beschleunigte Korrosion durch das Fehlen der bremsenden Lichteinwirkung und durch eine hohe relative Feuchtigkeit herbeigeführt wurde. Nach den in Laboratorien erzielten Resultaten erreicht die Korrosionsgeschwindigkeit von Zink im Dunkeln im Vergleich zu der im Licht ungefähr doppelte Werte. Durch praktische Prüfungen wurde festgestellt, dass chromatisiertes Zink, soweit die Temperatur 40°C nicht wesentlich und andauernd überschreitet und soweit in der Atmosphäre keine Spuren von aus Isolier- oder sonstigen organischen Stoffen freigewordenen organischen Säuren vorhanden sind, atmosphärischen Einwirkungen besseren Widerstand leistet. Für die Tropen ist die Chromatisierung von elektrolytisch verzinkten Teilen als unumgänglich zu betrachten.(Die Chromatisierung

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

wurde während des zweiten Weltkrieges speziell im Hinblick auf den Schutz von Zinküberzügen für die Tropen entwickelt). Ein weiterer, die Korrosion von Zink beschleunigender Faktor sind Spuren niedrigerer Fettsäuren oder anderer organischer Stoffe, die bei tropischen Temperaturen aus rinigen plastischen Stoffen oder anderen Materialer frei werden. Von den bei uns laufend zur Verwendung gelangenden Materialien sind einige Phenol(Kresol) Formaldehyd-Klebstoffe gefährlich. Durch Prüfungen an unserer Arbeitsstelle haben wir z.B. festgestellt, dass die mit diesen Klebstoffen angefertigten Sperrholzplatten die Korrosion von Zink in künstlichen tropischen Bedingungen um das drei- bis vierfache beschleunigen. Gegen diese Einwirkungen ist nicht einmal das chromatisieren von Zinküberzügen hinreichend.

Zinklegierungen als Konstruktionsmaterial sind mit Rücksicht auf den schwierigen Schutz (das Chromatisieren genügt häufig nicht und die Metall-Schutzüberzüge, wie das Vernickeln, bedürfen einer vollkommenen Porenlosigkeit) für schwerere Korrosions-Bedingungen und insbesondere für das Küstenland und die Tropen gänzlich ungeeignet. Sie sind womöglich immer durch ein anderes Material (Legierungen von Kupfer bzw. Alluminium u.dgl) zu ersetzen. Zu diesen Nachteilen treten noch die aus anderen Gründen herrührenden Schwierigkeiten (Bersten der Angüsse) hinzu. Über die Verwendung von Zink al Schutzschichten wird im weiteren noch berichtet.

Legierungen von Alumonium (Magnesium).

Obgleich Knetaluminium und einige seiner Knetlegierungen vom Standpunkt der Beibehaltung der mechanischen Eigenschaften zu den widerstandsfähigsten Metallen in atmosphärischen (auch tropischen) Bedingungen zählen, ist ihre Verwendung in der Elektrotechnik problematisch. Der Grund dafür liegt darin, dass sich voluminöse Korrosionsprodukte ausbilden, die Störungen in elektrischen Maschinen herbeiführen können. Dies gilt vor allem füt Abgüsse aus solchen Legierungen, deren Korrosionswiderstandsfähigkeit aus metallurgischen Gründen oft die der Knetlegierungen nicht erreicht. Die techr logischen Ursachen der sehr häufig vorkommenden Korrosionsschäden

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

können hier nicht behandelt werden. Eine intensivere Punktkorrosion von Aluminium und dessen Legierungen tritt in staubgesättigten Umgebungen (insbesondere in der Nähe von Hüttenwerken) ein, wo die Staubteilchen (Russ) sehr aktive Kathoden der Korrosionselemente bilden können. Für solche Umgebungen ist es angebracht, Aluminiumgegenstände durch Anstriche zu schützen. Bei der Auswahl ist vor allem Aluminium von einer Reinheit von mindestens 99,5 (ČSN 424002-424005) zu bevorzugen. Von den Legierungen sind gegen atmosphärische Einwirkungen die Legierungen Al Mg (ČSN 424412), Al Mn (ČSN 424432) und AL-Mg-Mn (ČSN 424422) besonders widerstandsfähig. Eine kleinere Widerstandsfähigkeit weisen Aluminium mit einer Reinheit von 99% (ČSN 424057) und die Legierungen Al-Mg-Si (ČSN 424400) und Al-Mg/Cu (ČSN 424250) sowie auch die übrigen, Kupfer enthaltenden Aluminiumlegierungen auf. Oxyd-Schutzschichten (elektrolytische oder chemische) verlängern wesentlich die Zeit bis zum Auftreten der ersten Korrosionsprodukte. Ueber die erhöhte Gefahr einer Korrosion von Aluminium in Verbindung mit edleren Metallen, wird im weiteren berichtet. Magnesiumlegierungen sind für die elektrotechnische Industrie ein nicht übliches Material. Vom Standpunkt der Korrosion aus gesehen ist deren Verwendung in den Tropen ungeeignet.

Andere Metalle.

Nach eigenen Erfahrungen ist die Korrosion von Nickel in stark verunreinigten Atmosphären sehr beträchtlich. Die Beständigkeit der äusseren Beschaffenheit von Nickel ist sehr gering, insbesondere aber in Industrieumgebungen, wo es durch Einwirkung von Schwefeldioxid und anderer chemischer Schwefelverbindungen schwarz wird und seinen Glanz verliert. In reinen tropischen Atmosphären ist es besser. Legierungen von Nickel mit Kupfer sind gegen atmosphärische Korrosion sehr widerstandsfähig. Zinn leistet atmosphärischen Einwirkungen sehr guten Widerstand (die Korrosionsgeschwindigkeit ist 1,5 Mikron im Jahr in der Stadtumgebung).

Blei ist insbesondere in Industrieumgebungen widerstabdsfähig (der schützende Wirkstoff ist Bleisulfat). Silber korrodiert in rei

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

nen (auch tropischen) Atmosphären sehr langsam. Durch Spuren von chemischen Schwefelverbindungen färbt es sich schwarz , z.B. durch Silbersulfit, das eine geringe Leitfähigkeit aufweist und an Schwachstromeinrichtungen ernste Störungen verschuldet. Dieser Fall kann in der Nähe einer silbernen Oberfläche auch infolge von Schwefel aus Gummi eintreten.

Gold und die Gruppe der Platinmetalle sind gegen atmosphärische Einwirkungen vollkommen widerstandsfähig.

Wahl der Metalle und Oberflächenbehandlungen.

Bei der Bestimmung von Werkstoffen und der Oberflächenbehandlung ist eine Reihe betriebstechnischer Eigenschaften der Erzeugnisse /Bauteile/ zu berücksichtigen. Die Auswahl des Materials und des Oberflächenschutzes wird vom Standpunkt der Korrosion aus gesehen, durch folgende Forderungen beeinflusst:

1) Beibehaltung der mechanischen Eigenschaften (Festigkeit, Elastizität, glatte Oberfläche, Toleranz der Abmeddungen.
2) Beibehaltunf der elektrischen Eigenschaften (Leitfähigkeit, Uebergangswiderstand),
3) Beständigkeit des äusseren Aussehens,
4) Angriffstärke der Umgebung.

Bei der Wahl von Überzügen sind weitere technologischen Faktoren (Form und Grösse des Gegenstandes), die Notwendigkeit. Bestandteile aus mehreren elektro-chemisch verschieden reagierenden Materialien zu verbinden, u.dgl. mehr zu berücksichtigen. Eine richtige Wahl des Materiales und des Oberflächenschutzes kann insbesondere für mehrere klima-Bedingungen und für den Export nur dann durchgeführt werden, wenn sämtliche angeführten Faktoren berücksichtigt werden. Die Forderung der Beibehaltung der mechanischen und elektrischen Eigenschaften pflegt für die Funktion von Maschinen und deren Bauteilen die wesentlichste zu sein. Aus diesem Grunde sind für schwerere Klima-Bedingungen in erster Linie jeweils widerstandsfähige Materialien zu wählen, insbesondere für Bestandteile,bei denen die Oberflächenbehandlung schwierig ist. Als Beispiel können kleine Spiralen und Federn angeführt werden. deren Oberflächenbehandlung, falls sie aus

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Stahl bestehen, wie bereits angeführt, ein Weltproblem darstellen. Viele Stahlbestandteile, die oft mit Oberflächenschutz zu versehen sind, können auch für die Tropen durch Bestandteile aus einer Aluminiumlegierung mit hoher Korrosionswiderstandsfähigkeit ersetzt werden. Dort wo aus konstruktiven Gründen oder wegen des Preises die Verwendung von Stahl oder Gusseisen unumgänglich ist, ist die Art und die Ausführung der Oberflächenbehandlung, der Funktion und der Form des Bestandteiles anzupassen. Bestandteile, bei denen eine Metall-Oberfläche gefordert wird (aus elektrischen und mechanischen Gründen oder wegen des äusseren Aussehens) werden üblicherweise aus galvanischem Wege metallisiert. Bei der Wahl der Art der Metallisierung sind folgende Tatsachen in Betracht zu ziehen:

1) Eine vollkommene Beständigkeit des äusseren Aussehens, sowie ein Beibehalten des Glanzes gewährleisten lediglich galvanische Chromüberzüge, die auf eine porenlose Nickelschicht mit Kupferunterlage (bzw. Schichten von Gold und Metallen der Platingruppe) aufgetragen werden. Nach eigenen Prüfungen und auf Grund von ausländischen Normen und Vorschriften kann für eine äussere, tropische ., feuchte und andere agressive Umgebung als minimale Gesamtstärke einer Zier-Metalisierung eine Stärke von 45-50 Mikronen in Betracht gezogen werden, wobei die letzte, äussere Nickelshhicht mindestens ein Drittel der Überzugsstärke bilden muss. Für die Tropen und andere agressive Umgebungen ist die Verwendung mancher, sogenannter Ersatz-Metalisierungen (Kombination Kupfer-Messing-Chrom oder Zink-Messing-Chrom) unzulässig. Prüfungen zeigten, dass insbesondere im tropischen Küstenland und in der Industrie-Atmosphäre eine Korrosion der Messing-oder Zinkschicht eintritt, was eine sehr schnelle Schadigung des äusseren Aussehens mit sich bringt. Diese Arten von Behandlungen können nur für solche Gegenstände verwendet werden, die für geschlossene Räume bestimmt sind. Beschwerden über eine unzulängliche Korrosions-Widerstandsfähigkeit der zier-metalisierten Teile sind fast immer darauf zurückzuführen, dass die erforderliche Stärke

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

des galvanischen Überzuges nicht eingehalten wurde, bzw. das qualitativ minderwertigere Kombinationen von Schichten angewandt wurden, oder dass die technologische Bearbeitung unsachlich war.

2) Der wirksame Stahlschutz durch Vernicklung (auf einer Kupferschicht) z.B. bei den für angeschlossene Räume bestimmten elektrotechnischen Bestandteilen ist nur dann einwandfrei, wenn die Schicht porenlos ist. Mit Rücksicht auf den kathodischen Charakter des Ueberzuges ist in den Poren des Ueberzuges die Korrosion des stählernen Grundmaterials beschleunigt, insbesondere in jenen Fällen, wo eine Wasserkondensation an der Oberfläche der Bestandteile eintritt. Die Forderung eines porenlosen Überzuges kann durch gute Behandlung des Grundmaterials (Schleifen, Bearbeitung der Kanten) und durch eine hinreichende Stärke der schutzschicht (20 bis 30 Mikrone, hievon die letzte Nickelschicht mindestens 1/3 der Schichtstärke) erfüllt werden. Für Aussen-Atmosphären gilt die Forderung von 45 Mikronen der Schicht (3o Mikronen Cu und 15 Mikr.Ni).

3) In verunreinigten Atmosphären (einschl. der industriellen Tropensphären) haben Schutzschichten aus Zink besser schutzende Eigenschaften als Kadmiumüberzüge. Diese Höhere Widerstandsfähigkeit ist durch günstigere elektro-chemische Eigenschaften und durch eine höhere Resistenz der Korrosionsprodukte gegeben. Bloss in reinen Umgebungen und bei nicht chromatisierten Überzügen erscheint Kadmium sowohl funktionell als auch vom Standpunkt des äusseren Aussehens als auch beständiger. Werden chromatisierte Überzüge verwendet, so verkleinert sich dieser Unterschied. Das Chromatisieren verlängert bei beiden Metallen wesentlich die Zeit bis zum ersten Korrosions-Angriff und deshalb ist es in allen jenen Fällen anzuwenden, wo der verzinkte Gegenstand für den Export bestimmt ist. Eine nachträgliche Imprägnierung mit Öl und dgl. erhöht die schützenden Eigenschaften der Schicht. Vom wirtschaftlichen Stabdpunkt aus betrachtet, ist meistens das Verzinken dem Verkadmiiren vorzuziehen. Eine Ausnahme bilden das Metalisieren mancher Kleinteile, bei denen sich eine Beiz-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

brüchigkeit äussern kann, wie sie beim Verzinken wahrscheinlicher ist als beim Verkadmiiren, sowie auch jene Fälle, wo die bessere Verbindungsfähigkeit und bessere Tiefenwirkung des Kadmiumbades beim Metalisieren komplizierterer Profile ausgenützt werden. Die für die Verwendung in Aussen-Atmosphären erforderliche Stärke beträgt 30 Mikronen, in Innenräumen 15 Mikronen (vor dem Chromatisieren). Die Stärke der Kadmiumüberzüge werden üblicherweise mit einer Hälfte der Zinküberzüge berechnet (d.s. 15 Mikr. und 8 Mikr.. Das Verzinken sowie auch Verkadmiiren ist ungeeignet, falls eine beständige volkommen glatte oder elektrisch leitende Oberfläche in feuchten tropischen Bedingungen (unmittelbares Küstenland, tropische Industriegebiete) erforderlich ist. In solchen Fällen wird, insbesondere für die Tropen, anempfohlen das Verzinken oder Verkadmiiren (auch wenn es für unsere Klimaverhältnisse entspricht) nach den bereits erwähnten Grundsätzen durch einen Nickel-Schutzschicht zu ersetzen. Lediglich in klimatisierten Räumen ist auch von diesem Standpunkt aus gesehen die Widerstabdsfähigkeit von Zink- und Kadmiumüberzügen, sowie von chromatisierten Überzügen wahrscheinlich hinreichend. Die im Ausland angewandte Metalisierung durch eine Legierung von Zink, die Mängel des Verzinkens sowie auch Verkadmiirens beseitigt, ist bei uns bisher nicht eingeführt. Mit Rücksicht auf die verlangsamende Einwirkung von Licht auf die Korrosion von Zink ist angebracht, die inneren Teile mancher elektrischer Einrichtungen mit Glühlampen zu versehen , die einerseits durch Licht, anderseits durch das Austrocknen der Umgebung bremsend auf die Zinkorrosion einwirken.

4) Andere Typen von galvanischen Schutzüberzügen auf Stahl (Zinn, Blei, Messing) sind weniger üblich. Mit Rücksicht darauf, dass es sich um Überzüge mit einem kathodischen Charakter gegenüber Stahl handelt, muss die Bedingung einer vollkommenen Porenlosigkeit (bei Zinn z.B. Stärken von 25-30 Mikronen) eingehalten werden. Die aus diesen Metallen laufend hergestellten Überzüge sind für die Tropen ungeeignet.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

5) Schutz von Montageschrauben.

Soll die Möglichkeit einer leichten Demontage gesichert werden, so ist es angebracht, Stahlschrauben durch Messingschrauben (bzw. durch Bronzeschrauben oder Schrauben aus rostfreiem Stahl) zu ersetzen.

Bei der Massenmetalisierung kleiner Schrauben (Vernicklung, Verzinken oder Verkadmiiren), können vom Standpunkt des Schutzes gegen Korrosion aus gesehen meistens nicht Überzüge von einer hinreichenden Stärke erzielt werden. Auf Grund von Resultaten aus Laboratorien und aus dem Betrieb halten wir die Behandlung von Montageschrauben durch Verzinken und Chromatisieren für besser geeignet, allerdings mit der Ausnahme von feinen Schrauben (aus mechanischen Gründen). Nach der Montage werden für tropische und sonstige stark agressive Umgebungen die Schraubenmuttern und event. auch Köpfe mit Lack bedeckt. Grössere Stahlbestandteile werden üblicherweise mit einem Schutzanstrich bzw. mit einer Schutzschicht nach dem Aluminium- oder Zink-Metallsprit verfahren versehen. Für die Wahl des Anstrichsystems für die Tropen fehlen eigene langjährige Erfahrungen. Die häufige Ansicht dass Ölanstriche mit Rücksicht auf grössere Angriffs-Möglichkeiten durch Schimmelpilze ungeeignet seien, gilt vor allem für Maschinen und Bestandteile in tropischen Atmosphären und abgeschlossenen Räumen. Aus diesem Grunde werden für die Tropen synthetische Anstriche bevorzugt. Die bisherigen (jährlichen) Ø Prüfungen haben nachgewiesen, dass gut durchgeführte Anstriche auf einem richtig behandelten Grund auch sehr agressive Einwirkung der Seeatmosphäre sehr guten Widerstand leisten. Von den geeigneten Anstrichen können angeführt werden:

Minium-Grundanstrich	O 2001, 02005 im Ofen trocknend	
Synthetischer Grundanstrich	S 2003 S 2012	Reakt. Grund S 2001
Synthetischer Oberanstrich	S 2013	S 2002
Synthetischer Oberanstrich	KPV 47 *	S 2016

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

ein vom Forschungsinstitut für Anstrichstoffe mit fungizider Einlage speziell entwickelter Anstrich, der vorläufig betriebsmässig noch nicht hergestellt wird. Durch Anstriche kann allerdings nur dann ein guter Schutz erreicht werden, wenn das Grundmaterial vollkommen rein und von Rost und Zunder befreit ist, durch Sandspritzen, Beizen, Phosphatisieren und falls das Kitten und das Anstreichen richtig nach den technologischen Prozessen durchgeführt wird. In Fällen, wo die Gefahr eines angriffes durch Schimmelpilzbildung besonders gross ist, ist ein synthetischer Oberanstrich mit fungizidem Zusatzstoff, wie z.B. der vom FIAS entwickelte Anstrich KPV 47/F zu verwenden. Wie aus manchen Erfahrungen hervorgeht, ist es für die Tropen angebracht, den Anstrich auf eine verzinkte und chromatisierte bzw. auf eine phosphatisierte Oberfläche aufzutragen. Die Mehrzahl der Beschwerden wegen einer schlechten Qualität der Anstriche bei Exportlieferungen pflegt durch Nichteinhaltung der technologischen Vorschriften hinsichtlich der Vorbereitung der Oberfläche des Materials unter dem Anstrich (entrosten und Behandlung der Kanten) oder durch das eigentliche Auftragen und Trocknen des Anstriches verursacht zu sein. Auch wenn es offensichtlich ist, dass die Qualität der Anstrichstoffe der vom Standpunkt einer langfristigen Beständigkeit aus erforderlichen Qualität oft nicht entspricht, kann dennoch bei Einhaltung aller technologischen Richtlinien eine gute Widerstandsfähigkeit für die Dauer des Transportes und für eine genügend lange Zeit des Betriebes in den Tropen erzielt werden. Eine Metallisierung durch Zink oder Aluminium (Metallspritz- Verfahren) ist nach fremden sowie auch eigenen Erfahrungen als ein besonders widerstandsfähiger Oberflächenschutz zu betrachten. Sehr günstig ist eine Kombination von Zink mit Aluminium, wo sich das Zink durch seine elektro-chemischen Eigenschaften und das Aluminium durch seine hohe Korrosions-Widerstandsfähigkeit und seine Beständigkeit hinsichtlich des äusseren Aussehens bemerkbar machen. Als minimale Überzugsstärke ist eine Schicht von 0,2 mm anzuwenden. Diese Schichten sind nach ausländischen Angaben auch für stark verunreinigte und tropischer

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Umgebung hinreichend, denen sie mehr als 10 Jahre lang Widerstand leisten. Eigene Prüfungen von kürzerer Dauer haben diese Erkenntnis bestätigt. Als Anstrichunterlagen sind metallgespritzte Schichten mit Rücksicht auf die bedeutende Porosität sehr günstig.

Chemische Schutzschichten auf Stahl, wie Phosphatschichten (mit Ölen, Wachsen oder Vaselinen imprägniert) und Oxydschichten (Schwärzen, Bräunen und dgl.) sind für agressivere Bedingungen nicht geeignet und können als Schutz gegen die Korrosion von Stahlbestandteilen im tropischen Klima nicht verwendet werden. Bestandteile aus derart geschützten Materialien sind durch andere Materialien oder Schutzbehandlungen zu ersetzen, die vom Standpunkt der Korrosion betrachtet widerstandsfähiger sind.

Über die Korrosions-Widerstandsfähigkeit von Diffusionsschichten (aus Zink, Chrom, Aluminium) sind vorläufig wenig Erfahrungen vorhanden. Vereinzelte, im Küstenland vorgenommene Prüfungen (von z.B. inchromisierten Bestandteilen) deuten auf eine gute Widerstandsfähigkeit auch gegenüber sehr agressiven Einwirkungen hin. Dasselbe gilt hinsichtlich der Diffusionsschichten aus Zink (sherardisierte) die auf Grund der Ergebnisse von Laborprüfungen als sehr widerstandsfähig gegen atmosphärische Einwirkungen zu betrachten sind. Für die Tropen können diese Behandlungen, insbesondere bei kleineren Bestandteilen, dort befürwortet werden, wo die Eigenschaften des äusseren Aussehens nicht auschlaggebens sind (Schrauben, Muttern, Zapfen und dgl.) Die durch Tauchung im Schmelzbad hergestellten Metallüberzüge aus Zink entsprechen in ihren Eigenschaften den galvanischen Überzügen. Ihre Schutzfähigkeit ist eine Funktion der Stärke der Schichten. Für die Verwendung in die Tropen sind sie nur nach Phosphatisierung als Anstrichunterlage geeignet.
Die Handelsüblichen Zinnüberzüge aus dem Schmelzbad sind nur ausnahmsweise verwendbar, wenn sie porenlos sind (d.i. bei einer Stärke von mehr als 2o-30 Mirk.).

Oberflächenschutz nichteisemer Metalle.

Von den nichteisernen Metallen sind in manchen Fällen Kupfer und dessen Legierungen, sowie Aluminiumlegierungen mit Oberflächenschutz

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

zu versehen. Zinklegierungen sind bei Erzeugnissen, die für die Tropen bestimmt sind, zu vermeiden. Die Notwendigkeit einer Oberflächenbehandlung pflegt bei diesen Metallen durch

a) Ansprüche hinsichtlich des äusseren Aussehens und durch
b) betriebliche Anforderungen

gegeben zu sein.

a) vom Standpunkt der Beibehaltung der Aesthetischen Eigenschaften des äusseren Aussehens aus betrachtet ist es z.B. erforderlich, die Legierungen von Kupfer mit einer galvanischen Nickelschicht, sowie auch mit einer Chromschicht zu versehen u.zw. mit Rücksicht darauf, dass bei diesen Legierungen eine Verdunkelung bzw. eine Entstehung von Grünspan in solch einem Ausmasse vorkommen können, dass die mechanischen Eigenschaften der Bestandteile beeinflusst werden können. Dasselbe gilt hinsichtlich der Aluminiumlegierungen, bei denen das Entstehen von Korrosionsschichten, insbesondere im tropischen Küstenland bei den tragenden Bauteilen, vor allem ein Mangel in Bezug auf das äussere Aussehen ist. Von den betriebstechnischen Forderungen sind bei Buntmetallen folgende Faktoren in Betracht zu ziehen:

a) die Notwendigkeit der Beibehaltung einer glatten oder elektrisch leitfähigen Oberfläche. In solchem Falle ist das Erscheinen von einer, auch nur geringen Menge von Korrosionsprodukten ein beträchtlicher Mangel; als günstigste behaupten sich Nickel bzw. Chromüberzüge.

Soll ein Bestandteil aus Kupfer (oder aus einem Kupferlegierung in einer Metallverbindung mit einem Aluminium-Bestandteil bestehen, so ist es ausnahmsweise möglich, den kupfernen Teil zu verkadmiiren und zu chromatisieren; für die Tropen ist diese Behandlung allerdings wenig geeignet. Für Kupfer und dessen Legierungen sind die erforderlichen Überzugsstärken folgende:

für äussere Umgebung . . . . . 15 Mikronen von Nickel
für innere Umgebung . . . . . 10 " " "

Für die Überzugsstärken auf Aluminium gelten die gleichen Anforderungen. Die Bedingungen des Nichtvorhandenseins von Poren beim Metallisieren von Kupfer und dessen Legierungen gilt auch für das

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Metallisieren mit Nickel, Kadmium oder Zink, obgleich sich die Poren bei Zink und Kadmium wesentlich weniger bemerkbar machen.

Verbindungen von elektro-chemisch verschiedenen Metallen.

Bei der Lösung derartiger Verbindungen können die feststehenden Metallpotentiale (sogenannte Potentialreihe) nicht berücksichtigt werden, da sie mit den eigentlichen Korrosions-Potentialen im Hinblick auf die Polarisierungs- Erscheinungen keinen direkten Zusammenhang haben. Der Einfluss ungeeigneter Verbindungen ist insbesondere im tropischen Küstenland von Bedeutung, weniger macht er sich in Industriegebieten geltend. Am bedeutsamsten machen sich die elektro-chemischen Einwirkungen bei Aluminium und Zink geltend. Im Küstenland ist die gefährlichste Verbindung von Aluminium die mit Cu, Fe, Mg, rostfreiem Stahl, Ag, Pb, Ni/ der Reihenfolge der Gefährlichkeit nach); anstandslos ist die Verbindung mit Zn und Cd.

Für Zinn gilt folgende Reihenfolge: Pb,Cu,Fe,Ag,Cd, Ni rostreier Stahl; anstandslos ist die Verbindung mit Aluminium. Diese Reihenfolge gilt allerdings nicht für Industriegebiete. Unerwünscht (anstosserregend) pflegen Zinnlegierungen (Lote) in Verbindung mit Kupfer zu sein. Wechselseitige Verbindungen von Legierungen von Kupfer mit Nickel und rostfreiem Stahl sind üblicherweise anstandslos; in manchen Fällen kann man die Gefahr einer Korrosion bei ungeeigneten Metallverbindungen durch Isolationseinlagen oder Schutzschichten lindern (Chromatisierung, Anstrich).

Löten:

Vom Standpunkt der Korrosions- Widerstandsfähigkeit ist die Lötung dem Problem der Verbindung von zwei elektro-chemisch verschiedenen Metallen anzugliedern. Mit Rücksicht auf ihre chemische Zusammensetzung (Legierungen Sn-Pb) haben die Lote gegenüber der Mehrzahl von Metallen meistens einen kathodischen oder neutralen Charakter. Eine Ausnahme bildet das Löten von Kupfer, demgegenüber die Lote meistens anodisch sind. Mit Rücksicht darauf, dass die kleine Fläche der anodischen Lötstelle gegenüber dem Kupfer, vom Standpunkt der Korrosion aus gesehen, sehr ungünstig ist, tritt hier in agressiver Atmosphären eine intensive Korrosion der Verbindung ein, insbesondere

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

dann, wenn das Lot an Blei reich ist. Für derartige Fälle wird ein Lot mit 85% Sn und 15% Pb empfohlen. Sehr wichtig ist die Beseitigung von Spuren des Flussmittels. Ein grosser Teil der Korrosionsfälle der gelöteten Verbindungen ist auf ein Vorhandensein von Flussmittelresten (Zinkchlorid und Ammoniumchlorid) zurückzuführen. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, sind Flussmittel auf Basis von Kolofonium und Milchsäure günstiger, obgleich auch in diesem letzteren Falle eine sorgfältige Reinigung der Produkte durch Abspülen erforderlich ist. Hartlöten von Metallen mit Messing oder Silber ist vom Standpunkt der Widerstandsfähigkeit gegenüber atmosphärischer Korrosion aus betrachtet , in den Tropen kein besonderes Problem. Mit Rücksicht darauf, dass Hartlöte gegenüber der Mehrzahl der Metalle kathodisch sind, beschränkt sich die Gefahr einer Korrosionsangriffes auf die unmittelbare Nähe der Lötstelle und pflegt nicht intensiv zu sein. Das Löten von Aluminium mit Legierungen von Aluminium-Zink ist vom Standpunkt der Korrosion aus gesehen in manchen Fällen infolge der Möglichkeit eines interkrystalinischen Zerfallens der Lötstellen gefährlich.

Schweissen:

Auch das Schweissen ist vom Standpunkt der Widerstabdsfähigkeit gegenüber atmosphärischen Einwirkungen gesehen kein schwieriges Problem. In manchen Fällen äussern sich die Punktschweissnahten in ungünstiger Weise durch eine Berührungskorrosion in den Spalten. Die beim Schweissen von den agressiven Chemikalien ausgesetzten Materialien vorkommenden Schwierigkeiten (Vorzugskorrosion der Schweissnaht oder deren Umgebung), sind bei Konstruktionen, die tropischen atmosphärischen Einwirkungen ausgesetzt sind, nicht üblich. Würde mit Flussmitteln geschweisst, so ist wiederum für eine vollständige Beseitigung der Reste des Flussmittels Sorge zu tragen. Bei der Oberflächenbehandlung der Schweissnaht ist die Oberfläche vor dem Auftragen der Schutzschicht besonders sorgfältig vorzubereiten.

Zusammenfassung:

Die Mehrzahl der in diesem Fachbericht aufgeführten Erkenntnisse wurde sowohl durch fremde Prüfungsergebnisse, wie auch durch die in der

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Prüfungsstation in China und in den Statinen des FIOS in Džakarta und Kalkutta, sowie auch beim Transport an Bord der Schiffe "Republika" und " Julius Fučík " gewonnenen Erkenntnisse bestätigt. Die Wahl der Materialien und Oberflächenbehandlungen für die Tropen ist lösbar. Bei Einhaltung der aufgeführten Grundsätze und bei sorgfältiger Durchführung der technologischen Operationen können zufriedenstellende Widerstandsfähigkeiten der Metallbestandteile elektrotechnischer Produkte sowohl hinsichtlich ihrer Funktion als auch hinsichtlich ihres äusseren Aussehens erzielt werden.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Erfahrungen und Aufgaben des Aussenhandels bei dem Export von elektrotechnischen Einrichtungen in die Tropen.

In den letzten drei Jahren kam es in den internationalen Beziehungen zwischen den Ländern des sozialistischen Lagers einerseits und den kapitalistischen Ländern andererseits zu einer sehr wesentlichen Entspannung. Der Grundsatz eines friedlichen Zusammenlebens der zwei gesellschaftlichen Systeme ist tief in das Denken aller Menschen eingedrungen. In diesem Zusammenhang entfaltet sich sehr intensiv das Bestreben der Länder des sozialistischen Lagers nach einer Erweiterung des Aussenhandels zwischen den beiden Lagern. Der Aussenhandel, als Instrument der Friedenspolitik der Länder des Friedenslagers, nimmt an Bedeutung an, insbesondere dort, wo er mit wirtschaftlich wenig entwickelten kapitalistischen Ländern in Verbindung steht. Bei der Befreiung dieser Länder von der kolonialen und halbkolonialen Abhängigkeit spielen gerade der Aussenhandel und die Hilfe der Sowjetunion und der Länder der Volksdemokratie eine hervorragende Rolle.

In allen diesen Ländern kann eine sehr starke nationale Bewegung beobachtet werden, die die Beseitigung der wirtschaftlichen Abhängigkeit von den kolonialen Grossmächten und eine Durchsetzung der Industrialisierung dieser Länder zum Ziel hat. Die Sowjetunion und die Länder der Volksdemokratie haben sich deshalb im Aussenhandel mit diesen Ländern insbesondere auf den Export von Erzeugnissen der Maschinenbau-Industrie eingestellt.

Die Mehrzahl der wirtschaftlich wenig entfalteten Länder liegt in der geographischen Zone des tropischen oder heissen Klima. Diese besonderen klimatischen Bedingungen erfordern eine Anpassung der zur Lieferung gelangenden Maschinen und elektrischen Einrichtungen an alle ihre Besonderheiten. Der bei den exportierenden Ländern des sozialistischen Lagers oft feststellbare Mangel an Erfahrungen auf diesem Gebiet wächst jedoch zu einem sehr ernsten Hinderniss für einen weiteren Aufschwung des Exportes und hiermit auch für die Unterstützung dieser Länder in ihren Bemühungen hinsichtlich der Befreiung vom wirtschaftlichen und politischen Einfluss der führenden kapitalistischen Grossmächte heran.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Die Mitgliedsländer des Rates der gegenseitigen Wirtschaftshilfe, die sich mit dem Export von elektrotechnischen Einrichtungen befassen, haben sich mit der Frage der Anpassung dieser Einrichtungen an den Einsatz im tropischen und heissen Klima bis voz kurzem nicht genügend befasst. Demgegenüber konnte festgestellt werden, dass zum Beispiel die Vereinigten Staaten und Grossbritanien während des zweiten Weltkrieges bei einem gleichzeitigen Ausbau ihrer militärischen Stürzpunkte im Gebiet des Stillen Oceans und in den Gebieten mit tropischem Klima energetische und andere elektrotechnische Einrichtungen exportierten, wodurch sie in der Erforschung der Probleme, die den Gegenstand dieser Konferenz bilden, vor unseren Ländern einen sehr wesentlichen Vorsprung errangen.

Hiermit ist gleichfalls die grosse Bedeutung der heutigen Tagung festgelegt, die eine Grundlage für den Austausch von Erfahrungen und für eine Beschleunigung des Forschungswesens auf dem Gebiet der Anpassung elektrotechnischer Einrichtungen an die klimatischen Bedingungen der tropischen und heissen Zone anschaffen soll.

Organisation des Exportes von elektrotechnischen Einrichtungen.

Bei dem Export von elektrotechnischen Einrichtungen kommen in derOrganisation des Aussenhandels der Tschechoslovakischen Republik einige Aussenhandelsunternehmen in Betracht.

AHU - Technoexport,

befasst sich mit dem Export von Industriekomplexen, in welche auch Dampf- und Wasser-Elektrizitätswerke, Umspann- und Schalteinrichtungen und Fernleitungen eingegliedert sind.

AHU - Maschinenexport

exportiert einzelne Teile von elektrotechnischen Einrichtungen, von Motoren angefangen bis zu Hochspannungsschaltern, somit alles mit Ausnahme von rein elektrotechnischen Einrichtungen.

AHU - KOVO

exportiert von elektrotechnischen Einrichtungen Elektromotore, Schalter und Installationsmateriale, eingebaut in Web- und Wirkstühle, Leder- und Gummi- Bearbeitungsmaschinen, Bildwerfer, Druckmaschinen, Vervielfältigungs- und elektrische Rechenmaschinen und

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

elektro-medizinische Einrichtungen.

AHU - Motokov

exportiert elektrotechnische Ausrüstung für Kraftfahrzeuge.

Erfahrungen der Aussenhandelsunternehmen bei dem Export von elektrotechnischen Erzeugnissen.

Bei Einrichtungen, wie Schaltanlagen, grossen Transformatoren, Generatoren, Kommandoräumen, Umspannwerken, energetischen Einrichtungen sowie bei Einrichtungen der Elektrifikation von industriellen Anlagen, wie Hütten, Porzellanfabriken, Gummiwerken u.dgl., ist es jeweils bekannt, wo die Einrichtungen zur Aufstellung gelangen werden, wodurch sämtliche klimatischen Bedingungen, wie z.B. die Temperatur, die Feuchtigkeit, die Staubhaltigkeit usw. gegeben sind. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich in den wenig entwickelten Ländern um Tender- Geschäfte, wo vom Kunden, bezw. vom Investor bereits in den Vergebungsbedingungen genau Höchst- und Durchschnittswerte der Temperatur, Feuchtigkeit u.dgl. angegeben werden. In derartigen Fällen kann daher die in Betracht kommende Einrichtung genau für die gegebenen klimatischen Bedingungen erzeugt werden.

Aus diesem Grunde sind für uns die in dieser Hinsicht neu erworbenen Erfahrungen umso unangenehmer. So, zum Beispiel traten in den Zuckerfabriken des iranischen Veramin und Honsu Stürungen an den Elektromotoren ein. Obgleich es sich in diesem Falle bloss um eine warme und nicht besonders feuchte Umgebung handelte, brannten dort bei unseren bewährten Gusseisen-Schaltkästen die Isolation Zwischenwände ab; unsere Monteure sahen sich gezwungen, Wicklungen der Motore unserer eigenen Fertigung durch Wirklungen aus Drähten zu ersetzen, die an Ort und Stelle gekauft werden mussten. Bei Serienprodukten, wie kleinen Elektromotoren, elektrischen Schwachstromgeräten, Stützen, Schaltern und dgl. und bei Maschinenbau-Produkten mit elektrischem Zubehör, Werkzeugmaschinen, Pumpen, Ventilatoren, kleinen Dieselgeneratoren usw. ist es bei der Vergebung in die Produktion (bei Aufträgen auf das Lager), oder bei Lieferungen an Verkäufer nicht genau bekannt, an welchem Ort und in welcher Zone die Maschine zum endgültigen Einsatz gelangen wird.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

So z.B. ist es bei einem Verkauf derartiger Serienprodukte an den Vertreter in Indien im Vorhinein nicht bestimmt, wo der endgültige Standort der Maschine sein wird, ob im nördlichen Teil Indiens, wo die Feuchtigkeit nur in Ausnahmsfällen und auch nur für eine kurze Zeit des Jahres 70% übersteigt, oder in Kalkutta, Bombay oder Madras, wo die relative Luftfeuchtigkeit während der Monsumperiode mehr als 95% erreicht. Demgegenüber treffen wir im nördlichen Teil Indiens eine grosse Staubhaltigkeit an, die wiederum in den obgenannten Küstengebieten nicht vorkommt.

Im Falle von Serienprodukten wäre es daher angebracht, die elektrischen Maschinen und Geräte derart zu fertigen, dass sie auch den strengsten Bedingungen entsprechen würden. Es ist allerdings möglich, die Einrichtungen nach bestimmten, nicht jedoch den höchsten Anforderungen herzustellen, und sich damit abzufinden, dass hierauf Beschwerden eingehen werden.

Viel grössere Erfahrungen wurden auf dem Gebiet des Exportes mancher Schwachstrom-Einrichtungen erworben. Es ist in Betracht zu ziehen, dass diese Einrichtungen, insbesondere hinsichtlich der Beständigkeit und Qualität der verwendeten Rohmateriale stark empfindlich sind und dass ein Verstoss gegen die technologischen Grundsätze, eine unzulängliche Sorgfalt betreffend die Kontrolle des verwendeten Materials und Improvisierungen im Ausland sicherlich zu Beschwerden führen werden.

So z.B. ist die Frage der Fertigung von Telephoneinrichtungen bis zum heutigen Tage nicht zufriedenstellend gelöst, sodass Bemängelungen der Qualität auch aus anderen Gebieten als den Tropen vorliegen. Die gleichen Schwierigkeiten bestehen bei den Lieferungen von Sendern, die unter Hinweis auf einen Mangel an Erfahrungen ebenfalls ohne Tropenschutz ausgeführt werden. Nur in einem Falle, in China, wo der Sender in einem Gebäude mit Klimatisierungs-Anlage aufgestellt wurde, gelang es auch diesen Punkt vorläufig anstandslos zu überbrücken. In einem anderen Falle stellte es sich heraus, dass z.B. Kabelformen einer hochfrequentigen Einrichtung durch Schimmel angegriffen waren, der sich dadurch herausbildete, dass die Ware über Kanton mit der Eisenbahn befördert

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

wurde. Bei dem Transport wurde es vernachlässigt, die Verdrahtungsformen auf eine geeignete Art zu konservieren. Die aus dem Gebiet des Exportes von Rundfunks-Empfängern in die Tropengebiete erworbenen Erfahrungen bieten eine gute Grundlage für die Wahl von präventiven Vorkehrungen auch für andere Erzeugnisse eines ähnlichen Charakters, da diese Empfangsgeräte in grösseren Mengen in Länder mit verschiedenartigsten Abweichungen der in der tropischen und subtropischen Zone vorkommenden klimatischen Komponenten und deren Begleiterscheinungen geliefert werden, wie es eine hohe relative Feuchtigkeit, Temperaturschwankungen, Brandung, Sand und Staub anorganischer sowie organischer Herkunft, ergänzt durch Einwirkungen von Rauch, chemischen Ausdünstungen in Industriegebieten u.dgl. sind, Hierbei dürfen auch die allgemein unfachmännische Bedienung und schonungslose Behandlung, ebenso wie die unfachgemässe Lagerung und Behandlung während des Transportes nicht ausser Acht gelassen werden.

Den vorliegenden Beschwerden ist zu entnehmen, dass die hauptsächlichen Mängel, die an Rundfunk-Empfangsgeräten durch Einwirkung des Tropenklima und dessen Begleiterscheinungen verursacht werden, in erster Linie die folgenden sind : Herabsinken der Leistungen, wesentliche Verschlechterung der Abstimmschärfe, Frequenzverschiebung, vergrösserter Klirrfaktor, Rauschen, häufiges Aussetzen des Betriebes und mangelhafte Ausführung der äusseren Bestandteile, insbesondere der Kästen, der Skalen u.dgl.

Bei einer Bewertung im Hinblick auf die Konkurrenz muss zugestanden werden, dass wir dadurch, dass wir unvorbereitet sind, beträchtliche Devisenverluste haben. So z.B. sind wir auf dem Gebiet der Fernmeldeanlagen bisher nur auf eine enge Auswahl aus den Nachbarländern angewiesen obgleich z.B. in Indien und im Nahen Osten einzigartige Gelegenheiten bestanden, grosse staatliche Aufträge zu erwerben. In Indien konnten wir aus diesem Grunde überhaupt an keinem grossen Wettbewerb teilnehmen, wie es z.B. der der Stadt Patiara war, wo es sich um den Bau eines Telephonnetzes mit einigen tausend Fernsprechanschlüssen handelte. Praktisch bedeutet dies, dass wir auf dem Gebiet der Fernmeldeanlagen und Sender den ausländischen kapitalistischen Monopolen das geräumte Feld überlassen und Milionenwerte

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

an Devisen einbüssen. Die aufgeführten Fälle erschöpfen weitaus nicht die Liste der beim Export von elektrotechnischen Erzeugnissen zum Vorschein gekommenen Mängel, vielmehr nur das, was in den vorhergehenden Sachberichten von den tschechoslowakischen Delegierten vorgebracht wurde.

Ausländische Konkurrenz der kapitalistischen Staaten.

In der weiteren Analyse wird uns die Wichtigkeit der Aufgabe des Tropenschutzes in der Elektrotechnik um so mehr einleuchten, als es sich eigentlich um ein Schlüsselpro[illegible] des Exportes des Maschinenbausektors handelt. Der Export unserer Maschinenbau-Produkte, der eben in wirtschaftlich weniger entwickelten Ländern die Macht des sozialistischen Lagers repräsentieren, und diesen Ländern in ihrem Kampf gegen die koloniale Vorherrschaft wirksam behilflich sein soll, stösst auf diesen Märkten auf eine kapitalistische Konkurrenz, die jeden unserer Fehler wirtschaftlich sowie auch politisch ausnützt. Auf dem Gebiet der Elektrotechnik konkurrieren uns die mächtigen Weltkonzerne der General Electric Co., Westinghouse Electric, Asea, Oerlikon, AEG, Siemens, English Electric, RCA, Phillips, Philco, Marconi, Telefunken und eine Reihe anderer. Diese Konzerne - Vertreter des Weltkapitals- führen gerade um diese Märkte untereinander und mit uns einen erbitterten Kampf, da ihnen ein allfälliger Sieg praktisch eine monopolistische Stellung auf dem Markte und somit die Sicherung eines langjährigen Absatzes durch Beeinflussung der auswärtigen sowie auch der inneren Politik der in Frage kommenden Länder einräumt. Alle diese Firmen sind für einen Export in klimatisch schwierige Gebiete sehr gut ausgerüstet und führen in ihren Laboratorien oder Forschungsstellen systematische Forschungen auf dem Gebiete des Tropenschutzes durch, die es ihnen ermöglichen, einen wirksamen Schutz bei niedrigsten Kosten zu erzielen. Diese Firmen pflegen bei den serienmässig gefertigten elektrotechnischen Erzeugnissen heute bereits keinen grossen Unterschied in der Ausführung für tropische Gebiete einerseits, und die übrigen Länder andererseits zu machen. Aus Beobachtungen ging hervor, dass bei uns, zum Unterschied von den Erzeugnissen der Konkurrenzbetriebe, infolge von Sparmassnahmen und Verbrauchsnormen der Produktion,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

solche Projekte der einzelnen Maschinen, Geräte und Instrumente ausgearbeitet wurden, die zwar den Betriebsbedingungen in normalen Klima laufend entsprechen, für Exportzwecke in klimatisch schwierige Gebiete jedoch umgearbeitet werden müssen. Die weit fortgeschrittene Konkurrenz aus den kapitalistischen Staaten bietet demgegenüber in die Tropen meistens ihre normale Ausführung an, mit der Ausnahme von speziellen Instrumenten und Schalttafeln der Type Metallclad, Reyrolle und dgl. Es ist selbstverständlich, dass diese Schalttafeln in besonders schweren tropischen Verhältnissen den Wettbewerb gewinnen, da wir gezwungen sind, an Stelle dieser einfachen, soliden Blöcke der äusseren Ausführung, genauerte Schaltanlagen, oft mit elektrischer Zuheizung zwecks Herabsetzung einer Betauungsgefahr, zu beantragen. Die Tatsache, dass mancher Konkurrenzbetrieb das gleiche tut, ist für uns eine schwache Entschuldigung. Haben wir es mit einem Kunden zu tun, der technisch tüchtig ist und die Sache selbst beurteilen kann, so können wir nie Erfolg haben. Jene Fälle, wo neben den minderwärtigeren Produkten der örtlichen Industrie, die qualitätsmässig besten Weltprodukte aufgestellt sind, können für uns nicht massgebend sein, da den eigenen Produkten stets viel nachgesehen wird. Die importierten Produkte werden jedoch vom Standpunkt des dauernden Betriebes streng untereinander verglichen.

Transport- Verpackung und Ausstattung.

Es ist selbstverständlich, dass die exportierten Erzeugnisse mit erforderlichen Anleitungen und Instruktionen versehen sein müssen. Es ist nicht immer möglich, dass die Bedienung von einem geschulten Personal oder von einem Personal mit langjährigen Erfahrungen versehen wird, und daher müssen wir jeder Lieferung eine ausführliche und eigehende Anleitung beilegen, nach welcher man sich verlässlich richten könnte. Das, was vorgeschrieben ist, pflegt aufs genaueste eingehalten zu werden. Deshalb empfiehlt es sich, in die Vorschriften hinsichtlich der Bedienung nicht nur eine Beschreibung der Anschlüsse und des Schmierens einzugliedern, sondern mindestens auch noch folgendes aufzuführen:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

a) elementare Beschreibung der Funktion,
b) Arbeitsbedingungen und Bedingungen der Umgebung, unter denen die gelieferte Einrichtung arbeiten wird,
c) Anleitung zur Montierung, zum Anschluss und zur Kontrolle der Einrichtung,
d) Anleitung zur Inbetriebsetzung,
e) Vorschriften für die Durchführung von periodischen Kontrollbesichtigungen, die Instandhaltung, das Schmieren, Messen usw.,
f) Anleitung zur Montierung von Ersatzteilen,
g) Anleitung zur Demontierung, Durchführung von kleinen Reparaturen und zur abermaligen Montierung, usw.

Diese Vorschriften werden am zweckmässigsten in der Muttersprache des Kunden abgefasst.

Besondere Sorgfalt ist der Frage der Verpackung zu widmen, da diese die grössten Schäden verursachen kann. Maschinen, die für Länder mit geringeren Ansprüchen an Tropenschutz bestimmt sind, werden oft über Gebiete transportiert, in denen sie einer vom Standpunkt des Tropenschutzes aus beträchtlichen Anstrengung ausgesetzt sind. Als Beispiel können wir eine, vom Motokov gemachte Erfahrung anführen. Es wurde festgestellt, dass die elektrische Ausrüstung der montierten und insbesondere auch der demontierten, in Kisten verpackten, auf dem Seeweg transportierten Kraftfahrzeuge durch Einwirkung der Feuchtigkeit der Holzwolle und des rohen Zustandes der eigenen Kisten stark gelitten hat, da im Innern der Kisten durch die, infolge des Transportes über den Aequator stark gestiegene Temperatur tatsächliche, tropischen Bedingungen mit Schimmelpilzbildung entstanden, sodass die Beschädigung der elektrotechnischen, hölzernen, verchromten und polierten Bestandteile oft weitaus grösser war, als bei frei gelagerten Stücken.

Hier können wir uns konkret auf unsere Erfahrungen mit einem Transport von Personenwagen nach Australien und Neu-Seeland berufen. Die nach Australien in Kisten verschickten Fahrzeuge waren von Standpunkt der Beschädigung der Isolation und der Korrosion aus in einem Verhältnismässig viel schlechteren Zustand als die, frei an Bord des Ozeandampfers gelagerten, nach Neu-Seeland

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

versandten Wagen. In der ganzen Angelegenheit spiel offensichtlich die Ventilation eine wesentliche Rolle.

Die Verpackung hat jeweils das Erzeugnis zu schützen, die Manipulation mit ihm zu ermöglichen und für einen leichten Transport Sorge zu tragen. Gegen die Einwirkungen von Feuchtigkeit und salzhaltiger Luft wird das Produkt durch Konservierung geschützt. Nur in jenen Fällen, wo eine Konservierung nicht verlässlich durchgeführt werden kann, müssen die Verpackung oder der Inhibitor auch gegen Einwirkungen der Feuchtigkeit und der Dämpfe Schutz bieten.

Die Tropenverpackung soll derart und mit solchen Materialen ausgeführt werden, dass die verpackte Ware die ganze Dauer des Transportes und eine Lagerung von etwa zwölf Monaten in provisorischen Lagerräumen, geschützt vor direkten klimatischen Einwirkungen, in einen verwendbaren Zustand aushält.

Hinsichtlich der richtigen Verpackung wurden bei uns vom Forschungsinstitut für Starkstrom-Elektrotechnik, individuell für verschiedene Arten von Erzeugnissen, vorläufige Richtlinien ausgearbeitet, die eingehalten werden müssen.

Zusammenarbeit des Aussenhandels mit der Produktion.

Die Frage der Zusammenarbeit des Aussenhandels mit der Produktion ist auf dem Gebiete des Tropenschutzes bisher noch nicht zufriedenstellend geregelt. Wenn auch auf diesem Abschnitt erfreuliche Erfolge aufzuweisen sind, so können wir diese dorch nur als Teilerfolge bezeichnen. Bei der Produktion als solcher liegen die hauptsächlichen Schwierigkeiten fortwährend noch in einem Mangel an Verbrauchs-Rohmaterialien und darin, dass die Ausführung für die Tropen vielfach der Erwägung der einzelnen Betriebe überlassen wird, ohne dass hierbei für einen vollkommenen Austausch von Erfahrungen unter diesen vorgesorgt wäre. Ebenso wurden auch die Ergebnisse der Tätigkeit der in Betracht kommenden Forschungsinstitute nur ungenügend in die Praxis umgesetzt.

Als Mangel des Aussenhandels kann die Tatsache bezeichnet werden, dass die Erfahrungen der Exporteure, die in Reiseberichten

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

und Berichten über Recherchen hinsichtlich der Waren der Konkurrenz aufgeführt sind, der Produkiton nur in einer unzulänglichen Weise zur Verfügung gestellt werden. In dieser Hinsicht wird es notwendig sein, die Zusammenarbeit mit der Produktion zu vertiefen, da diese aus einem Mangel an diesen Kenntnissen oft die Übernahme von Aufträgen verweigert, die für die Tropen bestimmt sind. Im Vergleich mit der ausländischen Konkurrenz stellen auch die unangemessenen Liefertermine und die hohen Zuschläge für die Tropenausführung des Produktes ein schwieriges Hindernis dar.

Die Preisfrage, d.i. der Preiszuschlag für die Tropenausführung spielt allerdings im Konkurrenzkampf eine wichtige Rolle. Es ist hervorzuheben, dass die kapitalistische Konkurrenz für die Tropenausführung von Maschinen einen Zuschlag von höchstens 5% und durchschnittlich 3% fordert.

Bei uns kamen Fälle vor, wo die Produktion für die Tropenausführung einen Zuschlag von bis zu 30% geltend machte. Es ist offensichtlich, dass der Konkurrenzkampt unter solchen Umständen nur schwer bestanden werden kann. Diese Frage bleibt weiterhin noch ungeklärt und wird auf Grund einer eingehenden Analyse gelöst werden müssen.

Zum Abschluss sind noch die, von den unseren verschiedenen, Spannungs- , Leistungs- und Ausführungsnormen für elektrotechnische Einrichtungen zu erwähnen, die von den konkurrierenden Staaten, insbesondere von England und von den Vereinigten Staaten, in den Tropengebieten eingeführt wurden.

Auch hier ist in Erwägung zu ziehen, dass wir, falls unsere Produkte tatsächlich eine gute Widerstandsfähigkeit gegen Tropeneinwirkungen haben, zweckmässig und billig sein werden, die Möglichkeit haben werden, den Kunden und somit auch seine regierenden Kreise über die Eignung unseres Normalisierungs-Systems zu überzeugen.

Da sich diese Staaten in der Mehrzahl der Fälle eben von der kolonialen Vorherrschaft befreit haben und in Begriffe sind, ihre eigene, unabhängige Wirtschaft aufzubauen, ist es selbstverständlich, dass ihr Wachstum von einer durchdringenden Elektrifikation begleitet sein wird. Das Schlüsselproblem bleibt daher auch weiterhin

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

die Qualität, die Verlässlichkeit und die Behendigkeit unserer elektrotechnischen Lieferungen.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Erfahrungen und Aufgaben des Außenhandels auf dem Gebiet der Lieferungen von elektrotechnischen Artikeln in Länder mit heißem und tropischem Klima vom Gesichtspunkt des Transportes und der Verpackung gesehen.

- -

Welchen Gefahren das Gut beim Transport im europäischen Bahnnetz ausgesetzt ist, weiß fast jeder aus eigener Anschauung. Beim Versand auf dem Seewege und hier besonders im Gebiete mit heißem und tropischem Klima sind die Gefahren vielseitiger. Schon im Hafenumschlag sind wir in unseren nordeuropäischen Seehäfen verwöhnt. Die Überseedampfer liegen fest am Kai, so daß die Güter mit Hilfe der ausreichend vorhandenen Krananlagen oder auch mit Schiffsgeschirr direkt vom Waggon, Lastwagen oder Flußschiff in das Überseeschiff mit aller Sorgfalt umgeladen werden können. Leider ist das in den Bestimmungshäfen nicht immer der Fall. Die großen Welthäfen haben immer Kai- und Krananlagen, so daß beim Versand nach solchen Plätzen im allgemeinen nur die jeweiligen gesetzlichen Vorschriften über die Verpackung zu beachten sind. Aber es gibt in allen Erdteilen auch bedeutende Häfen, in denen die Dampfer nicht am Kai anlegen können, ja nicht einmal an einer durch eine Mole geschützten Bucht, sondern im offenen Meer in einiger Entfernung vom Ufer ihre Fracht löschen müssen. Die Ware wird dann von Leichtern oder sogar nur von offenen Ruderbooten übernommen, wobei durch die mitunter starke Brandung häufig Wellen in die Boote schlagen. Am Ufer werden die Boote meistens mit ungenügenden, oftmals sogar ohne technische Hilfsmittel entladen. Hinzu kommt, daß nicht überall schützende Lagerplätze zur Verfügung stehen. Hier müssen die Güter oft sehr lange Zeit im Freien lagern und sind Regen und Hitze ausgesetzt. Ferner sind die Hafenanlagen, soweit überhaupt welche vorhanden sind, in vielen Fällen nicht bewacht, so daß die Diebstahls- und Beraubungsgefahr größer ist. Sendungen nach derartigen Häfen sind besonders gut und stabil zu verpacken. Die einzelnen Kolli sollten in der Regel ein Gewicht von 70 kg nicht übersteigen. Besondere

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Aufmerksamkeit muss der Verpackung beim Versand nach Ländern geschenkt werden, deren Verkehrsverhältnisse nicht genau bekannt sind. Der Weitertransport mit Eisenbahnen, Kraftwagen oder Flussschiffen geschieht meistens nicht unter den gleichen Bedingungen wie in Europa. Die Eisenbahnwagen haben andere Lademasse und die Waggons eine andere Tragfähigkeit als unsere und sind überwiegend offen. Die Lastwagen sind auch meistens offen, werden mehr oft überladen und fahren dann mit grossen Erschütterungen über die Strassen. Die in unseren Überseekarten als Autostrassen bezeichneten Wege erweisen sich vielfach bei näherer Betrachtung als Strassen, die bei uns das Prädikat "für den Kraftwagenverkehr nicht geeignet" erhalten würden. Brücken über Flussläufe sind selten. Man benutzt zum Überqueren Fähren und Furten. Trotz solcher Mängel sind diese Strassen das Hauptverkehrsnetz im grössten Teil Südamerikas und in einigen afrikanischen Gebieten, weil die wenigen z.T. überalterten Eisenbahnen den Verkehr einfach nicht bewältigen können. Wenn ein Wagen auf solchen Strassen in die Brüche geht, ist Umladung auf offener Strasse notwendig, und die Gefahr von Beschädigungen, Bruch oder Diebstahl wird dadurch vergrössert. Flusstransporte stellen in Südamerika und Afrika auch erhöhte Ansprüche an die Verpackung. Häufige Stromschnellen machen streckenweise Unterbrechungen durch Landtransporte mittels Bahn, Lastwagen, Tragtieren oder sogar auf dem Kopf eines Eingeborenen notwendig. Es ist klar, dass dabei mangels geeigneter Umschlagseinrichtungen die Güter bzw. die Verpackung sehr strapaziert wird. Aus allen diesen Erwägungen sind dem Gewicht und den Abmessungen von vornherein Grenzen gesetzt. Für Lastkraftwagen ist der Drei-Tonner als Norm zu nehmen. Für die in den einzelnen Regionen heimischen Gespannfahrzeuge kann man keine durchschnittliche Tragfähigkeit angeben. Fest liegt die Leistungsfähigkeit der Tragtiere und der als Träger eingesetzten Menschen. Ein afghanisches Kamel trägt 150 - 300 kg an einem Tage 25 - 30 km weit, während ein Maultier 130 - 175 kg 50 - 60 km weit befördern kann und das täglich 5 - 6 Wochen hintereinander.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Ein eingeborener als Träger befördert 25 - 4 kg bis 7 Stunden lang auf dem Kopf und legt dabei 25 km zurück.
Ferner ist bei der Verpackung zu beachten, daß die Dauer des Transportes in Übersee in keinem Verhältnis zu europäischen Bedingungen steht. So dauert z.B. die Beförderung der Güter vom Seehafen Karachi nach Kabul (der Hauptstadt von Afghanistan) auf dem üblichen Weg häufig 3 - 6 Monate. In dieser Zeit ist das Gut allen Witterungseinflüssen und der Gefahr des Diebstahls ausgesetzt. Auch der durch alle Fugen dringende Staub ist hierbei nicht zu unterschätzen.
Der Export elektrotechnischer Ausrüstungen und Geräte nach Ländern mit heißem bezw. tropischem Klima ist Bedingungen unterworfen, die von unseren Außenhandelsorganen und von den exportierenden Produktionsbetrieben bisher vielfach unterschätzt wurden. Die bisherigen Exporterfahrungen haben gezeigt, daß häufig Geräte und Anlagen geliefert wurden, die den klimatischen Verhältnissen der Länder mit tropischen und subtropischen Relationen nicht oder nicht genügend entsprachen. Um auf den Märkten dieser Länder endgültig festen Fuß zu fassen und den Erzeugnissen unserer Deutschen Demokratischen Republik einen nachhaltigen guten Ruf zu verschaffen, ist es notwendig, daß nicht nur die Erzeugnisse unserer volkseigenen und privaten Elektro-Industrie entsprechend den Erfordernissen der tropischen Länder entwickelt und hergestellt werden, sondern auch der Verpackung im gleichen Maße hinsichtlich ihrer Rentabilität, Qualität und Tropenfestigkeit die allergrößte Aufmerksamkeit gewidmet wird. Die Notwendigkeit dieser Forderung ergibt sich schon allein aus der Tatsache, daß wir bestrebt sind, den anti-imperialistischen Nationalstaaten bei ihrem Aufbau behilflich zu sein und den Handel mit diesen Ländern zum gegenseitigen Vorteil zu festigen und weiter auszubauen. Da gerade der größte Teil dieser anti-imperialistischen Nationalstaaten in tropischen Breitengraden liegt, ist die Tropenfestigkeit unserer Exportgüter nach diesen Ländern und ihre Verpackung von noch größerer Bedeutung.
Die nachstehenden Ausführungen sollen einen kleinen Einblick in die Vielseitigkeit der Verpackungsmaterialien und damit dem

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Betrachter vor Augen führen, wie umfangreich dieses Gebiet ist.

Für alle Verpackungsarten gelten die gleichen Grundsätze, nämlich, daß sie die Ware schützen muß, daß sie preiswert ist, daß sie die besonderen technischen Eigenschaften des Werkstoffes - des Verpackungsmaterials - ausnutzt, daß sie einen rationellen Betriebsablauf bis zum Kunden und darüber hinaus teilweise bis zum Endempfänger ermöglicht. Weiter ist zu berücksichtigen, daß die Verpackung die Voraussetzung zur guten Stapelung im Transportfahrzeug gewährleistet. Die Verpackung von Exportgütern nach Ländern mit tropischem Klima verlangt darüber hinaus noch die Erfüllung besonderer Bedingungen, welche den extremen klimatischen Variationen der tropischen Relationen Rechnung trägt. Es ist hierbei gleichgültig, ob es sich um Holzkisten, Lattenverschläge, Metalltrommeln, Glas- und Keramikbehälter oder um Pappkartons handelt. Bei der Wahl der Verpackung nach tropischen Ländern ist außer den allgemeinen speziellen Bedingungen noch folgendes zu berücksichtigen:

1. Größe und Konstruktion der Exportverpackung

Die Verpackung soll so beschaffen sein, daß sie und ihr Inhalt während der Verschiffung den veränderlichen Feuchtigkeits- und Temperatureinfluß sowie auf ihr liegende Lasten und Erschütterungen während der Reise ohne Schaden widersteht. Die am Meisten verwendete Verpackungsart für elektrotechnische Ausrüstungen und Anlagen ist die Holzkiste bezw. der Lattenverschlag. Schon bei der Wahl dieser Verpackung ist die Sorte, Güte und Stärke des zur Verwendung kommenden Holzes unbedingt dem Exportgut anzupassen. Auch die Art und Größe der Nägel und die Verschraubungsmethode sind von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Bei Vernagelung und auch bei eventueller Bandeinzwängung muß bedacht werden, daß die relative atmosphärische Feuchtigkeit des Herstellungsortes unterschiedlich von dem Gebiet, in das die Sendung geschickt wird, sein kann (wobei es unbedingte Voraussetzung ist, daß nur "trockenes Holz" zur Anwendung kommt). Im allgemeinen ist "trockenes Holz"

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

nicht trocken genug. Es ist deshalb erforderlich, den Feuchtigkeitsgehalt des Holzes künstlich z.B. durch Trockenöfen zu senken bis zu einem Masse, so dass so weit wie möglich das Gleichgewicht mit den trockenen atmosphärischen Einflüssen am Bestimmungsort gehalten werden kann. Auf diese Weise wird ein übermässiges Zusammenschrumpfen und Verziehen des Holzes vermieden und die Verschnürung und Vernagelung der Verpackung wird somit wirksam bleiben und das eingepackte Exportgut vor Witterungseinflüssen schützen. Für längere Lagerung in tropischen und subtropischen Gegenden müsste jede Hauptverpackung mit einem geeigneten Schutzmittel imprägniert werden. Für elektrische Apparate, Haushaltsgeräte etc. sollten weit mehr als bisher Kartons bzw. Pappbehälter gewählt werden. Dieses Verpackungsmaterial könnte durch entsprechende chemische Zusätze so widerstandsfähig gemacht werden, dass es durchaus den tropischen Verhältnissen ~~Trm~~ Rechnung trägt. Bedenken wir, welche ungeheuren Mengen Holz eingespart werden können, wieviele Wälder vor der Abholzung bewahrt bleiben, wenn endlich der Forderung der exportierenden Wirtschaft nach ~~brauch~~ brauchbarem Verpackungsmaterial aus Pappe oder aus Kunststoff Rechnung getragen wird. Es hat jedoch leider den Anschein, dass sich unsere Wissenschaftler und Forscher auf diesem Gebiete noch nicht ausgiebig genug betätigten. Durch die Verwendung von leichtem, tropenfestem Verpackungsmaterial wären wir weitaus mehr als bisher in der Lage, infolge enormer Kosteneinsparungen - Verpackungsmaterialkosten, Frachtkosten etc. - konkurrenzfähiger als jetzt zu sein.

2. Polsterung gegen Erschütterungen.

Der Hauptzweck des Polstermaterials in einer Verpackung ist, die Erschütterungen aufzuhalten, um den Inhalt zu schützen. Es muss Polstermaterial gewählt werden, welches guten Widerstand gegen Bruch gewährleistet, wasserabstossend ist und nicht rostet. Biegsames gewälltes Papier, Stroh, Filz, Cellulose-Watte und Trockenholzwolle sind Arten des Polstermaterials, die im allgemeinen für eine sichere Verpackung verwendet werden können.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Hierbei sind allerdings die Bestimmungen der einzelnen Staaten unbedingt zu berücksichtigen. Nachstehend einige Hinweise hierzu:

A r g e n t i n i e n

Maisstroh darf für Verpackungszwecke nicht verwendet werden.

A u s t r a l i e n

Die von den australischen Behörden erlassenen einschränkenden Bestimmungen zur Verwendung von Heu und Stroh als Verpackungsmaterial sowie aller anderen aus unbearbeiteten vegetabilen Stoffen hergestellten Verpackungen sind sehr weitgehend, so daß empfohlen wird, von der Verwendung solcher Verpackungsmittel möglichst Abstand zu nehmen.

B r a s i l i e n

Heu und Stroh sind als Verpackungsmaterial nicht zu empfehlen, da ein Gesundheitszeugnis erforderlich ist.

C h i l e

Grundsätzlich ist die Einfuhr von Waren verboten, wenn sie mit Stroh, Heu oder Geflechten pflanzlicher Art verpackt sind. Stroh ist als Verpackungsmaterial nur für die Einfuhr von Flüssigkeiten in Flaschen sowie von Flachglas und Gegenständen aus Glas, Kristall, Porzellan und Steingut zugelassen. Jedoch muß die vorschriftsmäßige Entkeimung durch Vorlage einer amtlichen Bescheinigung des Ausfuhrlandes vom Importeur nachgewiesen werden.

Dominikanische Republik

Nach einer Vorschrift der Dominikanischen Republik ist die Einfuhr von Heu und Stroh als Verpackung aus den Ländern verboten, in denen Maul- und Klauensouche und Rinderpest vorkommen. Dementsprechend ist auch Heu- und Strohverpackung für unsere Exporte nach der Dominikanischen Republik nicht zulässig.

C o s t a r i c a

Bei Verwendung von Heu und Stroh als Verpackungsmaterial ist der Nachweis der Desinfektion beizubringen. Bei Nicht-Vorlage dieses Nachweises erfolgt die Entkeimung oder Vernichtung des Verpackungsmaterials vor der Auslieferung der Ware. Der Gebrauch solcher Materialien ist daher nicht zu empfehlen.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Kuba

Heu und Stroh als Verpackungsmaterial ist zu vermeiden, da solche Sendungen zunachst in eine Ausräucher-Kammer gebracht werden. Hierdurch entstehen zusätzliche Transportkosten und bei Glas und Porzellanlieferungen oft Bruch.

Mexiko

Verpackungsmaterial aus Heu, Stroh, Sägemehl und Holzspänen wird bei der Einfuhr gewöhnlich noch im Zollgewahrsam verbrannt. Mit Behältern aus Jute, Rohr und anderen pflanzlichen Stoffen wird ebenso verfahren. Die Kosten der Vernichtung gehen zu Lasten des Importeurs. Für den Weitertransport in das Binnenland muss der Käufer die Verpackung wieder vervollständigen. Es ist daher angebracht, solche Verpackungsmaterialien nicht zu verwenden.

Neuseeland

Die Verwendung von Heu und Stroh als Verpackungsmaterial ist nicht gestattet.

Philippinen

Heu und Stroh als Verpackungsmaterial sind zu vermeiden.

Union von Südafrika

Heu und Stroh als Verpackungsmaterial sind nur gestattet, wenn entweder das Material - vom Tage der Verschiffung nach der Union an gerechnet - für die Dauer von 4 Monaten unter amtlicher Überwachung im Eingangshafen gelagert wird oder eine amtliche Bestätigung der zuständigen Behörde des Herkunftslandes vorgelegt wird, aus der hervorgeht, dass Heu oder Stroh einer speziallen entkeimenden Behandlung unterzogen worden sind.

Syrien

Verwendung von Heu und Stroh als Verpackungsmaterial ist zulässig, sofern es aus seuchenfreien Gegenden stammt.

Vereinigte Staaten von Amerika.

Die Verwendung von Heu oder Stroh als Verpackungsmaterial ist zwar zulässig, da aber die Einfuhr der mit solchen Materialien verpackten Sendungen in einigen Staaten -

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

erhebliche Schwierigkeiten bereitet, sollte Heu und Stroh als Verpackungsmittel möglichst vermieden werden. Wird aber solches Material doch verwendet, so muß es nach den bestehenden Bestimmungen durch den Importeur der Waren verbrannt werden oder es wird auf seine Kosten desinfiziert, sofern nicht der Sendung eine von der Kammer für Außenhandel und dem zuständigen Konsulat beglaubigte Bescheinigung über eine vorgenommene Desinfektion beigefügt ist.

3. Feuchtigkeitssicherheit.

Exportgeräte unserer Elektroindustrie können durch Feuchtigkeit zu Schaden kommen, wenn diese je nach klimatischen Verhältnissen in verschiedener Stärke an das Gut herankommt. Es ist deshalb notwendig, daß je nach Empfindlichkeit des Gutes dieses mit wasserundurchdringlichem Papier oder Folie umhüllt wird. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Umhüllung wirklich luftdicht abgeschlossen ist. Papier ist gut zu verkleben. Folien sind am besten zuzuschweißen. In den Vorkriegsjahren wurde hierfür in der Hauptsache Zinkfolie verwendet. Wenn auch dieses Material gegenwärtig noch nicht in ausreichenden Mengen zur Verfügung steht, sollte man doch dazu übergehen, Zinkfolien für die Verpackung von hochwertigen Geräten der Elektrotechnik, Feinmechanik usw. zu verwenden.

4. Vermeidung von Korrosionen und Insektensicherheit.

Korrosionen treten hauptsächlich auf Grund der Vermengung von Sauerstoff und Feuchtigkeit ein. Salzige Luft und salziges Wasser sowie relative Feuchtigkeit bilden die Hauptgefahren für verpackte Metallwaren. Besondere Schutzmaßnahmen sind daher unumgänglich. Das Exportgut muß mit einem korrosionsverhindernden Material behandelt werden, z.B. Einfetten aller gefährdeten Teile oder Spritzen mit Spezialllacken. Im kapitalistischen Wirtschaftsgebiet wird neuerdings das sog. Cocoon-Verfahren angewendet. Bei diesem Verfahren wird mittels Druckluft von ca. 6 atü durch eine Spritzpistole eine salzwasser-, kälte- und hitzefeste Spinnpackung auf den zu befördernden Gegenstand aufgespritzt. Dadurch entsteht ein luftdichter Überzug, welcher nach Ankunft im Bestimmungsort ohne Beschädigung des darunter befindlichen Farbanstriches einfach abgezogen werden kann. Für einen Teil unserer elektrotechnischen Ausrüstungen wäre dieser Korrosionsschutzt durchaus ideal und ist seine

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Anwendung eben deshalb angebracht.

Durch die an das Material herankommende Feuchtigkeit ist unter tropischen Verhältnissen mit sofortiger Schimmelbildung zu rechnen. Die Schimmelbildung verbreitet sich innerhalb kurzer Zeit derartig, dass mit einem totalen Ausfall des gesamten Gerätes oder der Maschine gerechnet werden kann. Ferner sei noch erwähnt, dass auch die Verpackung sowohl die innere als auch die äussere auf jeden Fall gegen Termitenbefall geschützt werden muss, d.h., die Verpackung sowie das Exportgerät gerät müssen mit den entsprechenden chemischen Mitteln imprägniert werden.

Die vorstehenden Ausführungen sind nur ein kleiner Teil aus dem umfangreichen Gebiet des Transport- und Verpackungswesens und sollen dazu dienen, die Wichtigkeit der Materie zu erkennen. Die Entwicklung unserer exportierenden Wirtschaft wird nur dann zu dem gewünschten Erfolg führen, wenn dem Verpackungsmaterial für unsere Exportgüter vor allem nach den tropischen Ländern die genügende Aufmerksamkeit geschenkt wird und an der Verbesserung und Weiterentwicklung des Verpackungsmaterials unter Ausnutzung aller vorhandenen Kunststoffe mit grösstem Ernst gearbeitet wird.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Ing. Miroslav Rychtera:

Ausführung von elektrotechnischen Einrichtungen für die Tropen.

Sehr geehrte Genossinen und Genossen!

Ich halte es nicht für notwendig, die Wichtigkeit der Fertigungsproblematik elektrotechnischer Einrichtungen für die Tropen besonders zu betonen. In dieser Hinsicht dürfte es wohl genügen, wenn ich auf die Einberufung dieser unseren Tagung, sowie auch auf die Konferenzen der kapitalistischen Staaten über Tropenschutz hinweise, insbesondere auf die im Jahre 1954 in Rio de Janeiro abgehaltene Konferenz und auf eine weitere Konferenz, die in vierzehn Tagen stattfinden soll.

Mein Sachbericht wird sich mit folgenden Punkten befassen:

1/ Anfänge des Forschungswesens in der Tschechoslowakei,
2/ Einwirkungen des tropischen Klimas,
3/ Klima-Prüfungen und Normen und
4/ Stand der Forschung, der Entwicklung und der Produktion in der Tschechoslowakei.

1/ Anfänge des Forschungswesens in der Tschechoslowakei

Die eigentliche Erforschung der Probleme der Fertigung von elektrotechnischen Produkten für die Tropen ist in der Tschechoslowakei über die Veranlassung des Betriebes V.I. Lenin /der ehemaligen Skodawerke/ im Jahre 1953 vom Forschungsinstitut für Starkstrom-Elektrotechnik in grösserem Ausmass eingeleitet worden.

Die ehemaligen Skodawerke, die bereits vor dem Kriege ein Unternehmen mit weltbekanntem technischen Niveau darstellten, haben auch hinsichtlich der Lieferung in die Tropen

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

wertvolle Erfahrungen erworben.

Diese Erfahrungen mussten jedoch teuer bezahlt werden, wovon uns die vorhandene Dokumentierung der ersten Lieferungen von Einrichtungen des bereits erwähnten Werkes in tropische Gebiete belehrt. So, zum Beispiel, haben die Skodawerke in den Jahren 1928 bis 1930 ein Elektrizitätswerk in Shanghai-Tschapei eingerichtet. Die Isolationen der in normaler Fertigung ausgeführten elektrischen Maschinen und Einrichtungen haben während des Transportes und der mangelhaften Lagerung durch Feuchtigkeit sowie Schimmelpilzbildung derart gelitten, dass es in einigen Fällen notwendig war, die Maschinen, insbesondere die asynchron-Motoren, neu zu isolieren und neu zu imprägnieren, die Transformatoren mit grösseren Durchführungen zu versehen und dgl. ,was natürlich sehr kostspielig war. Die Einrichtung ist nach Behebung dieser Mängel und Schäden noch heute in Betrieb und erfüllt ihre Aufgabe zuverlässig.

Belehrt durch die früheren Erfahrungen und fest davon überzeugt, dass die Entwicklung des Tropenschutzes während des letzten Weltkrieges einen unvorausgesehenen Aufschwung erfahren hat, sodass die Erfahrungen aus der Vorkriegszeit zur Wahrung der auf dem Weltmarkte errungenen Positionen nicht mehr hinreichen, schritten wir zur Lösung des Problems der Entwicklung des Tropenschutzes mit Rücksicht auf den Bedarf unserer elektrotechnischen Starkstromindustrie heran. Wir begannen damit, dass wir, einerseits, sämtliche Erfahrungen unserer Betriebe aus der Vorkriegszeit, soweit sie zugänglich waren, konzentrierten und, anderseits, dass wir ausländische Quellen auswerteten. Hierauf führten wir den Bau der ersten Tropenkammern für Laboratoriumszwecke durch und nach Beendigung dieser Arbeiten befassten wir uns in ersten Linie mit dem Studium der Veränderungen der grundsätzlichen, für die Elektrotechnik wichtigen, physikalischen, chemischen und anderen Eigenschaften der elektroisolierenden Materialien.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Trotz der unvollkommenen und oft auch nur improvisierten Prüfungseinrichtung wurden sehr viele Messungen und Prüfungen an einer ganzen Reihe der bei uns bereits schon laufend gefertigten sowie einiger in Entwicklungsstadium sich befindenden Isolierwerkstoffen vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Prüfung führten dann unter der Leitung des Forschungsinstituts der Starkstromelektrotechnik zur Erweiterung des Forschungswesens und dazu, dass auch anderen Forschungs- und Entwicklungszentren, überwiegend auf die Entwicklung neuer Materialien abgezielte Teilaufgaben anvetraut wurden.

Die zweite, erst neuerdings begonnene und überwiegend im Forschungsinstitut für Starkstrom-Elektrotechnik zur Durchführung gelangende Arbeitsetappe, besteht in der Erforschung der Fertigungstechnologie von elektrotechnischen Einrichtungen für tropische Gebiete.

Die in den Jahren 1953 und 1954 erworbenen Arbeitserfahrungen haben mit wachsendem Nachdruck stets auf eine Schwäche unserer bisherigen Forschungstätigkeit hingewiesen: auf das Fehlen des Kontaktes mit der Wirklichkeit.

Ausserdem war es in den bisher gebauten klimatischen Kammern für Laboratoriumszwecke nicht möglich, an den zur Prüfung gelangenen Materialien und Einrichtungen die Einwirkung sämtlicher, in den tropischen Gebieten vorkommender Einflüsse zu verfolgen. Es ist zwar möglich, die einzelnen Einflüsse an Mustern abzuprüfen, ihre gleichzeitigen oder schnell hinter einander folgenden Einwirkungen können jedoch niemals nachgeahmt werden. Ebenso war es nicht sicher, ob die bisher angewandten Methoden der klimatischen Prüfungen die richtigen waren und es war auch kein Masstab für den Vergleich der künstlich nachgeahmten Verhältnisse in den Tropenkammern mit dem naturgemässen Tropenklima vorhanden. Alle diese Tatsachen bewogen uns dazu, die Errichtung einer

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

FIKI Forschungsinstitut für Kraftmaschinen

elektrotechnischen Forschungs- und Prüfstelle in Süd-China zu beantragen. Auf Grund dieses Antrages wurde sodann im Rahmen der freundschaftlichen Verträge zwischen der Tschechoslowakischen Republik und der Chinesischen Volksrepublik über wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit, die Errichtung dieser Forschungsstelle vereinbart, und mit ihrer Leitung das Forschungsinstitut für Starkstrom-Elektrotechnik beauftragt.

Im April 1955 wurde vom Ministerium für Schwermaschinenbau eine fünfgliedrige Forschungsgruppe in die Chinesische Volksrepublik entsandt. Diese Gruppe bestand aus zwei Fachbearbeitern des Forschungsinstituts für Starkstrom-Elektrotechnik, einem Fachmann eines unserer führenden Betriebe der ČKD-Stalingrad, einem Spezialisten des Biologischen Forschungsinstitutes - der Tschechoslowakischen Akademie für Wissenschaften und einem Fachbearbeiter des FIKI. Es gelang ihr, mit opferwilliger Hilfe des Chinesischen Staates und der chinesischen Mitarbeiter, die Forschungsstelle in Betrieb zu setzen.

Die in Shanghai errichtete zentrale Station verfolgt in ihren Laboratorien elektrotechnische, physikalisch-chemische und mikrobiologische Veränderungen der Eigenschaften an einer grossen Anzahl von Mustern, von Isoliermaterialen, an Mustern des Oberflächenschutzes von Metallen sowie an fertigen Bestandteilen elektrotechnischer Erzeugnisse. Die Einwirkung des Tropenklimas wird an mehreren Orten Chinas verfolgt, und zwar im subtropischen Gebiet mit und ohne Einwirkung von Salznebel, sowie im tropischen Gebiet. Das grösste elektrotechnische Laboratorium der Station ist mit Instrumenten zur Mess-ung von hohen Widerständen, des Verlustwinkels, zur Prüfung der elektrischen Durchschlagsfestigkeit, der Kriechströme sowie zur Durchführung einer ganzen Reihe von weiterem üblichen und speziellen Prüfungen ausgestattet. Das physikalisch-chemische Laboratorium stellt weiter bei den Isoliermaterialien die Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

sowie die Oberflächen und Volumenveränderungen fest, prüft die Härte der Anstriche, befasst sich mit der Korrosion, prüft verschiedene Lackschichten auf Metallflächen, sowie elektrischen Wicklungen und führt eine ganze Reihe anderer Laboratoriumsarbeiten durch. Das mikrobiologische Laboratorium verfolgt die Gefährdung der Materialien durch Schimmelpilzbildung, stellt die Schädlinge in der Luft mengen- und gattungsmässig fest und befasst sich mit der Anwendung von fungiciden Stoffen. In der Station arbeiten 29 chinesische Werktätige, von denen 8 Kräfte im elektrotechnischen Laboratorium, 4 im physikalisch-chemischen, 3 im mikrobiologischen, 3 in der technischen Leitung der Station und 11 Kräfte in der Administrative tätig sind. Acht dieser Mitarbeiter haben Hochschulbildung.

Was die Lage der Station anbelangt, so wäre es sicher vorteilhafter, wenn die zentrale Station südlicher von Shanghai gelegen wäre. In diesem Falle wäre es jedoch unbedingt notwendig, die Station mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten mit den Messinstrumenten, in einem mit klimatisierten Laboratorien ausgestatteten Gebäude zu unterbringen, was jedoch ein spezielles Projekt erfordern würde. Deshalb, und auch mit Rücksicht auf die unbedingt zu erwartende starke Störungsempfindlichkeit bzw. Ungenauigkeit der Messinstrumente, haben wir uns für die Konzeption einer zentralen Tropen-Forschungsstelle im mässigeren Klima entschlossen, die durch Nebenstationen ergänzt ist. Diese Nebenstationen stellen eigentlich nur Prüfstellen dar, wo die Muster, ebenso wie in der zentralen Station, entweder direkt der Sonnenstrahlen- und Regeneinwirkung ausgesetzt, oder unter dem Vordach des Gebäudes aufgestellt werden. Die erste Nebenstation liegt ungefähr 100 m vom Meeresstrande, etwa 80 km von Shanghai entfernt. Die zweite Nebenstelle befindet sich in Kanton, dass ist beiläufig auf der 23-ten Parallele.

Die Forschungsstation hat bereits mit der Prüfung von

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Mustern begonnen, die überwiegend von tschechoslowakischen Forschungsinstituten und Werks-Entwicklungsstellen vorbereitet werden, nimmt jedoch allmählich auch Prüfungen von chinesischen und, wie wir in der letzten Zeit erfahren haben, auch von deutschen Mustern in ihr Programm auf. Für die Zukunft haben sich zur Mitarbeit in der Elektrotechnischen Tropen-Forschungsstelle auch weitere volksdemokratische Staaten angemeldet, und zwar die Union der Sowjetischen Sozialistischen Republiken, die Deutsche Demokratische Republik und die Ungarische Volksrepublik. Von chinesischer Seite her wird deshalb eine bedeutende Erweiterung der Station geplant. Das Forschungsinstitut für Starkstrom-Elektrotechnik hat einen Ideenentwurf für eine neue Konzeption der Station, oder besser gesagt, für ein neues Forschungsinstitut ausgearbeitet. Dieses würde sich mit der Ausführung von elektrotechnischen Einrichtungen für die Tropen befassen und dürfte wahrscheinlich von der Chinesischen Volksrepublik für den Bedarf aller volksdemokratischen Staaten in Kanton errichtet werden.

2/ Einwirkung des tropischen Klimas

Der zweite Teil meines Sachberichtes wird sich mit den naturgemässen Einflüssen befassen, die auf die elektrotechnischen Einrichtungen einwirken, und zwar insbesondere vom Standpunkt unserer Erfahrungen aus Südost- und Süd-China aus.

Einleitend bitte ich sagen zu dürfen, dass vor unserer Abreise nach China viel darüber diskutiert wurde, ob das ganze Problem des Tropenschutzes nicht übertrieben wird. So wie viele andere Genossen, die China nur auf eine kurze Zeit besuchten, haben auch wir nach einem dreimonatigen Aufenthalt die Ansicht zu vertreten begonnen, dass die Frage des Tropenschutzes kein derart schwieriges Problem darstellt, wie es uns, von unseren Arbeitsplätzen in der Tschechoslowakei aus gesehn, vorkam. Diese Ansicht hat sich jedoch als verfrüht erwiesen. Während unseres weiteren Aufenthaltes in China als

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

es bereits gut bekannt war, womit wir uns eigentlich befassen, kam uns fortwährend mehr und mehr Material in die Hände, das uns zur Ueberzeugung brachte, dass die Schwierigkeiten mit elektrotechnischen Einrichtungen in tropischen Gebieten doch nur eine sehr ernste Frage darstellen. Im weiteren werde ich mich zuerst mit der Klassifizierung der tropischen Klimate, dann mit den in den Tropen einwirkenden Einflüssen, mit den hauptsächlichen Schäden, die sie herbeiführen können und schliesslich mit den Grundsätzen der Abwehr gegen dieselben befassen.

2.1. Klassifizierung des tropischen Klimas.

Von einer ganzen Reihe verschiedener Klassifizierungen der tropischen Zone ist die folgende Gliederung die einfachste:

Tropisches Feuchtklima:	Tropisches Trockenklima:
Dschungelklima	Wüstenklima
Savannenklima	Steppenklima

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Die nachstehende Tabelle führt die hauptsächlichen Unterschiede dieser klimatischen Gebiete auf:

	Tropisches Teuchtklima		Tropische Trockenklima	
1. Gliederung	Dschungelklima	Savannenklima	Wüstenklima	Steppenklima
2. Charakter des Klimas	beständig feucht	Trockenperiode Regenperiode	beständig trocken	überwiegend trocken
3. Temperatur °C	+20 bis +40	+10 bis +45	-10 bis +50	-10 bis +50
4. Temperaturwechsel zwischen Tag und Nacht	unbedeutend	20°	30°	30°
5. Relat.Luftfeuchtigkeit von - bis in %	vorwiegend über 80 %	40 bis 95%	vorwiegend unter 30%	20 bis 95%
6. Niederschläge in mm	mehr als 1500	weniger als 1500	weniger als 200	mehr als 200
7. Beispiel der geographischen Lage	Burma, Ost-Indien, Malaya	Brasilien, Nord-u.Süd-China	Sahara	Ost-Kleinasien Südost VSSR

Diese einfache Gliederung ist etwas zu schematisch, wird der vielseitigen Wirklichkeit nicht gerecht, und deshalb ist noch folgendes anzuführen:

Im tropischen Gebirgsklima sinken die Temperaturen um etwa 5 bis 7°C auf jegliche 1000 m der Höhe.

Das tropische Küstenklima wird durch erhöhte Luftfeuchtigkeit, auch in Wüstengebieten, und durch Salznebel in der Luft gekennzeichnet.

Im subtropischen Klima dauern die Temperatureinwirkungen und

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

die Einwirkungen der hohen relativen Luftfeuchtigkeit im Laufe des Jahres nur während einer kürzeren Zeit an /etwa 3 bis 6 Monate, gegenüber 6 bis 9 Monaten im tropischen Gebiet/.

Vom Standpunkt der geographischen Bestimmung aus können wir das tropische Klima nur ungefähr in die Gegenden zwischen den Parallelen des 30. nördlichen und südlichen Breitengrades und das subtropische Klima zwischen die Parallelen des 30. und 40. nördlichen bzw. südlichen Breitengrades legen. Das tropische Klima erstreckt sich also über beide Wendekreise hinaus, was darauf zurückzuführen ist, dass die Sonnenstrahlung, wenn auch der hauptsächliche so doch nicht der einzige Faktor bei der Bildung des tropischen Klimas, ist. Hier hat nämlich auch die Luftzirkulation einen grossen Einfluss. Ebenso wird die Luftfeuchtigkeit nicht nur durch Niederschläge gebildet; hier spielen auch die Nähe grosser Wasserflächen, die Richtung der Winde u.dgl. eine grosse Rolle.

2.2. Die in den tropischen Klimaten wirkenden Einflüsse

2.21. Temperatur

Die Lufttemperatur, d. i. die Temperatur im Schatten, steigt in feuchten Gegenden höchstens auf +40°C und in trockenen Gebieten bis auf +55°C. Wie wir durch eigene Messungen, sowie auf Grund von Angaben der chinesischen Seite und aus der Fachliteratur festgestellt haben, stellen diese Werte nur Ausnahmsfälle dar. Es ist besser, die Schatten-Höchsttemperatur in feuchten tropischen Gebieten mit +35°C anzunehmen, wobei ausnahmsweise auch kurzfristige Spitzentemperaturen bis zu 40°C vorkommen können, in trockenen Gebieten 50°C, mit sporadischen Schwankungen bis zu +55°C. In Savannen- und Steppengebieten, wo feuchte Perioden mit trockenen wechseln, ist beim Entwurf elektrotechnischer Einrichtungen allerdings

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

mit einer Höchsttemperatur von etwa bis zu +50°C zu rechnen.

Im Inneren von Gebäuden, die direkter Sonnenstrahleneinwirkung ausgesetzt sind, kann die Temperatur mitunter auch höhere Wete, wie, z.B., 60 bis 70°C erreichen /z.B. in Gebäuden mit Blechdächern/.

Ebenso kommen bei Gegenständen, die direkter Sonnenstrahleneinwirkung ausgesetzt sind, höhere Temperaturen, als die der Luft, vor.

2.21.1. Ausfliessen von Vergussmassen

Die Stromnetz-Verwaltung von Shanghai hat uns auf eine ganze Reihe derartiger Störungen, insbesondere an Kabelendverschlüssen, aufmerksam gemacht. Den ist durch Wahl von Vergussmassen mit einer hohen Erweichungtemperatur in vielen Fällen durch Verwendung von synthetischen Harzen /z.B. Epoxydharzen/ vorzubeugen.

2.21.2. Austrocknen, Schwund und Deformierung des Materials

In trockenen tropischen Gebieten wird die hohe Temperatur meistens durch eine niedrige Luftfeuchtigkeit begleitet. Die relative Feuchtigkeit sinkt in diesen Gebieten meistens unter 30 Prozent, manchmal auch bis nur auf 3 Prozent herab. Dies führt zum Austrocknen der Isoliermateriale sowie anderer technischen Materialien und verursacht Volumenänderungen als auch Deformationen. Der englische Ingenieur, R. Allan, führt an, dass in Indien das Herausfallen von Nutenkeilen, die infolge von Austrockung und Schwund locker wurden, eine häufige Erscheinung ist. In der ETFS befassen wir uns mit dieser Frage und verfolgen die Volumenänderungen an einer grossen Menge von Isoliermaterialen sowie anderen technischen Werkstoffen.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

2.21.3. Alterungsbeschleunigung von Isolanten

Die Lebensdauer der Isoliermaterialen in den durch hohe Temperaturen beanspruchten Einrichtungen bewegt sich, bei einer Höchsttemperatur für die gegebene Kategorie, in Bereiche von 25 Jahren. Die Alterung dieser Materialien weist als Funktion der Temperatur einen exponentionalen Verlauf auf, und hat deshalb ein minimaler Temperaturenanstieg eine bedeutende Herabsetzung der Lebensdauer dieser Materialien zur Folge. Nach der von Motsinger gebrachten Regel, setzt, zum Beispiel, ein Temperaturanstieg von nur 8°C über die Grenze, die Lebensdauer des Isolationssystems auf eine Hälfte herab.

Um über Alterungsbeschleunigung objektive Grundlagen zu erlangen, hat die ETFS[x] in China Messungen an einer ganzen Reihe typischer elektrischer Einrichtungen vorgenommen, die in Ost-China in Betrieb stehen, und beobachtet diese Einrichtungen laufend. Die beschleunigten Alterungserscheinungen an Isolanten in den Tropen werden jedoch nicht nur an jenen Materialien beobachtet, die in Maschinen oder elektrischen Einrichtungen der Wärmebeanspruchung ausgesetzt sind. So hat, z.B., ein Kompensator deutscher Provenienz nach zweimonatigen Einsatz versagt und als er geöffnet wurde, zeigte es sich, dass bei der Mehrzahl der Verbindungsleitungen die Igelitisolierung durch Alterung abgebröckelt hatte.

2.21.4. Verschlechterung der elektrischen Werte von Isoliermaterialen

Die Widerstands-Temperaturbeiwerte von gangbaren Leitungsmaterialen sind positiv.
So, z.B., erhöht sich der Widerstand von Kupfer bei einen Temperaturanstieg von 20° auf 60°C ungefähr um 16 Prozent und der des Aluminiums um 18 Prozent. Demgegenüber ist der Widerstands-Temperaturkoeffizient der Mehrzahl von Isoliermaterialen negativ. Bei manchen von ihnen sinkt der Isolationswider-

x ETFS=Elektrotechnische Tropen-Forschungsstelle

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

stand Temperaturanstieg um 10°C bereits auf eine Hälfte bis auf ein Fünftel des ursprünglichen Wertes herab. So haben wir, zum Beispiel, bei einer Temperaturerhöhung von 20° auf 60°C eine Herabsetzung des Isolationswiderstandes von Igelit durchschnittlich auf 1/10 des Wertes, bei Hartgummi sogar auf1/20 des ursprünglichen Wertes festgestellt.

2.21.5.Ueberhitzung von elektrischen Maschinen

Mit Rücksicht auf die erhöhte Umgebungstemperatur muss die Leistung der zum Versand in die Tropen gelangenden, für den Betrieb in der mässigen Zone konstruierten Maschinen unbedingt reduziert werden. Da die Temperatur der elektrischen Maschine mit dem Quadrat der Belastung ansteigt, sind die für das tropische Gebiet vorzunehmenden Leistungsreduktionen sehr oft von grosser Bedeutung. Bei kleinen Maschinen ist es nicht ratsam, sich auf blosse Berechnungen zu verlassen, vielmehr ist die Erwärmung versuchsmässig in einer solchen Umgebung festzustellen, in welcher die Maschine arbeiten wird. In Süd-China hatten wir oft die Gelegenheit elektrische Maschinen aller Art und jeden Ursprunges zu sehen, bei welchen der Kunde zwecks Luftkühlung der Maschinenoberfläche einen Ventilator einbauen musste. Manchmal ist diese Methode nicht ausreichend, sodass kleine elektrische Maschinen nach einer kurzen Zeit verbrennen. In Kanton, zum Beispiel, verbrannten die in Drehbänken eingebauten kleinen tschechoslowakischen Motoren MEZ nach fünftägigem Einsatz, da bei ihnen eine Leistungsreduktion mit Rücksicht auf die erhöhte Lufttemperatur nicht in Erwägung gezogen wurde. Es ist daher angebracht, auch kleine rotierende Maschinen für die Tropen womöglich mit einer Isolation der Kategorie B zu versehen. Für mittlere und grosse Maschinen ist die Anwendung dieser Isolation mit Rücksicht auf die Alterung unumgänglich, auch wenn sie wärmemässig nicht so ausgenützt wird, wie es die Grenze für diese Kategorie erlaubt. Die er-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

höhte Umgebungstemperatur muss auch beim Schmieren der Lager in Betracht gezogen werden. In China liegen viele Beschwerden vor, das dieser Umstand bei der Berechnung von Drehbänken, sowie von rotierenden undanderen Maschinen für die südlichen Gebiete nicht berücksichtigt wird, sodass dann häufig Störungen auftreten.

Die Schutzmassnahmen gegen verschiedene Temperatureinwirkungen können wie folgt zusammengefasst werden:

a/ bei rotierenden Maschinen ist womöglich immer eine Isolation der Kategorie B, allfällig auch eine höhere zu wählen, auch wenn dieselbe wärmemässig nicht voll ausgenützt sein sollte,

b/ es ist eine Reduktion der Leistung der elektrotechnischen Einrichtungen mit Rücksicht auf die höhere Temperatur der Umgebung /bzw. auf die grosse Höhe über 1000 m/ vorzunehmen,

c/ der Frage der Kühlung ist erhöht Aufmerksamkeit zu widmen,

d/ die Berechnung, Konstruktion oder die Technologie jener Bestandteile, deren Eigenschaften von der Temperatur abhängig sind, sind zu überprüfen zum Beispiel:

permanente Magnete,
Federn,
Bimetalle,
Gleichrichter u dgl.,

e/ die Funktion der in die Tropen bestimmten elektrischen Einrichtungen wäre in einer Umgebung mit erhöhter Temperatur versuchsmässig festzustellen und Einrichtungen solcher Art sollten nur in einer solchen Umgebung überprüft werden.

2.22. Feuchtigkeit

Eine hohe relative Feuchtigkeit finden wir nicht nur in Dschungel- sondern auch in Steppen- und Savannengebieten während der Regenszeit vor. Vom Standpunkt der hohen Feuchtigkeit aus unterscheiden sich diese Gebiete ebenso wie auch die subtropischen und tropischen Gebiete nur durch die Zeit ihrer Dauer und durch die Zeit der gleichzeitig einwirkenden hohen

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Temperatur von einander. Es muss beachtet werden, dass die Tension der Wasserdämpfe in der Luft infolge der Einwirkung der erhöhten Temperatur bedeutend höher ist, als bei der gleichen relativen Feuchtigkeit in der mässigen Zone. So sind, zum Beispiel, bei einer relativen Feuchtigkeit von 95 % und bei einer Temperatur von 20°C in 1 m^3 Luft 10 g Wasser enthalten, wobei bei einer Temperatur von 36°C in der Luft bereits etwa 40 g Wasser enthalten sind, das ist zweieinhalbmal soviel.

Die relative Feuchtigkeit erreicht in den tropischen Gebieten ihre Höchstwerte, d.s. 95 und auch mehr Prozent, meistens in der Nacht und beim Morgengrauen, u.zw. durch Einwirkung des Unterschiedes zwischen der Tages- und Nachttemperatur, oder, in der Tropen-Regenperiode, bei einer gleichzeitigen Temperatur von 35 und ausnahmsweise auch bis zu 40°C, und verursacht an den elektrotechnischen Einrichtungen folgende Schäden:

2.22.1. Quellung und andere Destruktionen bei gleichzeitiger Form-Veränderung

Sämtliche Isoliermaterialen organischer Herkunft oder mit organischen Komponenten, sowie auch viele nichtorganische Isolationsmaterialien sind in einer Umgebung mit hoher Wasserdampftension einer starken Anfeuchtung ausgeliefert. Die Feuchtigkeit dringt in das Material durch Diffusion ein und häuft sich im Material durch Adsorbtion an den Wänden seiner Poren an. Die organischen Werkstoff-Komponenten binden diese Feuchtigkeit, vergrössern dadurch ihr Volumen und verursachen Destruktionen der Isoliermaterialen, die sich durch Veränderungen der Formen, Blasen, oder Risse kennzeichnen. Dieser Prozess kann durch einen hermetischen Oberflächen-Lackfilm mit einer guten Diffusionskonstante auf vorübergehende Zeit hinausgeschoben werden.

Es wäre möglich, viele Beispiele derartiger Schäden anzuführen. In Shanghai hatten wir Gelegenheit, die Telephonzentrale zu beobachten, an der es notwendig war, die Kontaktsätze

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

nachzujustieren, da die Isolier-Distanzeinlagen aus geschichteten Isolier-Presstoffen mit organischer Füllung ihr Volumen verändert haben. Durch Deformationen der Träger entstanden Stö-rungen der Kommutierung an Regulier-Kommutatormotoren, welche Bürstenhalter aus Pressmasse hatten. Die auf Rohren aus geschichtetem Hartpapier aufgewickelten und mit Schelack geschützten dünnen Widerstands-Feindrähte zerrissen infolge von Aufquellen der Rohren.
Zu allen diesen Veränderungen tragen auch die üblichen und häufigen Wecksel der trockenen Perioden mit den feuchten Perioden bei.

2.22.2. Chemische Veränderungen der Isolanten äussern sich durch Erweichung, Klebrigkeit und dgl.

Die erhöhte Feuchtigkeit verursacht sehr oft auch chemische Veränderungen mancher Elektroisolierungsmaterialien, insbesondere mancher Lacksorten und kann auch deren vollkommene Vernichtung herbeiführen. Diese Lacke erweichen oder verpulvern, werden klebrig oder laugen saure oder alkalische Komponenten aus. So, z.B., wie wir in der tropischen Versuchskammer feststellen konnten, zerlegen sich die Oellacke, einige Silikonlacke verpulvern und manche Asphaltlacke werden klebrig bzw. erweichen.

2.22.3. Verschlechterung der elektrischen Eigenschaften von Isoliermaterialen

In einer Umgebung mit hoher Wasserdampftension bildet sich durch Adsorbtion an Hydrofilen Materialien eine polymolekulare Wasserschicht, deren Stärke von der Tension der Wasserdämpfe, der Zusammensetzung des Materials, sowie von der Beschaffenheit dessen Oberfläche abhängig ist und die insbesondere, durch Einwirkung von Unreinigkeiten und verschiedener Auslaugungen den Oberflächen-Widerstand der Isolanten stark herabsetzt. Ebenso sinkt der innere Isolationswiderstand

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

der Mehrzahl der in der mässigen Zone laufend zur Verwendung gelangenden Materialien in einer Umgebung mit hoher Feuchtigkeit infolge von Diffusion, Adsorbtion und kapilarer Kondensation in den Poren um einige Grössenordnungen. Dasselbe gilt hinsichtlich des Isolationswiderstandes längst der Schicht bei geschichteten Materialen. Dies kommt nicht nur bei organischen, sondern auch bei anorganischen Füllstoffen vor. Es erscheint zweckmässig, auch die kapillare Kondensation zu erwähnen, die eine bedeutende Verschlechterung der Isolier-Eigenschaften der Isolanten herbeiführen kann. Der Theorie dieser Erscheinung nach, kommt es in Poren mit einen kleineren Durchmesser als 1.10-4mm zur Kondesierung des Wasserdampfes, u.zw. bei einer Tension, die niedriger ist, als der Druck des gesätigten Dampfes. Das bedeutet, dass in solchen Poren oder Zwischenräumen das Wasser auch bei niedrigeren als 100 %-igen relativen Feuchtigkeiten kondensiert. Weiterhin steigen gleichfalls der Verlustwinkel und die dieletrischen Verluste bei der Mehrzahl der hygroskopischen Isoliermaterialen an, während gleichzeitig die elektrische Durchschlagsfestigkeit sinkt. Alle diesen Veränderungen der elektrischen Eigenschaften von Isoliermaterialen verlaufen allerdings in natürlichen tropischen Medium in verschieden langen und verschieden intensiven Perioden von Verschlechterungen und Verbesserungen, die mit der Sorbtion und Austrocknen dieser Materialien zusammenhängen. Den Verlauf dieser zeitbedingten Veränderungen der Eigenschaften nennen wir "tropische Charakteristik". Diese haben wir an verschiedenen Isoliermaterialen, sowohl in künstlichen Tropenkammern, als auch in der ETFS [x] gemessen. Unter natürlichen Prüfungsbedingungen ist die tropische Charakteristik eigentlich der Verlauf der fortwährenden Verschlechterung der Eigenschaften von Isolanten durch Einwirkung von thermischer Alterung, sowie auch durch Einwirkung jener dauernden Veränderungen, die durch cyklische Sorbtion und Austrocknen verursacht werden. Dieser verlauf wird durch eine vorübergehende, von der Tension der

x- ETFS= Elektrotechnische Tropen-Forschungsstelle

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Wasserdämpfe in der Luft abhängige Verbesserung bzw. Verschlechterung der elektrischen Eigenschaften begleitet. In der Praxis gibt es viele Beispiele von Veränderungen der elektrischen Eigenschaften von Isoliermaterialen und der Isoliersysteme in tropischer Umgebung. So, z.B., wurde in Elektrizitätswerk Tscha-pei bei Shanghai eine ganze Reihe von Maschinen mit unterbrochenen Betrieb von 2,2 kV Spannung aufgestellt, die ausgetrocknet werden müssen,[u] zw. manche von ihnen bereits nach einer zweitätigen Betriebsunterbrechung. Die gewickelten Papierkondensatoren , Kondensatoren mancher Schwachstromapparate tschechoslowakischer Herkunft wiesen einen unzulässig niedrigen Isolierwiderstand von nur 10^6 Ohm auf. Die Widerstandswicklungen einer sowjetischen Dekade hatten einen derart niedrigen Isolierwiderstand, dass die Dekade dadurch ausser Betrieb gesetzt wurde. Die ungarischen Megohmmeter in Kanton wiesen obwohl sie abgeklemmt waren, infolge eines schlechten Isolationszustandes anstatt von unendlich nur 20 Megaohm aus.

2.22.4. Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften

In einigen Ausnahmefällen kann die erhöhte Feuchtigkeit gewisse mechanische Eigenschaften der Materialien verbessern, in der Mehrzahl der Fälle werden jedoch auch diese Eigenschaften schlechter. So, z.B., sank nach einer fünfzehntägigen Klimatisierung in einer Tropenkammer mit feuchter Wärme in Cyklen die mechanische Zugsfestigkeit bei KOTOPA /ein tschechoslowakisches, in Entwicklung befindliches Gewebe/ auf ungefähr 60%, bei Viskosa auf ungefähr 50 %, bei alkalischen Glasfasern auf ungefähr 60 %,[ψ] bei Kunstseide auf ungefähr 70 % und bei Triacetat auf ungefähr 80 % des ursprünglichen Wertes herab. Diese Veränderungen können in der Praxis begreiflicherweise destruktive Auswirkungen verursachen.
Zusammenfassend kann behauptet werden, dass von allen in den tropischen Gebieten auf die elektrischen Einrichtungen ein-

ψ - bei nichtalkalischen Glasfasern auf ungefähr 90 %,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

wirkenden Einflüssen die erhöhte Feuchtigkeit den gefährlichsten Einfluss darstellt. Diesem kann wie folgt vorgebeut werden:

a/ durch eine geeignete Auswahl von nicht hygroskopischen Materialen,

b/ durch eine mehrfach widerholte Imprägnierung und Oberflächebearbeitung mit Lacken, welche eine besonders gute Diffusionskonstante aufweisen,

c/ durch Klimatisierung des Raumes, in welchem die Einrichtung aufgestellt ist, im einfachsten Falle durch eine zusätzliche Heizung mittels elektr. Heizkörper während der Ruhezeit. Durch diese Zusatzheizung wird die Temperatur der Maschine oberhalb des Taupunktes erhalten und darüber hinaus auch eine Luftströmung herbeiführt,

d/ durch womöglich hermetische Abdichtung,z.B., durch Vergiessung und

e/ durch Aenderung der Konstruktion /z.B. durch Vergrösserung der Kriechstrecken und der Luft-Ueberschlagsdistanzen/

Es ist noch auf eines hinzuweisen. Meistens bestehen zwischen den Einwirkungen der Feuchtigkeit auf Materiale und Einrichtungen in nichtklimatisierten Gebäuden und ausserhalb der Gebäude keine wesentlichen Unterschiede, was durch Vergleich der Prüfungsergebnisse von zwei Prüfstellen der ETFS[x], nämlichden Vordach in Garten und einem geschlossenen Raum in Zwischengeschoss des Gebäudes bewiesen wurde. Sind die Gebäude offen, was in den Tropen üblich ist, so bestehen keine praktischen Unterschiede in der absoluten Luftfeuchtigkeit. Vergleichen wir die absolute Feuchtigkeit mit den Raum ausserhalb des Gebäudes, so pflegt die absolute Feuchtigkeit im freien Raum, falls das Gebäude abgeschlossen und nicht klimatisiert ist, um etwas höher zu sein; die Verhältnisse werden jedoch wiederum durch den Wegfall der Luftbewegung verschlechtert.

x-ETFS=Elektrotechnische Tropen-Forschungsstelle

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

2.23. Tagesveränderungen der Feuchtigkeit und der Temperatur

In trockenen Tropengebieten erreichen die Höchstschwankungen der Temperatur bis 30°C, in feuchten tropischen Gebieten überschreiten sie niemals 15°C. Diese häufigen Temperaturschwankungen werden von heftigen Veränderungen der relativen Luftfeuchtigkeit begleitet. Die mit dem Herabsinken der Temperatur und hiermit auch der absoluten Feuchtigkeit verbundene Betauung entsteht durch Übersättigung der Luft mit Wasserdämpfen oder durch deren Kondensierung an kühleren Flächen und beläuft sich in manchen Gebieten bis auf 3 mm in einer Nacht, u.zw. ungefähr während 200 Tage im Jahre. Jähe Veränderungen der Temperatur und der Feuchtigkeit stellen für elektrotechnische Einrichtungen in den Tropen einen sehr gefährlichen Faktor dar und können folgende Schäden herbeiführen:

2.23.1. Fortschreitende Wasseranhäufung in Hohlräumen, abgescharrenen Kästen u. dgl.

Dringt in einen abgeschlossenen Raum Wasserdampf ein, und kommt es heirbei zu wiederholten Temperaturänderungen, sodass der Dampf kondensiert, so häuft sich in diesen Raum nach und nach Wasser an. Derartige Störungen sind in den Tropen sehr häufig. Es ist, z.B., bekannt, dass in vollständig abgeschlossene rotierende Maschinen Wasserdampf durch Undichtheit um die Achse eindringt. Deshalb müssen in diese Maschinen in tropischen Gebieten Entwässerungkanäle eingebaut und an den niedersten Stellen Entwäserungsöffnungen angebohrt werden, durch welche das kondensierte Wasser abfliessen könntte. Im Kanton'schen Transformatorenwerk wurden gegen einen älteren Typ tschechoslowakischer Blitzsicherungen der Fa ČKD Beschwerden erhoben, da sich diese bis zu zwei Dritteln mit Wasser füllten. Der Wasserdampf drang in diese Blitzsicherungen durch Undichtheit der Verkittung ein, welche infolge von Dilatation zersprang. Den gleichen physikalischen Charakter, der

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

manchmal noch durch kapillare Kondensation verstärkt ist, weist auch die Kondensation von Wasserdampf in eugen Spalten auf. Wir trafen Fälle an, wo eine ungeeignete Konstruktion eines elektroisolierenden Bestandteiles die Funktion der ganzen Einrichtung gefährdete. So, z.B., waren die Zuleitungen zum Messysten eines tschechoslowakischen Gerätes zwischen zwei Teilen aus Pressmasse befestigt, in welche zwei halbzylinderförmige Vertiefungen zur Verlegung der Leiter gepresst waren. Die Presslinge waren zusammengezogen und gleichzeitig zum Gehäuse des Gerätes mittels einer Schraube befestigt. Der Wasserfilm, der in der Spalte zwischen den Presslingen kondensierte, bildete zwischen den Leitern und der an das Gehäuse gefestigten Schraube einen Kriechweg mit einem unzulässig niedrigen Isolationswiderstand und gefährdete hiermit die Funktion des Gerätes. Ebenso dringt Wasserdampf zwischen die magnetischen Bleche elektrischer Maschinen ein und kondensiert dort. Es ist deshalb unbedingt notwendig, die Verwendung von papierisolierten Blechen in tropischen Gebieten auszuschalten, und es wird anempfohlen, eine Lösung zu finden, wie man die aus isolierten Blechen zusammengestellten Läufer schützen könnte, da das in ihnen kondensierte Wasser bein Anlauf der Maschine in den Stator gespritzt wird.

2.23.3. Veränderung der elektrischen Werte

Grosse Temperaturänderungen verursachen in vielen Fällen eine Dillatation des Di-elektrikums und können Veränderungen der elektrischen Werte bei solchen Bestandteilen herbeiführen, deren Konstruktion derartigen Einflüssen nicht gewachsen ist. Dies kommt häufig, z.B. bei Kondensatoren vor.

2.23.4. Mechanische Spannungen

Temperaturänderungen können in manchen Bestandteilen gefährliche Spannungen verursachen. Deshalb ist es z.B. notwendig, bei den Sammelschienen mit Dillatationsstücken zu rech-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

nen, da sonst die Stützisolatoren sowie Durchführungen zerbrochen würden. In Kanton'schen Gebiet kanen häufige Beschwerden gegen das Zerspringen von Porzellanblitzsicherungen bei plötzlichen Temperaturschwankungen während der tropischen Regenzeit vor.

2.23.5. Erhöhte Korrosion

Starke Schwankungen der Temperatur sowie der Feuchtigkeit, insbesondere starke Betauung, beschleunigen in den tropischen Gebieten die Korrosion der Metallmaterialen, der Schweissnähte, der Lötstellen sowie der Kontakt-, Widerstands-, und magnetischen Materialen.

2.24. Sonnenstrahlung

Die Einwirkungen der Intensität der Sonnenstrahlung, insbesondere deren ultravioletten Komponenten, sind in den tropischen Gebieten mit Rücksicht auf die Höhe der Sonne, insbesondere während der Mittagstunden, weitaus grösser. Durch die direkte Sonnenstrahlung kann sowohl die Lebensdauer der elektrotechnischen Einrichtungen beeinflusst, als auch manchmal ihre Funktion gefährdet werden.

2.24.1. Hohe Oberflechentemperatur

In trockenen tropischen Gebieten kann die Temperatur des Bodens und der Oberfläche verschiedener Gegenstände in ungünstigen Fällen die Luftemperatur um 30 bis 40°C überschreiten und bis 80°C erreichen.

Die Oberflächentemperatur von Gegenständen, die der direkten Sonnenstrahlung ausgesetzt sind, ist von derer Zusammensetzung, von der Farben sowie Beschaffenheit der Oberfläche und deren Form abhängig. Diese Tatsache muss bei allen Einrichtungen berücksichtigt werden, die den Einwirkungen direkter Sonnenstrahlung ausgesetzt sind, was, z.B. bei

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Transformatoren, Krahnen, elektrischen Hafenfahrzeugen u. dgl. der Fall ist.

2.24.2. Einwirkungen ultraviolleter Strahlung

Die schädlichen Folgen der ultravioletten Strahlung können in den Tropen in höherem Masse besonders bei Hartgummi beobachtet werden. So, z.B., vermoderte im Kanton'schen Hafen innerhalb eines halben Jahres der Gummibelag der Räder bei der Mehrzahl der aus der Tschechoslowakei gelieferten Transportwagen.

Die Lebensdauer der Kabel, die in den Tropen aus Angst vor Feuchtigkeit für verschiedene Instalationen viel häufiger verwendet werden, ist, wie wir feststellten, sehr kurz. Das Hartgummi der chinesischen Kabel vermodert bereits nach zweijährigen Betrieb, das der ausländischen Kabel in 5 bis 10 Jahren. In der ETFS[x] verfolgen wir eine grosse Anzahl von Mustern technischen Hartgummis mit verschiedenen Füll- und Vulkanisierstoffen. Schon während der ersten Monate der Prüfung zeigten sich bedeutende Unterschiede in der Widerstandfähigkeit gegen das Klima.

2.25. Salzhaltige Luft

Die Einwirkungen von Salznebel machen sich je nach der Windrichtung 50 und auch mehr Kilometer von der Küste bemerkbar. Wir haben es versucht, in der Nebenstation an der Küste bei Shanghai, den Salzinhalt der Luft festzustellen, vorläufig haben wir jedoch nur qualitative Ergebnisse erhalten. Der Salznebel gefährdet die elektrotechnischen Einrichtungen und kann folgende Störungen oder Schäden herbeiführen:

2.25.1. Leitende Filme auf der Oberfläche der Isoliermaterialen

Der bereits bei niedriger Feuchtigkeit an allen Materialen vorhandener Wasserfilm bildet in Verbindung mit Salz an der Oberfläche der Isoliermaterialen einen Elektrolyt, der die

x-ETFS= Elektrotechnische Tropan-Forschungsstelle

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Isolationseigenschaften der Isolierstoffe ungünstig drastisch beeinträchtigt. Die französischen Richtlinien verweisen auf die mit der Verwendung von Isolatoren verbundenen Schwierigkeiten und behaupten, dass manche Isolatoren auch dann nicht entsprechen, wenn sie je zu vier oder fünf in Ketten gereiht sind. In der ETFS[x] in Shanghai, u.zw. sowohl in der Nebenstation an der Küste, als auch in der zentralen Station, werden die elektrischen Eigenschaften der Isolatoren verglichen und verfolgt. Die zu erwartenden Ergebnisse werden eine Grundlage für die Schlussfolgerung bieten, inwieweit die Einwirkung von Salznebel die elektrischen Oberflächeneigenschaften der Isolatoren beinträchtigt.

2.25.2. Beschleunigt Korrosion

Aus den gewonnenen Erfahrungen geht hervor, das die Einwirkungen von Salznebel eine Beschleunigung der Korrosion von Metallen zur Folge hat. Auch diese Einwirkungen werden in den Versuchsstationen in Südost-China verfolgt.

2.26. Sand und Staub

In den trockenen Gebieten und während der Trockenzeit enthält die tropische Atmosphäre, sowohl im Freien als auch in den Gebäuden, eine grosse Menge feinen Staubes, der sich auf den technischen Einrichtungen in Schichten anhäuft und in alle Spalten und Öfnungen eindringt. Die ungünstigsten Einwirkungen haben Staubteilchen, die kleiner als 1 Mikron sind. Ebenso sind Sandstürme in den trockenen Tropengebieten keine Seltenheit. Die Einwirkungen von Sand und Stab auf die elektrotechnischen Einrichtungen machen sich in den Tropen in zweierlei Form bemerkbar:

2.26.1. Mechanische Einwirkungen

Der Sturmsand unschleift die Oberflächen der in Freien aufgestellten Einrichtungen und zerstört insbesondere den

x- ETFS= Elektrotechnische Tropen-Forschungsstelle

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Oberflächenschutz dieser Einrichtungen. Der in alle Spalten eindringende Staub beschädigt hauptsächlich die Lager und die bewegliche Bestandteile der Maschinen und setzt die Genauigkeit der Instrumente herab.

2.26.2. Elektrische Einwirkungen

Der auf den Isolanten sich anhäufende Staub bildet leitende Wege ,die oft zu Kurtzschlüssen führen. Diese Erscheinung kann insbesondere dann beobachtet werden, wenn eine trokkene Zeitperiode durch eine feuchte abgelöst wird, was zur Anfeuchtung des Stabes und zur Bildung einer leitenden Unreinigkeitsschicht auf dem Isoliermaterialen führt.
Dem Eindringen von Staub kann einerseits durch geeignete Konstruktionen, anderseits durch hermetisches Abdichten vorgebeugt werden.

2.27. Schimmelpilzbildung

Während der feuchten Zeitperioden sind in den Tropen fast sämtliche Vorbedingungen für das Gedeihen von Schimmelpilzen aller Art gegeben, da diese für ihre Entwicklung Feuchtigkeit und Wärme brauchen. Die für das Wachsen von Schimmelpilzen optimalen Temperaturen liegen zwischen 25 und 35°C. Eine weitere Bedingung ihres schnellen Wachsens ist eine hohe relative Luftfeudhtigkeit, u.zw. von 70 bis 90 Prozent. Ungünstig wirken auf das Wachsen von Schimmelpilzen Sonnenstrahlen, reiches Licht und rege Luftbewegung. Die Mehrzahl der die Materialien beschädigenden Schimmelpilze hat einen Sporendurchmesser von weniger als 10 Mikronen. Deshalb werden sie leicht im Raume übertragen, insbesondere vom Erdboden, wo sie naturgemäss zum Vorschein kommen. Da fast an allen Stoffen und Materialien Erdteilchen haften, wuchert der Schimmel in den Tropen praktisch überall und auf allen Gegenständen. In der ETFS[x] wurden Messungen der Menge der Schimmelinfektion in der Luft vorgenommen, wobei festge-

x - ETFS = Elektrotechnische Tropen-Forschungsstelle

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

stellt werden konnte, dass im Vergleich mit unserer mässigen Zone, im subtropischen China ungefähr zweieinhalbmal soviel Keime in der Luft vorkommen. Ausserdem wurde gefunden, was eigentlich zu erwarten war, dass die Mehrzahl der in diesen Gebieten anfallenden Schimmelpilzarten weitaus virulenter als in unserer Zone sind. Es ist auf eines hinzuweisen: der Angriff durch Schimmel ist meistens erst eine sekundäre Erscheinung, der eine Anfeuchtung des erst dann durch Schimmel angegriffenen Materials vorangeht.

2.27.1. Bildung von leitenden Wegen.

Die Fasern der Schimmelmycelien, die an den Isolationsmaterial oder auf den Spuren anorganischer Unreinlichkeiten an diesem wachsen, setzen die Isolationseigenschaften von Isoliermaterialen herab und können vielfach auch Kurzschlüsse herbeiführen. Schimmel wächst allerdings nicht nur auf der Oberfläche des Isoliermaterials, wodurch er dessen Oberflächen-Isolierungs-Widerstand herabsetzt, sondern dringt mit seinem Mycelium auch in das Material hinein, oder wuchert in Hohlräumen eines unrichtig ausgeführten Isolationssystems, was eine Herabsetzung des inneren Isolationswiderstandes des Materials zur Folge hat. So, wie bereits schon gesagt, z.B. verfielen in Shanghai in einer genauen Widerstandsdekade sowjetischer Produktion sämtliche Widerstandsspullen der Schimmelinfektion, wobei die Myceliumfasern, die die Oberfläche umsponnen, die Funktion des Instrumentes vollkommen verhinderten. Bei einem Netztransformator tschechoslowakischer Produktion wurde als Lagenisolation der in der Wicklung Lackgewebe /"Ölleinen"/ verwendet, das derart verschimmelte, dass der Transformator verbrannte.
Ebenso verschimmelte eine unrichtig gewählte Isolation der Verbindungsleiter in tschechoslowakischen Q-Metern, die aus in Wachs getränkter Baumwolle bestand, und machte die Funktion der Instrumente unmöglich.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

2.27.2. Chemische Einwirkung

Schimmelpilze produkzieren bei ihrem Wachsen eine Menge von Stoffwechselprodukten, die die Mehrzahl der Isoliermaterialen chemisch angreifen. Wie durch Versuche festgestellt wurde, haben die Oberflächen einiger Materialen ihre Farbe verändert, andere verloren ihren Glanz und manche wiesen nach einem Schimmelangriff tief eingeätzte Stellen auf.

In Kanton haben wir festgestellt, dass z.B. eine mit Holzmehl gefüllte Pressmasse, aus welcher Gehäuse ungarischer Messinstrumente gefertigt wurden verschimmelten in einem solchem Masse, dass ihre Oberfläche nach Beseitigung des Schimmelüberzuges ganz regelmässig angeätzt war.

2.27.3. Verhinderung mechanischer Funktion

Bei feinen Messinstrumenten können die Myceliumfasern auch die mechanische Funktion der Instrumente lahm legen. So, z.B., haben in Shanghai die Myceliumfasern von Schimmel die Bewegung des Systems eines Spiegelgalvanometers sowjetischer Produktion, der im Forschungsinstitut instaliert war, unmöglich gemacht.

2.27.4. Anziehung von Wasser

Die Fasern des Schimmelmyceliums können kapillarisch und auch auf andere Arten Wasser anziehen bzw. binden und auf diese Weise ein bereits angefeuchtetes Isoliermaterial in einen feuchten Dauerzustand versetzen. Hinsichtlich der Abwehr gegen Schimmelangriff in den Tropen ist folgendes anzuführen:

Bei Einrichtungen, die in gelüfteten Räumen mit genügendem Zutritt von Licht und Sonnenstrahlung aufgestellt sind, oder deren Betriebstemperatur ungefähr 60°C erreicht, wobei die Arbeitspausen nicht lang sind, ist die Wahrscheinlichkeit eines Schimmelangriffes nicht gross. In den übrigen

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Fällen, oder bei erhöhter Schimmelgefahr nuter besonders schwierigen Umständen, empfehlen wir folgende Massnahmen einzuhalten:

a/ die Isolier-,sowie sonstige Materialen sollen möglichst anorganischen Ursprunges sein, wobei darauf zu achten ist, dass sie durch organische Stoffe, wie, z.B., Öl, nicht verunreinigt werden,

b/ ist es unumgänglich, Materialien organischer Herkunft zu verwenden, die keiner hohen Betriebstemperatur ausgesetzt werden, oder an welche keine hohen elektrischen Ansprüche gestellt werden, so sollen in diese Materialen fungicide Stoffen appliziert werden. Bei dieser Gelegenheit muss auf die mit der Anwendung von fungiziden Stoffen verbundene Gefahr hingewiesen werden. Die fungiciden Stoffe setzen die elektrischen Eigenschaften der Isoliermaterialen immer herab. Bei höheren Temperaturen verdunsten sie meistens, sie weisen nie eine universale Wirkung gegen alle Schimmelarten auf und aus dem Prinzip des Mechanismus ihrer Funktion geht es hervor, dass sie nur in solchen Materialen wirksam sind, aus denen sie durch die in diesem Material befindlichen Poren migrieren können, durch welche jedoch wiederum Feuchtigkeit eindringt,

c/ in den Einrichtungen wären solche Bedingungen zu schaffen, die das Wachsen der Schimmelpilze verhindern würden, wie z.B., durch Erhöhung der Temperatur, Luftbewegung und dgl.,

d/ in hermetisch abgedichteten Einrichtungen wäre es angebracht, die Menge von Wasserdampf durch Austrocknen herabzusetzen, oder das Wachsen von Schimmelpilzen durch flüchtige fungicide Stoffe zu verhindern. Diese Art erfordert jedoch eine periodische Regenerierung, oder einen periodischen Austausch des Trockenmittels, oder aber eine Ergänzung des fungiciden Stoffes.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

2.28. Insekten

Die meistgefürchteten Tropenschädlinge sind die Termiten. Die Gefahr darf jedoch nicht übertrieben werden, um durch kostspielige und oft überflüssige Gegenmassnahmen die Konstruktion bzw. Fertigung elektr. Einrichtungen nicht zu komplizieren oder zu verteuern. Bei Einrichtungen, die im Betrieb, in Werkstätten, Laboratorien u. dgl. untergebracht sind, droht keine Termitengefahr. Nach unseren Erfahrungen aus China kommen Termiten in ddrartigen Arbeitstätten nur sehr sporadisch vor. Ein grösserer Termitenangriff droht in Lagerräumen, wo die Ware oft eine lange Zeitlang in Holzkisten liegt. Deshalb ist es ratsam, die Kisten mit Termiten-Tilgungsmitteln zu imprägnieren. Grosse Schäden werden von Termiten an den in der Erde verlegten Kabeln verursacht. In China werden nämlich die Kabel nicht besonders tief verlegt, meistens nur weniger als ein Meter unter der Erde, da in grösseren Tiefen oft Wasser vorkommt. In diesen Schichten pflegen die Termiten am meisten zu erscheinen. Ausserdem werden die Kabel üblicherweise in Holzkanäle verlegt, was die Gefahr eines Angriffes durch Termiten nur noch steigert. Die Termiten können mit ihren Exkrementen und Beissorganen auch weiche Metalle beschädigen. Durch Versuche in der Nebenstation in Kanton wurde festgestellt, dass die Termiten nur einige Igelitarten angreifen, die Versuchsergebnisse weisen jedoch vorläufig noch auf keine Schlussfolgerung hin. In dieser Nebenstation wird auch die Widerstandsfähigkeit der tschechoslowakischen Kabel geprüft.

In manchen tropischen Gebieten werden die Kabel während der Trockenzeit auch von Käfern-Bostrichides- angegriffen, die sich in diese einbohren und oft auch deren Bleimäntel durchbohren, Bei Kabeln bildet deren Umwicklung mit einem Messingband den wirksamsten, jedoch auch kostspieligsten Schutz gegen Termiten und andere Insekten. Maschinen und Einrichtungen können durch Metallnetze mit einer Maschenweite von 1 mm geschützt werden. Hierbei darf jedoch die gesamte

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

aktive Fläche der Kühlungsöffnungen nicht verkleinert werden. In manchen Fällen werden als Schutzvorrichtung auch mit Petroleum gefüllte Kanäle verwendet. Die Gefahr eines Angriffes durch Termiten wird auch durch eine hinreichende Beleuchtung herabgesetzt.

In den vorhergehenden Kapiteln wurden die in den tropischen Gebieten einwirkenden Einflüsse einzeln behandelt. In den wirklichen Verhältnissen treten diese Einflüsse jedoch in den verschiedensten Kombinationen auf, wobei ihre Einwirkung auf elektrotechnische Materialen und Einrichtungen in der Mehrzahl der Fälle nur noch gesteigert wird. Anscheinend wäre daraus zu folgern, dass das Problem dadurch nur sehr schwer zu lösen sein wird. Dem ist jedoch nicht so. Es ist in Erwägung zu ziehen, dass in verschiedenen Gebieten nicht alle bereits aufgezählten Einwirkungen, sondern nur einige derselben auftreten und weiters, dass für die Funktion von elektrotechnischen Einrichtungen das Erhalten nur einiger Eigenschaften von Wichtigkeit ist, wogegen andere Eigenschaften unausschlaggebend sind. So, z.B., behält sich die handelsübliche Igelitisolierung in den Tropen ihre verhältnissmässig beständigen Eigenschaften bei, verliert jedoch an Farbe, und wird unter besonders schwierigen Umständen spröde oder verschimmelt. Sie kann daher in der Mehrzahl der Fälle an Verbindungsleitern Anwendung finden, nicht jedoch, wegen des Farbenverlustes, bei verschiedenen Fernmeldeanlagen. Wie die meisten technischen Probleme, so erfodert auch dieses Problem eine eingehende, durch Forschung, systematisches Sammeln von Erfahrungen und Austausch von Ansichten ergänzte Kenntnis der Problematik, wozu wohl auch diese Tagung und allfällig weitere, auf die Teilprobleme der Ausführung von elektrischen Einrichtungen für die Tropen abgestimmte Beratungen beitragen werden.

III. Klima-Prüfungen und Normen

Hinsichtlich der Prüfungsmethodik der künstlich nachgebildeten klimatischen Einwirkungen halten wir uns - mit klei-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

nen Abweichungen - in der Tschechoslowakei bei der Starkstromelektrotechnik vorläufig meistens an den Entwurf der DIN-Normen 50010, und bei der Schwachstromelektrotechnik an die IEC Norm 68. Es muss jedoch festgestellt werden, dass die bisherige Prüfungsart eine ganze Reihe ungelöster Probleme aufweist, was nicht nur für künstliche klimatische Prüfungen, sondern auch für solche Messungen und Prüfungen zutrifft, bei denen wir die Eigenschaften oder die Funktion des geprüften Gegenstandes direkt im natürlichen Klima beglaubigen. Viele Methoden der Beglaugibung der Eigenschaften von Materialien oder Isolationsystemen in klimatischen Kammern wurden von den Messungsmethoden für normales Klima oder für andere Zwecke abgeleitet und entsprechen nicht ganz den gegebenen Zwecken. Dies gilt nicht nur hinsichtlich der elektrotechnischen und physikalisch-chemischen, sondern auch hinsichtlich der mikrobiologischen Prüfungen. Ebenso befindet sich die Prüfungsmethodik in natürlichen Klima erst in den Anfängen. Die weitere Arbeit würde dahin zu orientieren sein, dass die Prüfungsmethoden auf Prüfungen abgezielt werden, die den wirklichen Betriebsbedingungen am nähesten kommen und dass nicht nur die einzelnen Materialen einzeln, sondern auch ganze technologisch verarbeitete Materialsysteme, u.zw. auch in ihrer Funktion zur Prüfung gelangen. Wie aus diesen kurzen Umriss hervorgeht, erwartet uns alle auf diesen Gebiet noch viel Arbeit.

Wir haben den Versuch unternommen, manche Ergebnisse von Prüfungen in künstilichen klimatischen Kammern mit den Prüfungen in natürlichen tropischen Raum zu vergleichen. Für diese Arbeit liegt in der ETFS[x] bisher noch wenig Material vor, sodass über diese Frage nur mit grosser Reserve gesprochen werden kann. Beim Vergleich des Minimums der in der ETFS[x] in der Prüfstelle unter den Vordach in Garten genossenen Isolationswiderstände verschiedener Isoliermaterialen mit den Isolationswiderständen der Gleichen Materialen in der künstlichen, feuchten, cyklischen, tropischen Kammer bei 40 - 25°C, 95 % relativer Luftfeuchtigkeit wurde zahlenmässig festgestellt,

---

x- Elektrotechnische Tropen-Forschungsstelle

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

dass die Isolationswiderstände der Materialen in der Elektrotechnischen Tropen-Forschungsstelle nach der gleichen Zeitdauer der Prüfung 40mal höher waren, als : im künstlichen Klima. Demgegenüber hat die Korrosion der Metallteile und des Oberflächenschutzes in der Elektrotechnischen Tropen-Forschungsstelle in vielen Fällen einen viel schnelleren Verlauf gehabt als bei der gleichen Zeitdauer im künstlichen Prüfkammer. Dies kann wohl in erster Linie durch die hinzutretende Einwirkung der Industrieluft Shanghai´s erklärt werden. Hinsichtlich der biologischen Prüfungen kann festgestellt werden, dass bei den künstlichen Prüfungen voraussichtlich durch Unvollkommenheit der Prüfungsmethode alles verschimmelte, wogegen im natürlichen Klima viele Isoliermaterialen durch Schimmel überhaupt nicht angegriffen wurden.

In der Normalisierungsarbeit bereiten wir in Forschungsinstitut für Starkstrom-Elektrotechnik einen Entwurf von zwei Normen vor:

1/ Klimatische Prüfungen von elektrotechnischen Starkstromeinridhtungen für tropische Gebiete und
2/ Ausführung von elektrotechnischen Starkstromeinrichtungen für tropische Gebiete.

Der Entwurf der Norm für klimatische Prüfungen von elektrotechnischen Starkstromeinrichtungen hat zwei Hauptabteile: der erste Abteil behandelt künstliche klimatische Prüfungen, der zweite Abteil Prüfungen im natürlichen Klima.

Im ersten Abteil hielten wir uns, soweit es sich um zyklische Prüfungen handelt, an den Entwurf der Norm DIN 50010, die übrigen Prüfungen haben wir nach unseren Erfahrungen ergänzt oder umgearbeitet. Im zweiten Teil werden die Prüfunsarten im natürlichen Klima behandelt, die jedoch noch an Hand weiterer Erfahrungen aus der Elektrotechnischen Tropen-Forschungsstelle berichtigt werden. Die Norm der klimatischen Prüfungen von Schwachstromeinrichtungen hält sich, wie bereits erwähnt, im allgemeinen an die Norm IEC-68.

Der Entwurf der Norm für die Fertigung von elektrotechnischen Starkstromeinrichtungen für die tropischen Gebiete

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

schlägt drei Arten der Fertigung vor:
A/ Ausführung für subtropische Gebiete,
B/ Ausführung für trockene tropische Gebiete,
C/ Ausführung für feuchte Tropengebiete.

Die Ausführung A für subtropische Gebiete weist gegenüber der Ausführung für die mässige Zone besondere technologische Behandlungen und eine andere, besser geeignete Wahl der Materialien auf. Bei dieser Ausführung kommt es zu keinen Konstruktionsänderungen. Sie ist widerstandsfähig gegen eine Temperatur der Umgebung bis zu max. 40°C bei gleichzeitiger relativer Luftfeuchtigkeit von 80 %, gegen Veränderungen der Tagestemperatur von 20°C und gegen Schimmelpilzbildung.

Die Ausführung B für trockene Tropengebiete weist gegenüber der Ausführung für die mässige Zone, ausser einer geeigneten Wahl der Materialen und Technologie, in manchen Fällen bereits schon gewisse konstruktive Abänderungen. Sie teilt sich in zwei Kategorien auf:
B_1 für Aussenmontagen,
B_2 für Innenmontagen.

Die Ausführung B_1 ist widerstandsfähig gegen eine Temperatur bis zu 55°C bei gleichzeitiger relativer Luftfeuchtigkeit von 10 %, gegen Veränderungen der Tagestemperatur von 30°C, gegen direkte Sonnenstrahleneinwirkung, Sandstürme und Staub.

Die Ausführung B_2 ist widerstandsfähig gegen eine Temperatur bis zu max. 55°C bei gleichzeitiger relativer Luftfeuchtigkeit von 10 %, gegen Veränderungen der Tagestemperatur von 30°C und gegen Staub.

Die Ausführung C für feuchte Tropengebiete stellt gleichzeitig eine universale Ausführung dar, die sich auch in den trockenen Gebieten bewährt. Diese Ausführung weist gegenüber derselben für die mässige Zone in der Mehrzahl der Fälle, ausser einer geeigneten Wahl von Materialen und der Technologie, auch konstruktive Abänderungen auf. Sie teilt sich ebenfalls in zwei Kategorien auf:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

C_1 Fertigung für Aussenmontagen,
C_2 Fertigung für Innenmontagen.

Die Fertigung C_1 ist widerstandsfähig gegen eine Temperatur von +55°C bei gleichzeitiger relativer Luftfeuchtigkeit von 10 %, gegen eine relative Luftfeuchtigkeit von 95 % bei gleichzeitiger Temperatur von +35°C, gegen max. Temperaturschwankungen bis zu max. 30°C, gegen eine tägliche Betauung von 3mm, gegen Regensfälle von 10 mm/Min. bei einer Temperatur von 30°C, gegen direkte Sonnenstrahleneinwirkung, Sandstürme, Staub und Schimmelpilzbildung.

Die Ausführung C_2 ist widerstandsfähig gegen eine Temperatur von max. +55°C bei gleichzeitiger relativer Luftfeuchtigkeit von 10 %, gegen eine relative Luftfeuchtigkeit von 95 % bei gleichzeitiger Temperatur von max. 35°C, gegen max. Temperaturschwankungen bis zu 30°C, sowie gegen Staub und Schimmelpilzbildung. Allen diesen Ausführungen können noch folgende Ergänzungen hinzugefügt werden:

Die "M"-Ausführung bewährt sich auch in Küstengebieten, da sie gegen die Einwirkung von Salznebel beständig ist.

Die "H"-Ausführung bewährt sich auch in Gebirgsgebieten, wo der Luftdruck niedriger ist und wo mit einer niedrigeren Luftkühlung und daher auch mit einer Leistungsreduktion zu rechnen ist,

Die "T"-Ausführung bewährt sich auch in Gebieten, wo Angriffe durch Termiten drohen.

Im weiteren Absatz bestimmt diese Norm die Reihenfolge und die Zeitdauer der klimatischen Prüfungen sowie die Grundsätze der Technologie und Konstruktion für verschiedene Sortimente von elektrotechnischen Produkten.

Ich bin der Meinung, dass es zweckmässig wäre, auch auf dem Gebiete der Methodik der klimatischen Prüfungen und der Normalisierung, sowohl des Prüfens als auch der Ausführungen, einen weitmöglichsten Austausch von Erfahrungen und Kenntnissen in die Wege zu leiten, und, falls es vorteilhaft erscheinen sollte, in den Ländern des volksdemokratischen Bloks zu einer Einheitlichkeit zu gelangen.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

4/ Stand des Forschungswesens, der Entwicklung und der Fertigung in der Tschechoslowakischen Republik

Hinsichtlich der Forschung und der Entwicklung ist es, wie bereits erwähnt, das Forschungsinstitut für Starkstrom-Elektrotechnik, das der hauptsächliche Träger und auch Koordinator der Forschungstätigkeit auf den Gebiet der Fertigung von elektrotechnischen Einrichtungen für die Tropen ist. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt in der Erforschung der Prüfungsmetheden, der Prüfeinrichtungen und der Technologie der Fertigung. Die Entwicklung neuer Materialien für die Tropen ist mit der Entwicklung moderner Isoliermaterialen für schwere Betriebsbedingungen fast identisch. Diese letztere befindet sich bereits in Entwicklungsplänen zahlreicher Forschungsinstitute und wird nur an manchen Stellen für den Bedarf unseres Problems angepasst. In diesen Arbeitsabschnitt haben wir viele Schwierigkeiten und Mängel. Wir nehmen an, dass manche Typen von Isoliermaterialen in einigen Staaten der Volksdemokratie bereits hergestellt werden, sodass es möglich wäre, diese einzuführen, und von Programm der Entwicklung auszuschliessen.

Die stets freundschaftlichere Annäherung zwischen unseren Völkern, gestattet uns nicht nur auf dem Gebiet der Produktion und des Vertriebes, sondern auch auf manchen Gebieten der Forschung eng zusammen zu arbeiten. Es wäre überflüssig, wenn wir das gleiche Problem in allen unseren Ländern auf mehreren Geleisen gleichzeitig erforschen würden, obwohl wir uns doch - und dies wäre sowohl von Standpunkt des Forschungswesen als auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus als vorteilhaft anzusehen - die Aufgaben untereinander verteilen und nach einem gemeinsamen Plan zusammenarbeiten können. Deshalb gestatte ich mir Ihnen eine Übersicht über die wichtigsten Teilaufgaben zu unterbreiten, die wir in der Tschechoslowakei in Verbindung mit dem Problem der Ausführung von elektrotechnischen Einrichtungen für Tropen lösen wollen oder zu lösen in Begriffe sind, wobei wir an manchen von ihnen bereits mit der Chinäsischen Volksrepublik zusammenarbeiten.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

4.1. Forschung und Entwicklung der Forschungseinrichtungen und Forschungsmethoden, u.zw. sowohl für künstliche, als auch natürliche klimatische Prüfungen

Zuerst haben wir provisorische Laboratoriums-Tropenkammern erbaut und nunmehr bauen wir eine ganze Reihe weiterer, spezieller Laboratoriums-Tropenkammern und anderer Einrichtungen zu verschiedenen Zwecken. Im Rahmen dieser Aufgabe haben wir in Zusammenarbeit mit der Chinesischen Volksrepublik die Elektrotechnische Tropen-Forschungsstelle ins Leben gerufen. Diese Zusammenarbeit hilft uns die Eletrotechnische Tropen-Forschungsstelle auszubauen und soll ausserdem in der Tschechoslowakei zum Aufbau einer grossen klimatischen funktionellen Prüfstelle für elektrotechnische Einrichtungen beitragen und kann auch bei der Errichtung einer internationalen, tropischen Forschungsstation behilflich sein. Wie bereits erwähnt, wäre es angebracht, sich über eine allmähliche Einführung der gleichen Prüfmethoden sowie über eine Normalisierung der Prüfeinrichtungen, u.zw. sowohl hinsichtlich der Grösse als auch der Form der Prüfungskammern, und über die Normalisierung der Ausführungsarten von elektrotechnischen Einrichtungen zu einigen.

4.2. Erforschung der Technologie der Fertigung von elektrotechnischen Starkstromeinrichtungen für die Tropen

Es wurden die Technologien der Isoliersysteme verschiedener Werke überprüft, die nach dem heutigen Stande den schweren tropischen Bedingungen nicht voll entsprechen dürften und deshalb werden Versuche mit Isoliersystemen vorbereitet, in welchen neue technologische Lösungen angewandt werden sollen. Der zweite Teil dieser Aufgabe ist erst in Anfangsstadium. Sie leidet unter einem Mangel geeigneter Isoliermaterialen.

4.3. Erforschung des Oberflächenschutzes von Metallen

Auf tschechoslowakischen Schiffen und in der Elektrotechnischen Tropen-Forschungsstelle werden Korrosionsprüfungen von galvanisierten Oberflächenbearbeitungen und Lackschutz

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

vorgenommen. Die Lösung der Frage der Technologie des Lötens, der Federn, der Kontakt-, Widerstands- und anderer speziellen Metallmaterialen für die Tropen steht in Vorbereitung. Auch dieser Vorschungsabschnitt ist erst im Anfangsstadium.

4.4. Entwicklung neuer fungizider Stoffe, deren Anwendung und Erforschung mikrobiologischer Prüfmethoden

In einem geringen Ausmass wurden einige fungiziden Stoffe vorbereitet mit denen sodann Versuche an Faserstoffen und Isoliermaterialen unternommen worden sind. Für die Entwicklung verbesserter Prüfmethoden wurden neue Kulturen von Schimmelpilzen erworben.

4.5. Erforschung und Entwicklung neuer elektroisolierenden und technischer Materialen für elektrotechnische Einrichtungen für die Tropen

Diese Aufgabe ist - wie bereits erwähnt - mit der Entwicklung neuer, moderner Isolanten aufs engste verbunden. Für die Tropen haben wir neue elektroisolier-Lacke, neue Press- und Vergussmassen entwickelt, wir bemühen uns um die Lösung des Problems der Falzisolierung des Hartgummi, der geschichteten Hartmasse und des lackierten Gewebes. Wir haben viel Schwierigkeiten, u.zw. nicht nur mit der Entwicklung neuer Werkstoffe, sondern auch mit der Einführung der bereits entwickelten Materialen die Fertigung.

4.6. Entwicklung neuer Produkte

Auf diesem Arbeitsabschnitt haben wir sehr wenig geleistet. Ich schätze, dass bisher nur ungefähr 25 % der Werke mit den Entwicklungsarbeiten von Prototypen ihrer Produktion für die tropischen Gebiete begonnen haben und es ist zu bezweifeln, ob diese Arbeiten im vollen Umfang durchgeführt werden.

Hinsichtlich der Produktion von elektrotechnischen Einrichtungen für die Tropen haben wir in unseren Werken wahr-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

scheinlich weniger Erfahrungen als die UdSSR und die DDR, wo auf diesem Gebiet bereits vor dem Kriege die "AKOTECH"-Arbeitsgemeinschaft für Auslands- und Kolonialtechnik- tätig war. Diese Länder liefern viele ihrer Stak-, und Schwachstromprodukte für Seeschiffe und vielleicht auch in die Tropen. Ich erwarte, dass die Messung und Verfolgung einiger, in Süd-China eingesetzten, elektrotechnischen Einrichtungen, so wie es der Arbeitsplan der Elektrotechnischen Tropen Forschungsstelle vorsieht, zur Besserung der Qualität unserer Erzeugnisse für die Tropengebiete beitragen werden. Ein Austausch von Entwicklungs- und Produktionserfahrungen auf dem Gebiet der Problematik würde uns allen sicher zu einer Besserung der Qualität und hiermit Verlängerung der Lebensdauer der für die tropischen Gebiete bestimmten elektrotechnischen Einrichtungen behelfen und eine Herabsetzung der Störungen in diesen Einrichtungen herbeiführen.

Meinen Sachbericht schliesse ich mit der Erwägung ab, ob wir nicht eine Einigung über folgende Punkte anstreben sollten:

a/ gemeinsamer Forschungsplan,

b/ Errichtung einer gemeinsamen, grossen Elektrotechnischen Tropen-Forschungsstelle in China,

c/ Erbau einer gemeinsamen grossen, klimatischen, funktionellen Prüfstelle in Mitteleuropa,

d/ gemeinsame Normen der Prüfmethoden sowie Prüfeinrichtungen und gemeinsame Normen der Fertigung von elektrischen Einrichtungen,

e/ elastischer Austausch spezieller Elektroisolierungs- und anderer Materiale, die für die Fertigung für Tropen erforderlich sind,

f/ regelmässige Beratungen, wo wir Erfahrungen von verschiedenen Abschnitten der Produktion und der Entwicklung von elektrotechnischen Produkten für die Tropen austauschen könnten.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Стальной болт без защитного покрытия в советском точном измерительном приборе корродировал настолько, что продукты коррозии падали на изоляционную часть прибора /Шанхай - 1956/

Ungeschützte Stahlschraube, die im genauen sowjetischen Messgerät korrodierte, dass die Korrosionsprodukte auf den isolierten Teil des Gerätes herabfielen

/ Shanghai 1956 /

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Катушки измерительной декады советского прибора отсырели и покрылись плесенью так, что прибор перестал действовать
/ Шэнхай - 1955/

Spulen der Messdekade eines sowjetischen Gerätes hydrophil und stark verschimmelt, sodass das betreffende Gerät nicht mehr funkzioniert.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Коррозия мест спайки проводов в измерительном приборе германского производства / Шанхай - 1955 /

Korrosion der Lötstellen in einem Messgeräte deutscher Produktion.

/Shanghai 1955 /

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

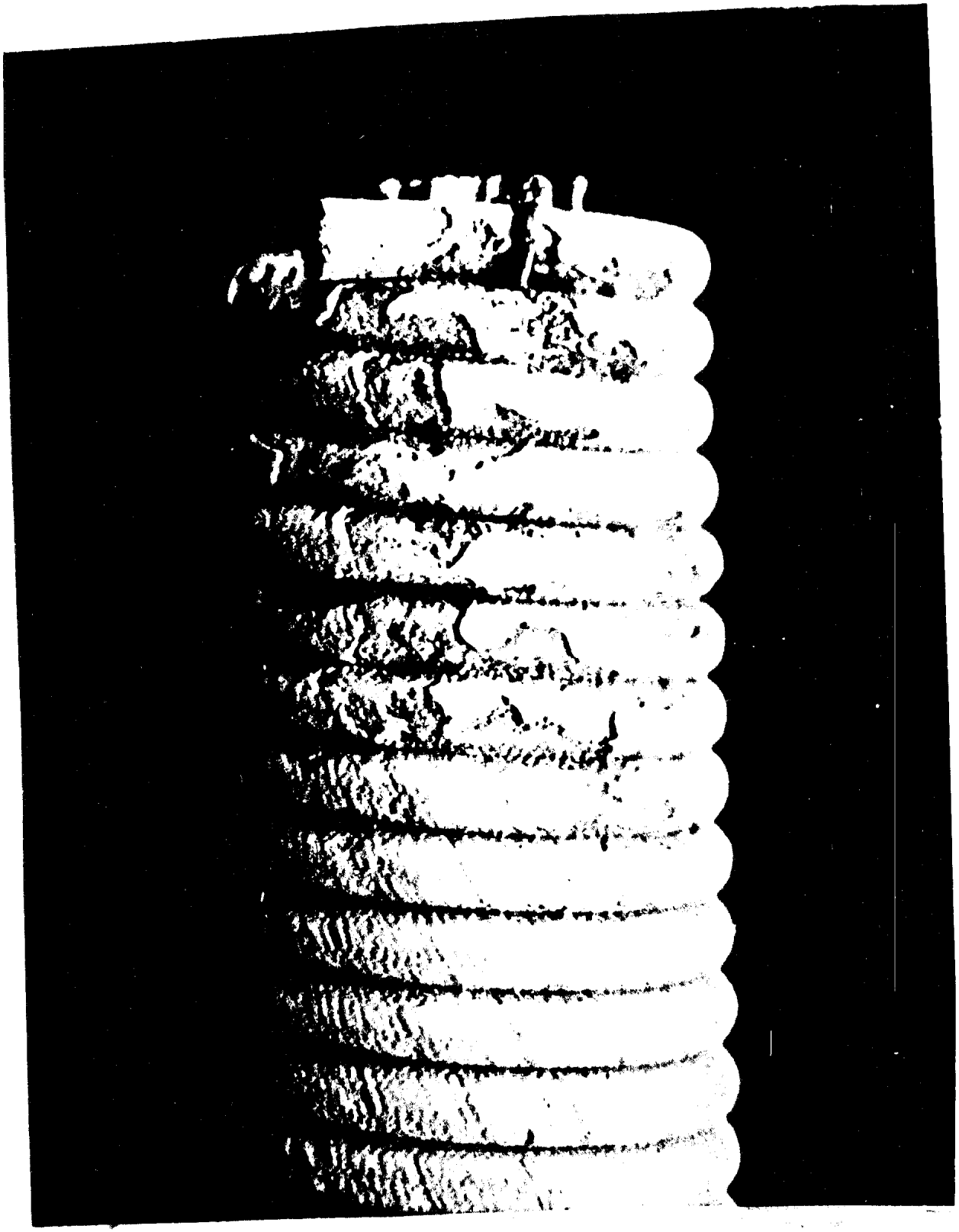
Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Подтяжник советского производства был сильно покрыт смазочным жиром, который в тропической среде подвергся химическому изменению / Шанхай - 1955 /

Sowjetischer Lager, stark beschädigt, durch Schmierfett, [illegible] im tropischen Raum chemisch veränderte / Shanghai [illegible] /

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0



Автокабель чехословацкого производства после 14-дневного испытания в термитной станции / Кантон - 1955 /

Autokabel tschechoslowakischer Produktion nach 14 - tägige Prüfung in der Termiten- Prüfstation / Kanton 1955 /.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Электродвигатель Германского производства нагревается так сильно, что необходимо было установить вентилятор для охлаждения его поверхности / Кантон-1955/

Der Motor deutscher Produktion weisst eine derart hohe Erwärmung auf, dass ihm zwecks Kühlung der Oberfläche ein Ventilator eingebaut werden musste.

Canton 1955

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Эмалевый лак на шкалах чехословацких измерительных приборов класса точности 0,2 трескается и отстает, нарушая действие прибора /Нанкин 1955/.

Der Lack an der Skalé der tschechoslovakischen Messgeräte der Klasse 0,2 bröckel ab und stört die Funktion der Instrumente /Nankin 1955/

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

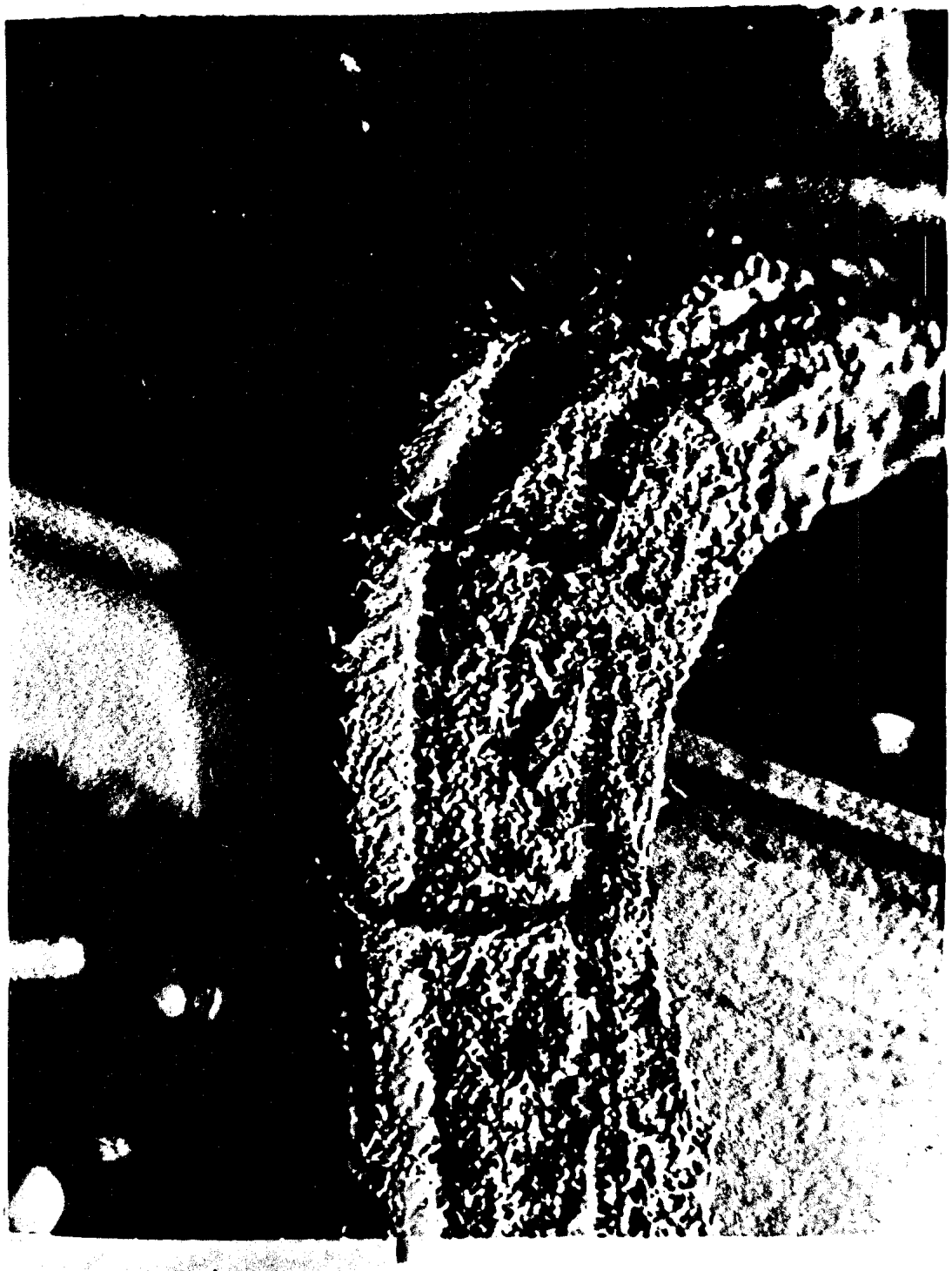
Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Неподходящая конструкция электроизоляционной детали чехословацкого измерительного прибора. Тонкая пленка конденсирующейся влаги в щели между отдельными частями прибора образует топроводящую поверхность с низким значением сопротивления изоляции между винтом в корпусе и проводником.

Ungeeignete Konstruktion eines elektroisolierenden Bestandteiles eines tschechoslowakischen Messgerätes. Der Wasserfilm kondensiert in der Spalte zwischen den Presslingen und bildet zwischen den Leitern und der an das Gehäuse gefestigten Schraube einen Kriechweg mit niedrigem Isolationswiderstand.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0



Неправильно выбранная изоляция соединительных проводов. Хлопчато-бумажная ткань пропитанная воском в чехословацких О-метрах покрылась плесенью после полугодового испытания /Шанхай 1955/.

Falsch gewählte Isolation der Verbindungsleiter. Die in Wachs getränkte Baumwolle der tschechoslovakischen O-Meter, verschimmelte nach einem halbjährigen Betrieb

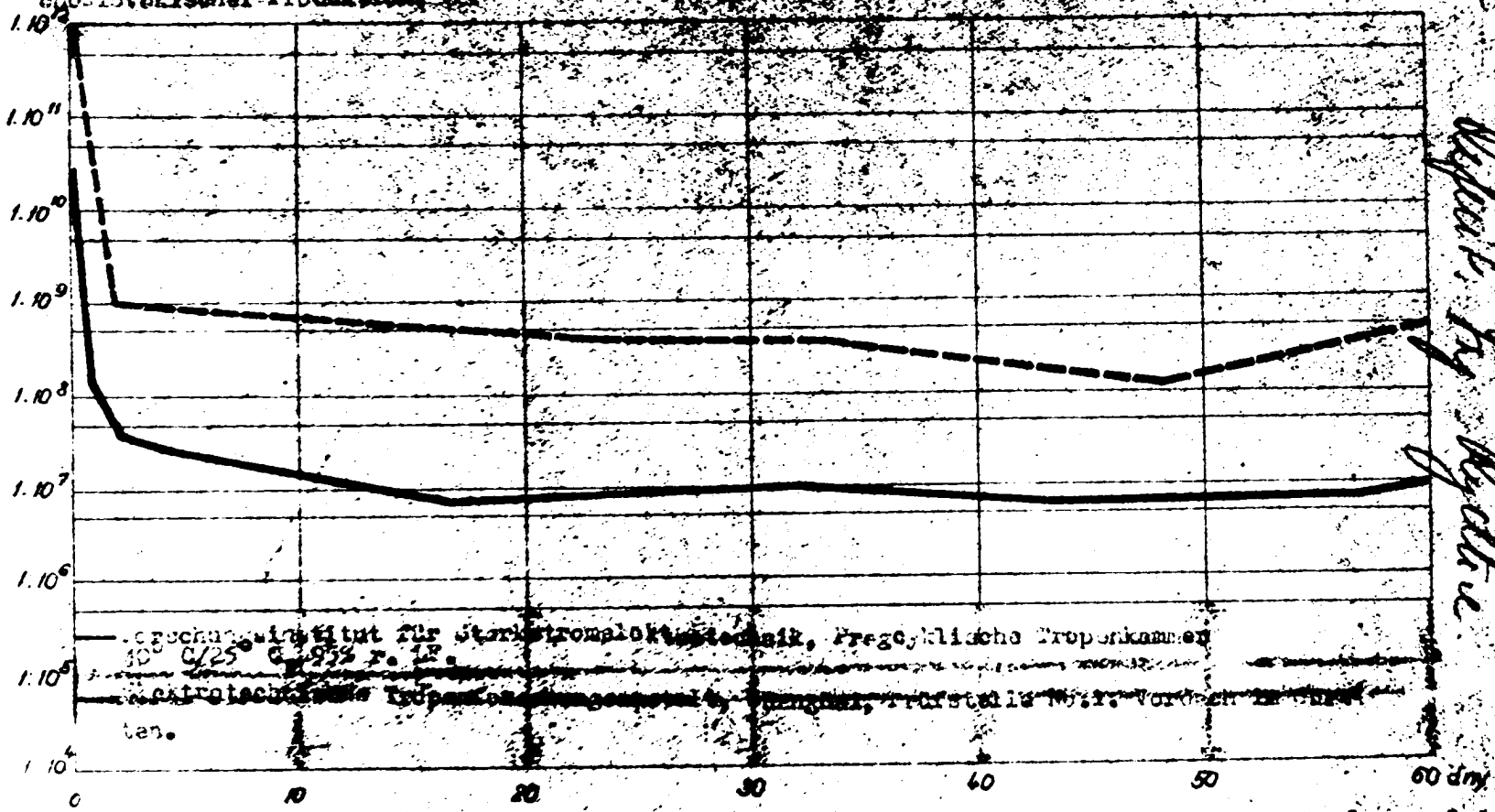
Shanghai 1955

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Тропическая характеристика [illegible] в экспериментального [illegible]

Tropische Charakteristik [illegible] "3" techn. experimentellen Produktion.



— [illegible]institut für Starkstromelektrotechnik, Prag, klimatische Tropenkammer 40° C/25° C, 95% r. F.

— [illegible] Tropenkammer, [illegible] Versuch [illegible] ten.

— Исследовательская электротехн. тропическая станция, Шанхай, испытат. пункт 1-защищенный крышей навес в саду

— Научно-Исследовательский институт сильноточной электротехники, Прага, циклическая, тропическая камера - 40°Ц/25°Ц, 95% относит. влажн.

CSR

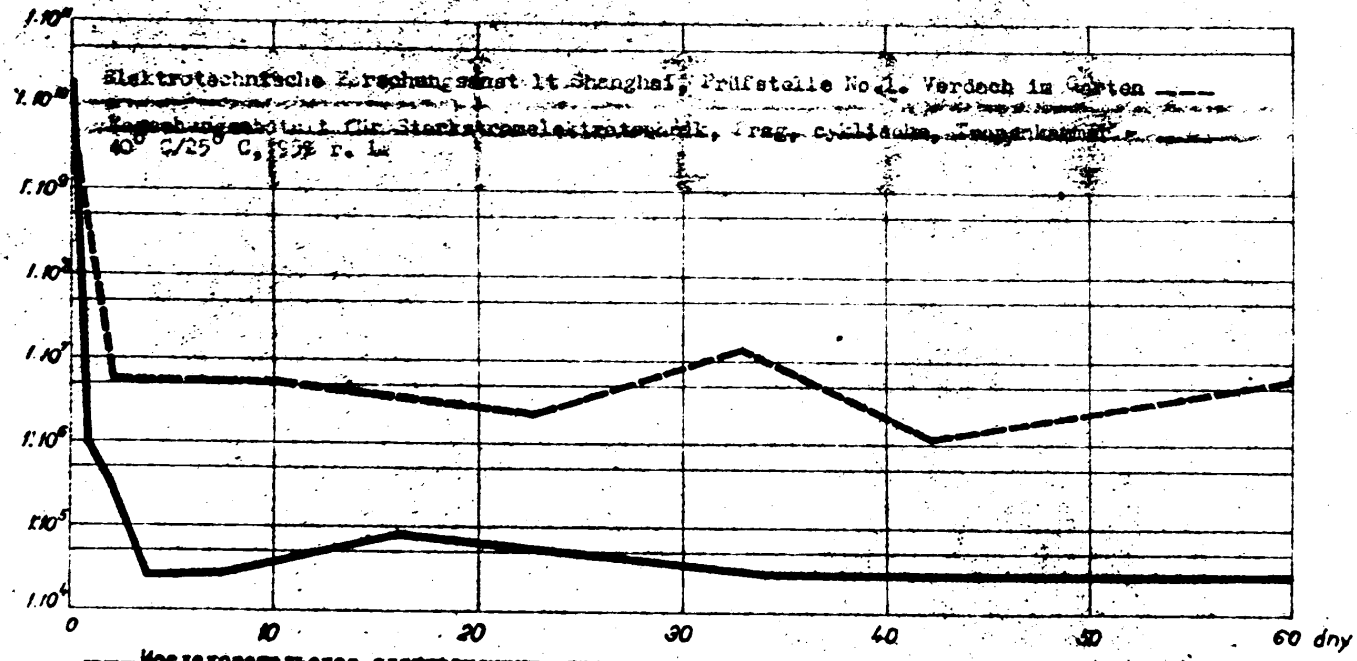
VÚSE - BECHOVICE

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Тропическая характеристика сопротивления изоляции новой слоистой ткани изготовленной в Чехословакии: заполнитель - шелковая ткань, связь - крезоланилин-формальдегид

Tropische Charakteristik des Isolationswiderstandes des in Entwicklung befindlichen techeslovakischen, geschichteten Hartgewebe - Füllstoff Seidenstoff, tschechoslowakisches Gewebe, Harz, Kresolanilin-Formaldehid.



—— Исследовательская электротехнич. тропическая станция, Шанхай, измерит. пункт 1- защищенный кромей хлопо в саду

—— Научно-Исследоват. институт сильноточной электротехники, Прага, циклическая тропическая камера - 40°Ц/25°Ц, 95% относ. влажн.

ČSR

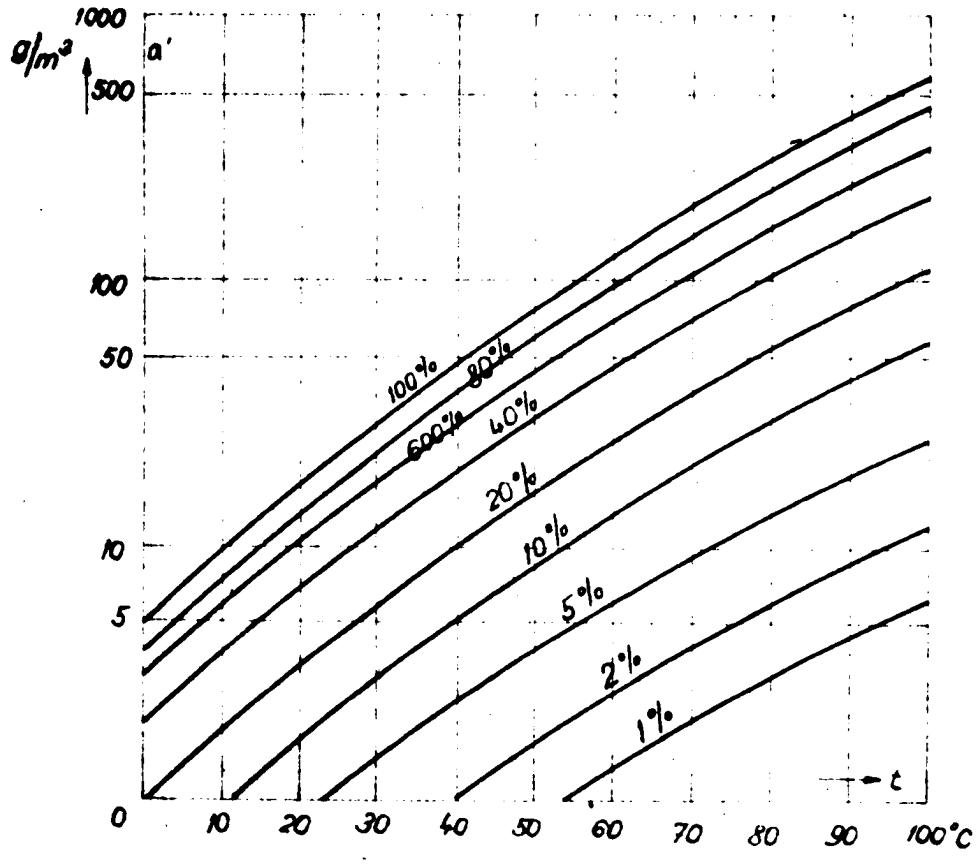
VÚSE - BĚCHOVICE

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Диаграмма абсолютной влажности воздуха в зависимости от температуры для различных степеней насыщения

Diagramm der absoluten temperaturabhängigen Luftfeuchtigkeit für verschiedene Stufen der Sättigung.



Кривые абсолютной влажности

Kurven der absoluten Luftfeuchtigkeit.

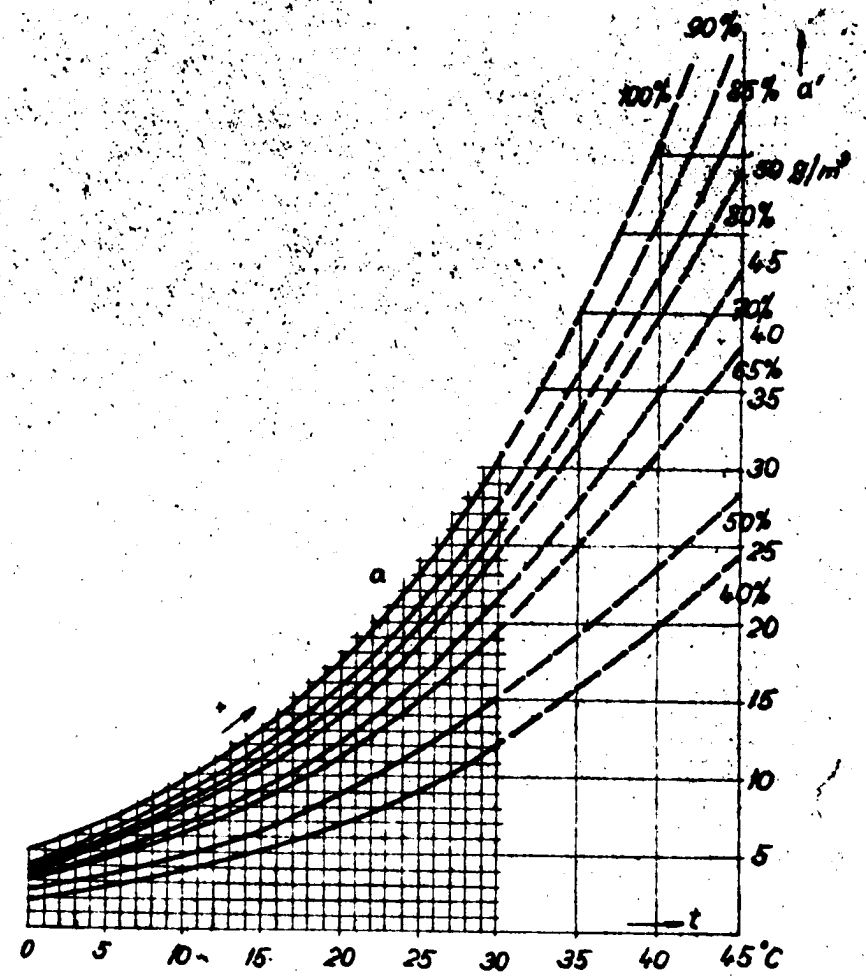
Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

ČSR	VÚSE - BĚCHOVICE	

Диаграмма абсолютной влажности воздуха в зависимости от температуры для различных степеней насыщения

Diagram der absoluten temperaturbedingten Luftfeuchtigkeit für verschiedene Stände der Sättigung

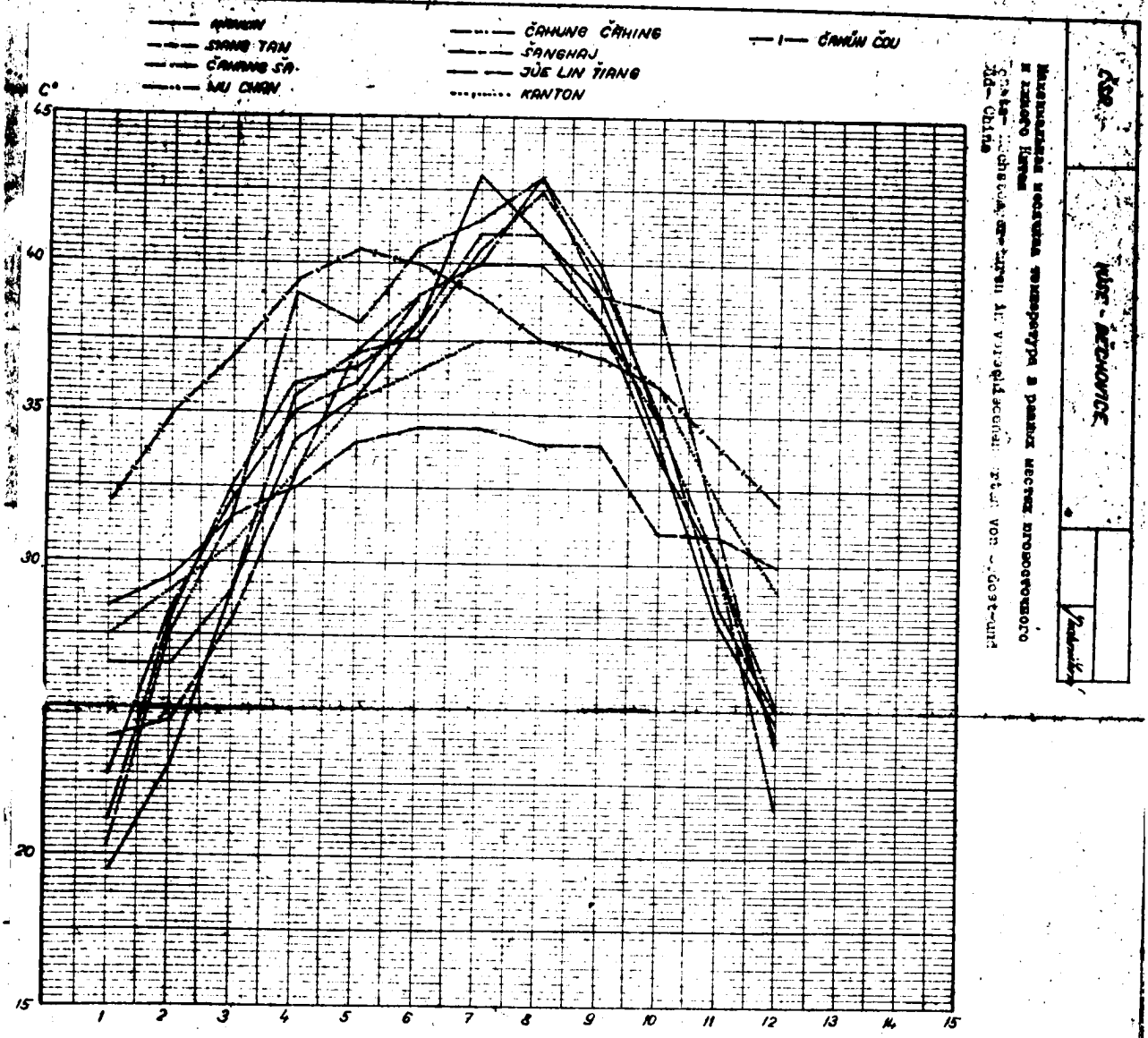


Кривые абсолютной влажности

Kurven der absoluten Luftfeuchtigkeit

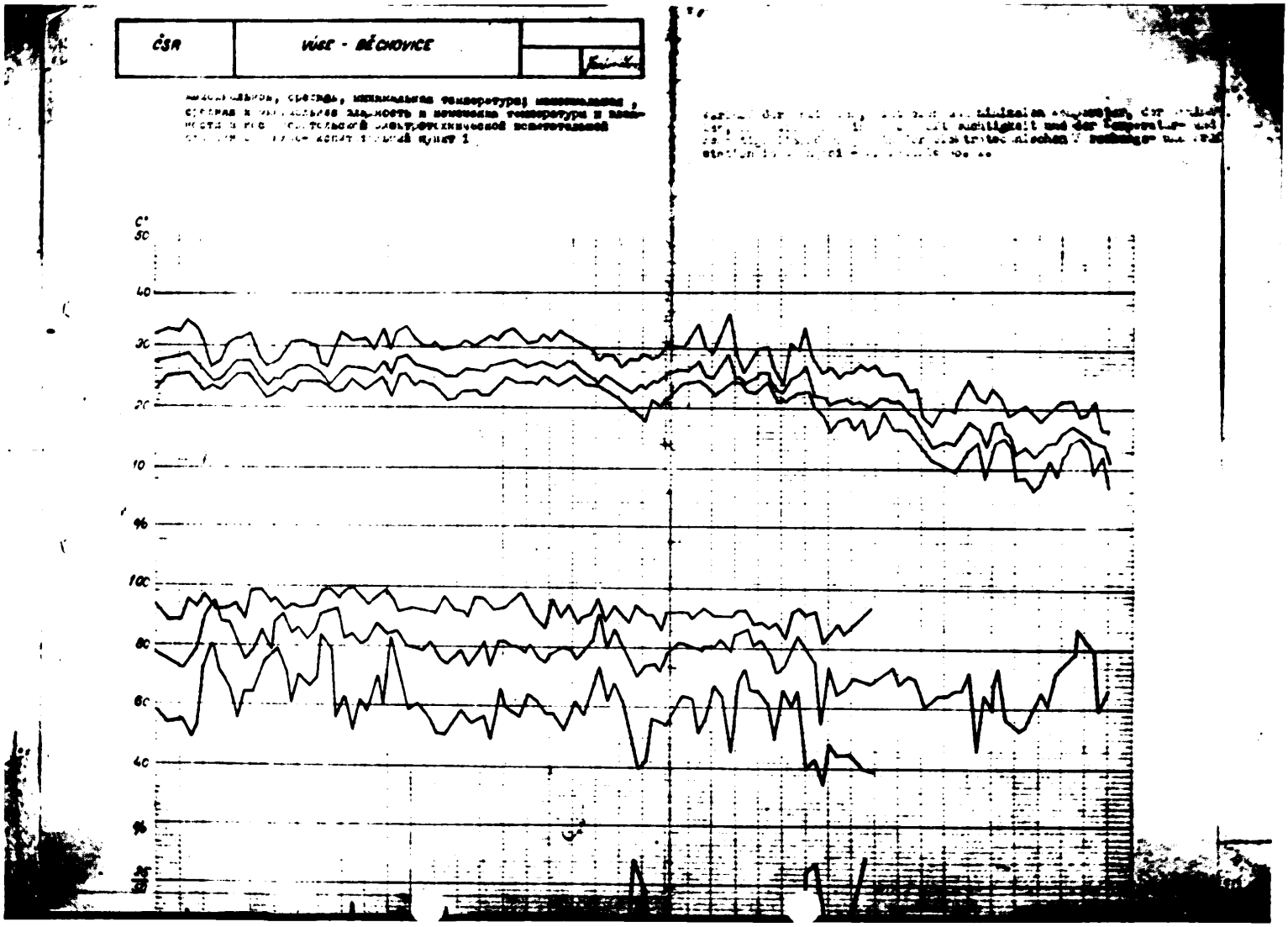
Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0



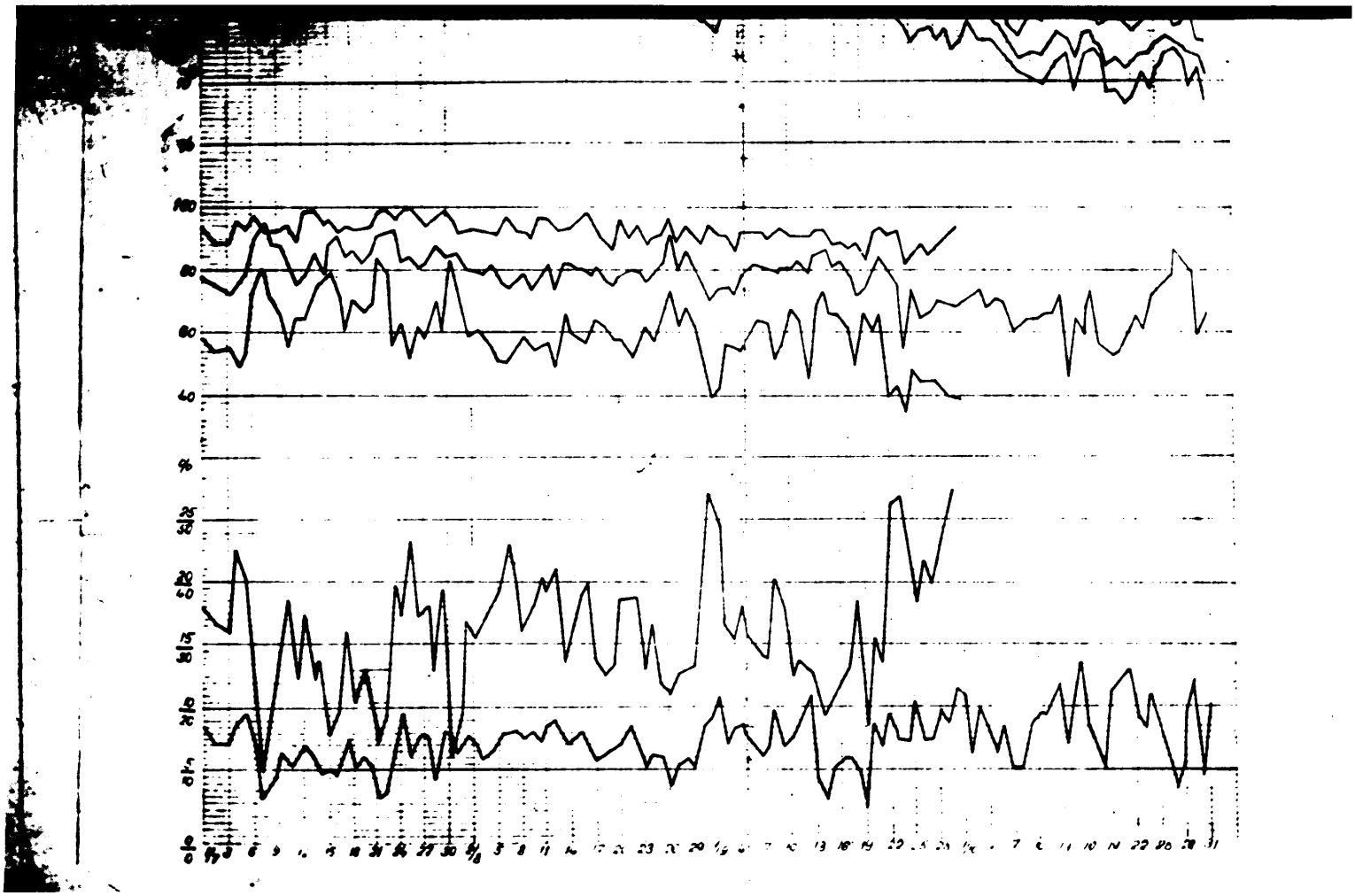
Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0



Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0



Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Vorschlag der Delegation der DDR zu ~~Punkt 5 der~~ Tagesordnung

Zu ~~Punkt 5~~ der ~~Tagesordnung~~ über Maßnahmen zur Durchführung der Zusammenarbeit zwischen den interessierten Ländern schlägt die Delegation der DDR vor:

1. Bildung eines Sekretariates beim Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe mit den Aufgaben:

1.1. die von der Konferenz bzw. den beauftragten Stellen vorgeschlagenen Maßnahmen den beteiligten Ländern zur Durchführung zu empfehlen.

1.2. Organisation eines laufenden Erfahrungsaustausches praktischer Erkenntnisse der im Ausalnd befindlichen Handelsdelegationen und Erprobungsstellen über klimatische Beeinflussung elektrotechnischer Erzeugnisse.

2. Bildung von Arbeitsausschüssen durch die Konferenz mit nachstehenden Aufgaben:

2.1. Festlegung von Begriffsdefinitionen der Klimatechnologie

2.2. Ermittlung von Kennwerten über die Klimafestigkeit von Werkstoffen

2.3. Ermittlung der optimalen technologischen Bedingungen für Werkstoffe, die unter besonderen klimatischen Verhältnissen zum Einsatz kommen.

2.4. Ermittlung zweckmäßiger Verbindungstechniken für Werkstoffe, die unter besonderen klimatischen Verhältnissen zum Einsatz kommen. Löten, Schweißen, Nieten, Verschrauben, Kleben

2.5. Ermittlung des zweckmäßigsten Aufbaus und der Technologie von Erzeugnissen der Starkstromtechnik.

2.6. Ermittlung des zweckmäßigsten Aufbaus und der Technologie von Erzeugnissen der Schwachstromtechnik.

2.7. Ermittlung der Verpackungs- und Transportbedingungen

3. Zur Ausschaltung subjektiver und objektiver Fehler in der Ermittlung der Kennwerte wird eine gleichzeitige Untersuchung in mindestens zwei Ländern für notwendig erachtet.

4. Gemeinsame Errichtung und Unterhaltung von Erprobungsstellen in vom Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe zu bestimmenden Gegenden extremer Klimate.

5. Zur Sicherung der bestehenden Handelsbeziehungen sind von den Ländern die aus den vorgeschlagenen Maßnahmen resultierenden Standards zu vertreten.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Reversible Vorgänge: Gleichgewichte zwischen dem Tropenklima und den Werkstoffen oder Bauteilen.
Beispiel: Gas-Durchlässigkeit und Wasser-Durchlässigkeit organischer Isolierstoffe.

Irreversible Vorgänge: als Klimaelement kommt hier vor allem die Temperatur zur Auswirkung.
ist Luft als weiteres Klimaelement vorhanden, dann tritt neben den thermischen Zersetzungsvorgängen noch die Oxydation in der Vordergrund.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Издание подписное

СССР
МИНИСТЕРСТВО РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

III

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

1964

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

СССР
МИНИСТЕРСТВО РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассылается по списку.

Экз. № ———

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

III

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

1954

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Информационный бюллетень издается в соответствии с положением о ПКБ МРТП.

Все замечания и пожелания по бюллетеню просим направлять в ПКБ по адресу: Ленинград, 1, п/ящ. 101-а.

Редактор *И. Головинский*

Технический редактор *В. Иванов* Корректор *З. Лариони*

1954 г. Типография ПКБ МРТП Заказ 105

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

И. М. Головинский и Д. М. Шайкевич — К вопросу об измерении сопротивления изоляции коммутационных и установочных изделий 3

Н. Н. Дмитриев — Стенд для испытания аппаратуры на удар 16

Н. Г. Горбунов и Н. Н. Дмитриев — Прибор для измерения момента вращения потенциометров 22

А. Б. Аренков — Нормализация конденсаторов переменной емкости . . 27

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0

Инж. И. М. Головинский, инж. Д. М. Шайкевич

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕРЕНИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ КОММУТАЦИОННЫХ И УСТАНОВОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

С введением ВН НИ0.005.004 «Коммутационные и установочные изделия. Методика определения сопротивления изоляции» должна быть устранена неопределенность в методах измерения сопротивления изоляции и в условиях испытаний.

В большинстве случаев в технической документации на изделия, а также в ГОСТ, ВН, ЗТУ не указываются ни метод измерения сопротивления изоляции, ни условия подготовки изделий к измерениям.

Определение сопротивления изоляции «любым методом» с той или иной допустимой погрешностью измерения приводило к неправильной оценке качества изделий. В действовавших до введения ВН НИ0.005.004 ГОСТах и нормалях наблюдалось необоснованно большое разнообразие условий испытаний изделий, предназначенных для работы в одинаковых климатических режимах. В ряде случаев эти условия не представляли практического интереса, так как не позволяли определить пригодность изделий для эксплуатации.

В процессе своей работы авторы исследовали зависимость сопротивления изоляции от величины приложенного напряжения, времени выдержки под напряжением, качества контактов между изоляционным основанием и токоведущими электродами, относительной влажности и температуры окружающей среды, а также рассмотрели методику увлажнения изделий, влияние загрязнения поверхности изделий на результат определения сопротивления изоляции и ряд других вопросов.

Ведомственной нормалью предусматривается определение полного сопротивления изоляции, т. е. результирующего сопротивления двух параллельно включенных между электродами сопротивлений — объемного и поверхностного. Сопротивление изоляции определяется как частное от деления приложенного к изделию постоянного напряжения на силу тока, протекающего через него. При коротком времени выдержки изделия под постоянным напряжением регистрируется не только сквозной ток, определяющий истинное значение сопротивления, но и сопровождающий его обратимый поляризационный ток (ток абсорбции).

Явление электрической абсорбции характеризуется спаданием наблюдаемого тока после включения диэлектрика в цепь постоянного напряжения. Такое спадание наблюдается в течение различных промежутков времени в зависимости от свойств диэлектрика. При наличии посторонних включений в диэлектрике время спадания тока может увеличиться.

Таким образом, выдержка изделий под напряжением вызвана необходимостью выделить время для затухания возможных поляризационных токов в диэлектрике. Величина, близкая к установившемуся значению тока, при определении сопротивления изоляции коммутационных и установочных изделий, достигается в большинстве случаев за время не более одной минуты, в связи с чем, для получения наиболее правильных и однозначных результатов измерений, отсчет показаний, определяющих сопротивление изоляции, должен производиться по истечении одной минуты после подачи требуемого напряжения на изделие.

Следует заметить, что в отдельных случаях при этом может быть получено несколько заниженное значение сопротивления изоляции, но то обстоятельство, что измерения для всех изделий будут «одноминутными» позволит сделать сравнительную оценку изделий с практически достаточной достоверностью.

Как уже раньше упоминалось, сопротивление изоляции не остается постоянным при изменении величины приложенного напряжения; обычно с повышением напряжения сопротивление изоляции уменьшается. Зависимость сопротивления изоляции от величины приложенного напряжения может быть объяснена рядом причин: образованием объемных зарядов в диэлектрике, характером распределения влаги в порах диэлектрика под действием сил электрического поля, влиянием контактов с электродами и т. п.

Зависимость сопротивления изоляции от напряжения для некоторых изделий показана на рис. 1.

На рис. 2 представлены аналогичные кривые для макетов, изготовленных из гетинакса и микалекса.

Анализ результатов измерений сопротивления изоляции (были испытаны макеты двух конструкций и изделия, изготовленные из различных диэлектриков) показал, что наиболее резкое изменение сопротивления изоляции наблюдается в пределах от 100 до 500 *в*.

В макете «б» был осуществлен более плотный, чем в макете «а», контакт электродов с изолирующим материалом, вследствие чего падение сопротивления изоляции в образце макета «а» более заметно, чем у макета «б».

Следовательно, значение сопротивления изоляции, измеренное при напряжении отличном от рабочего, не дает истинного представления о свойствах изоляции изделия в условиях эксплуатации. Для правильного определения величины сопротивления изоляции следует производить измерение при верхнем пределе рабочего напряжения изделия.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/03/03 : CIA-RDP80T00246A034700150001-0