

Deutsche Demokratische Republik	Kontaktgebende Niederspannungsgeräte SCHALTER Geräteschalter Allgemeine sicherheitstechnische Forderungen, Prüfung	TGL 20457/06
		Gruppe 136631

Контактирующие аппараты низкого напряжения; Выключатели; Выключатели для электроприборов;
Общие требования по технике безопасности и методы испытаний

Contacting, Low-Voltage Switchgear; Switches; General Requirements of Safeguarding Measures, Tests

Deskriptoren: Niederspannung; Geräteschalter; Schalter, Forderung, Prüfung

VERBINDLICH AB 1. 9. 1983

Verantwortlich/bestätigt: 17. 12. 1982, Kombinat VEB Keramische Werke Hermsdorf

Fortsetzung Seite 1 bis 26 des ST RGW 2489-80

Baueinformation
Zentrale Fachbibliothek
Bauwesen

Dieser Standard enthält die
völlinhaltliche unveränderte
Ausgabe des RGW-Standards
ST RGW 2489-80 *1)
entsprechend der Konvention
über die Anwendung der Stan-
dards des Rates für Gegen-
seitige Wirtschaftshilfe.

Hinweise

Ersatz für TGL 20457/06 Ausg. 2.76 und für TGL 20457/07 Ausg. 2.76
Änderungen gegenüber TGL 20457/06 und /07: fachlich und redaktionell vollständig überarbeitet

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

ST RGW 586-77 (TGL 21805/05; TGL 21805/06; TGL 21805/07); ST RGW 588-77 (TGL 21805/10);
ST RGW 778-77 (TGL RGW 778); ST RGW 1110-78 (TGL RGW 1110); ST RGW 2188-80 (TGL 21590/01;
TGL 21590/04); ST RGW 2189-80 (TGL 21590/01; TGL 21590/02); RS 2593-73 (TGL 19484/01 bis /04)

*1) für die vertragsrechtlichen Beziehungen zur ökonomischen und wissenschaftlich-technischen
Zusammenarbeit verbindlich ab 1. 1. 1982

RAT FÜR GEGENSEITIGÉ WIRTSCHAFTSHILFE	R G W - S T A N D A R D	ST RGW 2489-80
	SCHALTER FÜR ELEKTROGERÄTE Allgemeine sicherheitstechnische Forderungen, Prüfung	
		Gruppe E 71

Der vorliegende RGW-Standard gilt für Aus- und Umschalter (im folgenden Schalter genannt), die für eine Spannung bis 500 V und eine Stromstärke bis 63 A ausgelegt sind und die an oder in Geräten für Haushalte und ähnliche Zwecke oder an flexiblen Leitungen eingesetzt werden und auch für Geräteinbauswitcher und für gerätegebundene Schalter.

Der vorliegende RGW-Standard gilt nicht für Schütze und Relais, Schalter in Stromkreisen mit einer Kapazität von mehr als 25 μ F, Schalter für radioelektronische Geräte (Radiogeräte, Fernsehgeräte, Tonbandgeräte) mit Ausnahme der Netzschalter, Schalter der Informationstechnik, Schutzschalter, elektrische Temperaturschalter, Mikroschalter, Installationsschalter und Schalter, die in explosions- oder feuergefährdeten Medien betrieben werden.

1. KLASSIFIZIERUNG

Die Schalter werden unterteilt:

1.1. Nach der Stromart:

- in 1) Gleichstromschalter
- 2) Wechselstromschalter
- 3) Schalter für Gleich- und Wechselstrom

1.2. Nach der Schaltungsart (Tabelle 1):

in 1)	Typ der Schaltung
1) Einfachschalter	
einpölige Ausschalter	1
zweipölige Ausschalter	2
dreipölige Ausschalter	3
dreipölige Ausschalter mit schaltbarem Nulleiter (3+0)	03
2) Mehrfachschalter	
Umschalter mit Ausschaltstellung	4
Serienschalter	5
Wechselschalter, einpölig	6
Wechselschalter, zweipölig	6/2
Umpölschalter (Kreuzschalter)	7
3) Regelschalter	
einpölig mit 4 Positionen	8
zweipölig mit 4 Positionen	9
zweipölig mit 5 Positionen	10
zweipölig mit 7 Positionen	11
Stern-Dreieckschalter	12

Andere Schalterarten sollten, wenn möglich den Vorschriften dieses Standards entsprechen.

1.3. Nach der Art der Belastung in

- 1) Schalter für Blindlast (für Widerstände und Elektromotoren):
- 2) Schalter für Wirklast (nur für Widerstände):

Anmerkungen: 1) Die Schalter für Blindlast können so beschaffen sein, daß einige ihrer Kontakte nur zur Einschaltung des Widerstandes und andere zur Einschaltung dienen.
2) Schalter für Wirklast können zum Ein- und Ausschalten von Motoren verwendet werden, die einen Nennstrom von maximal 5 % des Nennstroms des Schalters oder eine elektrische Leistung von maximal 10 W haben.

1.4. Nach der Grenze der Umgebungstemperatur

- bis 55 °C;
- bis 70 °C;
- bis 85 °C;
- bis 100 °C;
- bis 125 °C;
- über 125 °C;

Anmerkung: Die Grenzwerte sind Vorzugswerte

1.5. Nach der Schalzhäufigkeit

- 1) Schalter mit geringer Schalzhäufigkeit (bis 2000 Schaltspiele je Jahr):
- 2) Schalter mit großer Schalzhäufigkeit (über 2000 Schaltspiele je Jahr):

1.6. Nach dem Abstand zwischen den geöffneten Kontakten:

- 1) Schalter mit normalen Kontaktabständen;
- 2) Schalter mit verkleinerten Kontaktabständen.

Anmerkung: In einigen Stellungen seines Betätigungselementes kann ein Schalter als Schalter normaler Konstruktion und in anderen als Schalter mit verkleinertem Kontakt-abstand betrachtet werden.

Bestätigt von der Ständigen Kommission für Standardisierung;
Bukarest, Juni 1980

Dieser Standard ist im Rahmen der Konvention über die Anwendung der RGW-Standards verbindlich

Tabelle 1

Typ der Schaltung	Schaltung	Typ der Schaltung	Schaltung
1		8	
2		9	
3		10	
03		11	
4		12	
5			
6			
6/2			
7			

1.7. Nach dem Schutz unter Spannung stehender Teile:

- 1) offene Schalter;
- 2) geschlossene Schalter.

Bei offenen Schaltern wird der Schutz vor elektrischem Schlag durch das Gehäuse des Gerätes gewährleistet, in welchem der Schalter eingebaut ist.

1.8. Nach dem Schutzgrad:

1.8.1. Nach dem Grad des Feuchtigkeitsschutzes:

- 1) gewöhnliche oder IP X0;
- 2) tropfwassergeschützte oder IP X2;
- 3) spritzwassergeschützte oder IP X4;
- 4) wasserdichte oder IP X7.

Anmerkung: Als gewöhnliche Schalter werden die Schalter bezeichnet, die keinen speziellen Schutz vor Feuchtigkeit besitzen.

1.8.2. Nach dem Grad des Schutzes vor Eindringen von Fremdkörpern:

- 1) offene IP 0X;
- 2) geschlossene IP 2X.

Anmerkung: 1) Bei offenen Schaltern (IP 00) kann ein höherer Schutzgrad erreicht werden, wenn sie in irgendein Gerät eingebaut werden.
2) Schutzgrad IP entsprechend ST RGW 778-77

1.9. Nach dem Schutz vor elektrischem Schlag:

- 1) Schalter für Geräte der Klasse 0;
- 2) Schalter für Geräte der Klasse I;
- 3) Schalter für Geräte der Klasse II;
- 4) Schalter für Geräte der Klasse III.

Anmerkung: Schalter für Geräte der Klasse I sind für den Einsatz in Geräten der Klasse 0I geeignet.

1.10. Nach der Beständigkeit gegenüber Kriechströmen:

- 1) beständige Schalter;
- 2) nicht beständige Schalter.

Anmerkung: Als beständig gelten Schalter, die die Prüfung nach Abschnitt 4.16.5. bestanden haben.

1.11. Nach der Art des Schalterantriebes werden die Schalter eingeteilt in:

- 1) Drehschalter;
- 2) Kippschalter;
- 3) Wippenschalter;
- 4) Druckknopfschalter;
- 5) Zugschalter;
- 6) Zug-Druck-Schalter /Zug- und (oder) Druck-Schalter/

Anmerkung: Als gewöhnliche Schalter werden die Schalter bezeichnet, die keinen speziellen Schutz vor Feuchtigkeit besitzen.

1.12. Nach dem Verwendungszweck der Klemmen:

- 1) Schalter mit einer oder mit mehreren Klemmen, die zum Anschluß einer flexiblen Anschlußleitung bestimmt sind;
- 2) Schalter mit Klemmen, die nicht zum Anschluß einer flexiblen Anschlußleitung vorgesehen sind.

1.13. Nach der Art des Leitungsanschlusses:

- 1) Schraubenschluß
- 2) schraubenloser Anschluß;
- 3) Flachsteckverbindung;
- 4) Lötanschluß.

1.14. Nach der Art des Anschlusses der Leitung an den Schalter:

- 1) zerlegbar;
- 2) nicht zerlegbar.

1.15. Nach der Art der Konstruktion:

- 1) selbständige Schalter;
- 2) Einbauswitcher;
- 3) gerätegebundene Schalter.

1.16. Nach der Dauer des Kontaktes:

- 1) mit Momentkontakt;
- 2) mit Dauerkontakt.

Die Klassifikation widerspiegelt sich in der Kennzeichnung.

2. GRUNDBEGRIFFE

2.1. Unter dem Begriff "Schalter für Haushaltgeräte" wird verstanden:

- 1) Schalter zum Einbau in lichttechnischen Armaturen oder Lampenfassungen;
- 2) in Anschlußstecker eingebaute Schalter;
- 3) Schnurzwischenwächter
- 4) Schalter mit verkleinertem Kontaktabstand;
- 5) Schalter mit Momentkontakt (zum Beispiel Drucktaster);
- 6) Schalter mit Dauerkontakt;
- 7) Quecksilberschalter;
- 8) isolierte Handschalter, die gemeinsam mit Temperaturreglern oder Energieregler montiert sind;
- 9) Schalterteil von Schaltuhren;
- 10) Regelschalter für Heizgeräte;
- 11) "Stern-Dreieck-Schalter" mit Nennströmen bis 10 A

2.2. Andere Begriffe sind in Tabelle 2 definiert.

Tabelle 2

Benennung	Erklärung
Spannung, Strom	quadratische Mittelwerte von Spannung und Strom, falls keine anderen Angaben getroffen worden sind
Nennspannung, Nennstrom	Spannung und Strom, die vom Hersteller für den entsprechenden Schalter angegeben werden.
offener Schalter	Schalter, bei dem der Schutz vor elektrischem Schlag von der Art der Montage am oder im Gerät abhängt.
geschlossener Schalter	Schalter, bei dem der Schutz vor elektrischem Schlag nicht von der Montage abhängt.
gerätegebundener Schalter	Schalter, dessen Funktionieren von seiner richtigen Montage oder Befestigung im Gerät abhängt oder der nur in Verbindung mit dem entsprechenden Teil dieses Gerätes geprüft werden kann (mindestens ein Teil des Gerätes muß gleichzeitig ein Teil des Schalters sein).
Einbauswitcher	Schalter, der zur Montage in oder an einem Gerät vorgesehen ist und der einzeln geprüft werden kann
Selbständiger Schalter	Schalter, der vom Gerät getrennt ist aber elektrisch mit diesem verbunden ist.
Schaltuhr	Vorrichtung, die einen Schalter enthält, dessen Kontakte mechanisch in vorbestimmten Zeiträumen betätigt werden.
zerlegbarer Schalter	Schalter, der derart ausgeführt ist, daß die flexible Leitung ausgetauscht werden kann.

Fortsetzung der Tabelle 2 auf Seite 4

Fortsetzung der Tabelle 2

Beneñnung	Erklärung
nicht zerlegbarer Schalter	Schalter, der derart ausgeführt ist, daß die flexible Leitung nicht auswechselbar ist, ohne den Schalter unbrauchbar zu machen
Flachsteckverbindung	einpolige Steckverbindung zur Schaffung eines elektrischen Kontaktes zwischen Leiter und Schalter bestehend aus einer elektrischen flachen Hülse, die an den Leiter angequetscht ist und einem flachen Stift, der fest mit dem Schalter verbunden ist.
Werkzeug	ein beliebiger Gegenstand (Schraubendreher usw.), der zum Betätigen einer Schraube oder eines ähnlichen Befestigungsmittels verwendet werden kann
Geräte der Klassen 0, I, II, III	nach ST RGW 1110-78
Schalter mit verkleinertem Kontaktabstand	Schalter, bei dem der Abstand zwischen den geöffneten Kontakten kleiner als 3 mm ist

Anmerkung: Schalter mit verkleinertem Kontaktabstand werden nicht als einziges Mittel zur Abschaltung der Geräte vom Netz empfohlen. In der Regel wird die Verwendung dieser und ähnlicher Schalter nur in Fällen vorgesehen, in denen die Sicherheit, d.h. der Schutz vor elektrischem Schlag oder vor Verletzungen nicht vom Abstand zwischen den geöffneten Kontakten abhängt.

3. NENNWERTE UND STROMART

3.1. Vorzugswerte und Nennspannungen

Schalter, die in lichttechnischen Armaturen eingebaut sind und nicht zur Klasse III gehören sowie Schalter, die in Fassungen oder Anschlußstecker für Haushalte und ähnliche allgemeine Zwecke eingebaut sind, müssen eine Nennspannung von 250 V besitzen, Vorzugsspannungen (Nennspannungen) für andere Schalter: 50, 250, 380 V (nur für Wechselstrom) 500 V (nur für Gleichstrom). Für Schnurzwischenhalter beträgt die maximal zulässige Nennspannung 250 V, für Schalter mit verkleinertem Kontaktabstand maximal 380 V.

3.2. Vorzugswerte der Nennströme

1; 2; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 32; 40 und 63 A. Der Nennstrom von Motoren darf bei Schaltern für Blindleistung nicht größer als 10 A sein. Die Vorzugswerte beziehen sich nicht auf die Nennströme von Motoren bei Schaltern für Blindlast. Hilfskontakte, die keine Kennzeichnung des Nennstromes aufweisen, gelten als Kontakte mit einem Nennstrom von 0,5 A, falls die Steuerstromkreise eine Wirkbelastung haben.

Prüfung

Die Prüfung der Forderungen gemäß Abschnitte 3.1. und 3.2. hat durch Sichtprüfung der Kennzeichnung zu erfolgen.

4. TECHNISCHE FORDERUNGEN UND PRÜFUNG

4.1. Allgemeine Forderungen

4.1.1. Die Schalter müssen so konstruiert und gefertigt sein, daß bei ihrem normalen Betrieb ihre elektrische Sicherheit für den Anwender und für die Umgebung gewährleistet ist.

4.1.2. Es ist darauf zu achten, daß die Spezifikationen für die unterschiedlichen Gerätetypen zusätzliche Forderungen für Schalter enthalten können.

4.1.3. Die Kontrolle hat durch die Erfüllung sämtlicher vorgeschriebener Prüfungen zu erfolgen.

4.2. Allgemeine Prüfbedingungen

4.2.1. Die entsprechend dem vorliegenden Standard durchzuführenden Prüfungen sind Typprüfungen.

4.2.2. Die Muster sind im Anlieferungszustand bei einer Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ zu prüfen, wobei sie in der ungünstigsten, bei normalem Betrieb auftretenden Lage zu montieren sind.

4.2.3. Mit individuellen Nennwerten gekennzeichnete Schalter sind nicht im Gerät zu prüfen, wenn sich ihre Entfernung aus dem Gerät nicht negativ auf den Betrieb des Schalters auswirkt. Nicht mit individuellen Nennwerten gekennzeichnete Schalter sind unter den ungünstigsten Bedingungen, die am Gerät auftreten, zu prüfen.

4.2.4. Die Prüfungen sind in der Reihenfolge der Abschnitte durchzuführen.

4.2.5. Drei Schalter sind allen Prüfungen zu unterziehen, wenn die Schalter mit einem Nennstrom und einer Nennspannung gekennzeichnet sind, drei zusätzliche Schalter sind der Prüfung nach Abschnitt 4.1.14. und noch drei Schalter der Prüfung schraubenloser Klammern auf mechanische Festigkeit nach Abschnitt 4.5. zu unterziehen.

Wenn die Schalter mit einigen Nennströmen und Nennspannungen gekennzeichnet sind, ist die Prüfung an drei Mustern durchzuführen: eine Gruppe ist mit Wechselstrom, die andere mit Gleichstrom zu prüfen, wenn im Abschnitt 4.12.2. nichts anderes vorgeschrieben ist. Selbständige Klammern müssen zu ihrer Prüfung entsprechend zusammengeschaltet werden. Bei Schaltern mit verkleinertem Kontaktabstand mit Schnapp- oder Federvorrichtungen dürfen für die Prüfungen nach den Abschnitten 4.11. und 4.12. zusätzliche Muster erforderlich sein.

4.2.6. Schalter gelten nicht als diesem Standard entsprechend, wenn während der Prüfung nach Abschnitt 4.11. an irgendeinem Prüfling ein Dauerlichtbogen auftritt, oder wenn die Zahl der Defekte größer als 1 ist (insgesamt ein Prüfling bei irgendeiner Prüfung). Wenn kein Dauerlichtbogen auftrat - aber ein Prüfling auf andere Weise defekt wurde - ist die Prüfung, die den Ausfall hervorgerufen hat sowie die vorangegangenen, die das Ergebnis dieser Prüfung beeinflussen konnten, an einer anderen Gruppe von Prüflingen zu wiederholen, die aus drei Prüflingen besteht, die diese Wiederholungsprüfung bestehen müssen.

Anmerkung: Im allgemeinen ist es ausreichend, nur die Prüfung zu wiederholen, durch die der Ausfall nachgewiesen wurde, unter Ausschluß der Prüflinge, die bei einer der Prüfungen nach Abschnitt 4.12.1. ausfielen. In diesem Fall ist die Prüfung beginnend mit dem Abschnitt 4.11. zu wiederholen. Der Lieferant kann mit der ersten Mustergruppe eine zusätzliche Gruppe von Prüflingen bereitstellen, die erforderlich ist, wenn auch nur einer der Prüflinge defekt wird. In diesem Fall darf bei den Prüfungen der zusätzlichen Prüflinge kein weiterer Ausfall auftreten, da sonst eine Approbation verweigert wird. Wenn die zusätzliche Mustergruppe nicht gleichzeitig zur Verfügung gestellt wird, wird der Ausfall eines Musters Ursache der Zurückweisung sein.

4.3. Schutz vor elektrischem Schlag

4.3.1. Die Schalter müssen so konstruiert sein, daß ihre unter Spannung stehenden Teile nicht zugänglich sind, wenn der Schalter bei normalem Betrieb befestigt und angeschlossen ist.

Prüfung
Die Übereinstimmung mit Abschnitt 4.3.1. erfolgt durch Sichtprüfung und wenn nötig durch eine Prüfung an Prüflingen, die wie bei normalem Betrieb befestigt sind und mit Leitern des kleinsten und größten Querschnittes nach Abschnitt 4.5.3. versehen sind. Der Standardprüffinger gemäß ST RGW 1110-78, Bild 1 ist in allen möglichen Lagen ohne großen Kraftaufwand anzuwenden, um einen Kontakt mit unter Spannung stehenden Teilen anzuzeigen. Schalter mit einem Gehäuse oder einer Abdeckung aus Thermoplastwerkstoff sind grundsätzlich bei einer Temperatur von $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ wie folgt zu prüfen: Der Schalter ist für die Dauer von einer Minute unter der Einwirkung einer Kraft von 30 N auszusetzen, die durch einen nicht mit Gelenken versehenen Prüffinger übertragen wird. Dieser Prüffinger ist auf allen Oberflächen anzuwenden, wo eine Abstufung des Isolationswerkstoffes negative Auswirkungen auf die Sicherheit haben kann, jedoch nicht an dünnen Stellen von ausbrechbaren Öffnungen. Während der Prüfung dürfen die Gehäuse oder Abdeckungen keine Deformationen aufweisen, die die Berührung von unter Spannung stehenden Teilen mit dem Prüffinger gestatten.

4.3.2. Knöpfe, Hebel, Griffe usw. müssen aus einem Isoliermaterial hergestellt sein, ausgenommen dann, wenn ihre berührbaren Metallteile von unter Spannung stehenden Teilen durch eine doppelte bzw. verstärkte Isolation getrennt sind.

Anmerkung: Diese Forderung gilt nicht für abnehmbare Schlüssel sowie Zwischenteile wie z. B. Ketten oder Stäbe.

Prüfung
Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.3.2. ist durch Sichtprüfung und durch Prüfungen gemäß der Abschnitte 4.9. und 4.15.1. zu kontrollieren. Abdeckungen oder andere zugängliche Teile von Schnurzwischenhaltern müssen aus Isolationswerkstoff bestehen.

Anmerkung: Kleine isolierte Metallteile sind zulässig unter der Bedingung, daß sie nicht unter Spannung stehen können, wenn die Isolation nicht ausreicht.

Prüfung
Die Übereinstimmung ist durch Sichtprüfung zu kontrollieren.

4.3.3. Schalter, die mit Abdeckungen aus Isolationsmaterial versehen sind, müssen so konstruiert sein, daß die Schrauben zur Befestigung der Abdeckung nicht berührbar sind, wenn sie nicht von unter Spannung stehenden Teilen durch doppelte oder verstärkte Isolation getrennt sind.

Anmerkung: Diese Forderung gilt nicht, wenn bei Schaltern für Geräte der Klasse I die Befestigungsschrauben der Abdeckung in die Schutzmaßnahme einbezogen sind.

Prüfung
Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.3.3. ist durch Sichtprüfung und wenn notwendig durch eine Prüfung gemäß Abschnitt 4.3.1. zu kontrollieren.

4.3.4. Metallteile des Mechanismus wie z. B. die Achsen der Griffe oder Hebel müssen gegenüber unter Spannung stehenden Teilen isoliert sein mit Ausnahme des Falles, daß die Metallteile des Mechanismus und andere Metallteile nicht berührt werden können, wenn der Schalter wie bei normalem Gebrauch befestigt ist und das Betätigungselement entfernt oder abgebrochen ist oder wenn die Kriech- und Luftstrecken zwischen den Metallteilen des Mechanismus und den zugänglichen Metallteilen einschließlich des Metallrahmens mit Sockel des geschlossenen Schalters mindestens die doppelten Werte nach Abschnitt 4.15.1. aufweisen und die Isolation den Forderungen des Abschnittes 4.9. für die Isolation zwischen unter Spannung stehenden Teilen und zugänglichen Metallteilen für Schalter der Klasse II entspricht. Metallteile des Mechanismus der Schalter, die durch abnehmbare Schlüssel oder ähnliche Vorrichtungen betätigt werden, müssen in jedem Fall von unter Spannung stehenden Teilen isoliert sein.

Anmerkung: Der Begriff "Betätigungselement" schließt Knöpfe, Hebel, Griffe usw. ein. Das abnehmbare Betätigungselement ist mit Hilfe eines Werkzeuges oder ohne Werkzeug zu entfernen. Wenn das Betätigungselement nicht abnehmbar ist, ist es an der gerade aus dem Schalter oder dem Gerät hervortretenden Stelle abzubrechen oder auf eine andere Weise zu prüfen, um die Auswirkung dieses Zerbrechens zu bestimmen.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.3.4. ist durch Sichtprüfung, Messung und wenn notwendig durch eine Prüfung gemäß Abschnitt 4.3.1. zu überprüfen, nachdem das Betätigungselement des von Hand eingeschalteten Schalters entfernt oder abgebrochen wurde.

Anmerkung: Wenn ein Abbrechen des Betätigungselementes notwendig ist, muß diese Prüfung nach der Prüfung gemäß Abschnitt 4.16.3. erfolgen.

4.3.5. Die Metallteile des Mechanismus wie z. B. die Achsen der Griffe, Knöpfe und Hebel dürfen nicht zugänglich sein, wenn der Schalter wie zum normalen Betrieb in ein Gerät eingebaut ist und müssen von den zugänglichen Teilen aus Metall isoliert sein.

Diese Forderung gilt nicht, wenn die Metallteile des Mechanismus:

- 1) mit einer zuverlässigen Erdungsvorrichtung versehen sind oder
- 2) von unter Spannung stehenden Teilen derart getrennt sind, daß die Kriech- und Luftstrecken mindestens die doppelten Werte nach Abschnitt 4.15.1. aufweisen und die Isolation den Forderungen des Abschnittes 4.9. entspricht bei einer Isolation zwischen den unter Spannung stehenden Teilen und den berührbaren Metallteilen der Schalter für Geräte der Klasse II. Die Führung der Achse durch ein einfaches Lager ohne weitere Mittel gilt nicht als Erdungsvorrichtung.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.3.5. ist durch Sichtprüfung und falls notwendig durch die Prüfungen entsprechend der Abschnitte 4.3.1., 4.9. und 4.15.1. zu überprüfen.

Anmerkung: Wenn die Nichterreichbarkeit der Metallteile des Mechanismus offener Schalter geprüft wird, ist der durch das Gerät gewährte Schutz anzurechnen.

4.3.6. Schalter, die entweder unmittelbar durch einen abnehmbaren Schlüssel oder durch eine Schnur oder einen Stab in Betrieb gesetzt werden, müssen so konstruiert sein, daß der Schlüssel oder das Zwischenteil nur mit Teilen in Berührung kommt, die von unter Spannung stehenden Teilen isoliert sind, d. h. der Schlüssel oder das Zwischenteil müssen von metallischen Teilen isoliert sein.

Eine Ausnahme bildet der Fall, wenn die Kriech- und Luftstrecken zwischen unter Spannung stehenden Teilen und Metallteilen des Mechanismus mindestens die doppelten Werte nach Abschnitt 4.15.1. haben.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.3.6. ist durch Sichtprüfung und wenn notwendig durch die Prüfung nach den Abschnitten 4.9. und 4.15.1. zu kontrollieren.

4.3.7. Eine Lackierung oder Emaillierung gilt nicht als Isolation, wie sie in Abschnitt 4.3. gefordert ist.

4.3.8. Die Forderungen der Abschnitte 4.3.2. bis 4.3.6. gelten nicht für Schalter für Geräte der Klasse III.

4.4. Erdungsvorrichtung

4.4.1. Berührbare metallische Abdeckungen müssen zuverlässig mit einer Erdklemme verbunden sein, oder mit der Befestigungsvorrichtung des Schalters, wenn diese für die Erdung geeignet ist mit Ausnahme der Fälle, in denen die Abdeckung von unter Spannung stehenden Teilen durch doppelte Isolation oder verstärkte Isolation getrennt sind.

Für geschlossene Konstruktionen muß sich die Erdungsklemme im Inneren des Gehäuses befinden.

Anmerkung: Der Begriff "berührbare metallische Abdeckungen" beinhaltet alle metallischen Gehäuseteile geschlossener Schaltertypen und die Abdeckung offener Schaltertypen, die für den Standardprüffinger nach ST RGW 1110-78, Bild 1, erreichbar sind. Schrauben zur Befestigung des Sockels der Abdeckungen usw. gelten als nicht berührbare Teile.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.4.1. ist durch Sichtprüfung nachzuweisen.

4.4.2. Die Erdungsklemmen müssen den Forderungen des Abschnittes 4.5. entsprechen. Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.4.2. ist durch Prüfungen gemäß Abschnitt 4.5. zu überprüfen.

4.5. Klemmen

4.5.1. Die Klemmen der Schalter müssen den entsprechenden Anschluß der Leiter gestatten.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit Abschnitt 4.5.1. wird geprüft:

- 1) bei Schraubklemmen nach ST RGW 2188-80;
- 2) bei schraubenlosen Klemmen nach ST RGW 2189-80.

4.5.2. Der Anschluß äußerer Leiter von auswechselbaren Schaltern hat mit Hilfe von Schrauben, Muttern oder gleichwertigen Vorrichtungen zu erfolgen oder kann im Falle des Anschlusses an ortsfeste Installation bei Schaltern mit Nennströmen bis 16 A, die für den Betrieb bei Temperaturen bis 70 °C vorgesehen sind, mittels schraubenloser Klemmen erfolgen.

Für Schalter mit Nennströmen über 2 A sind Löt-, Schweiß-, Preß- und ähnliche Verbindungen für den Anschluß der äußeren Leiter nicht zulässig. Diese Forderung gilt nicht, wenn im RGW-Standard für Erzeugnisse diese Verbindungen für einen Strom größer als 2 A zugelassen sind. Bei Schaltern mit Nennströmen über 32 A dürfen keine Flachsteckanschlüsse verwendet werden.

Anmerkung: Bei nicht auswechselbaren Schaltern darf der Anschluß der äußeren Leiter mittels Klemmen, die spezielle Werkzeuge erfordern oder mittels Flachsteckanschlüssen erfolgen.

Klemmen von Schnurzwischenschaltern müssen den Anschluß von Leitungen mit Nennquerschnitten von 0,75 bis 1,0 mm² gestatten. Auswechselbare Schalter der Schaltung 1 müssen mit einer zusätzlichen Klemme für den Anschluß des nicht unterbrochenen Leiters versehen sein. Diese Klemme muß den Anschluß des ankommenden und des abgehenden Endes des nicht unterbrochenen Leiters gestatten.

Bei nicht auswechselbaren Schaltern sind Löt-, Preß- und Quetsch- sowie ähnliche Verbindungen zulässig; Schraub- und Flachsteckverbindungen dürfen nicht angewendet werden.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit den Forderungen des Abschnittes 4.5.2. ist durch Sichtprüfung und Messung zu kontrollieren.

4.5.3. Schraubenklemmen und schraubenlose Klemmen müssen dem ST RGW 2188-80 Abschnitt 2.1. entsprechen.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit den Forderungen des Abschnittes 4.5.3. ist nach ST RGW 2188-80 zu prüfen.

Anmerkung: Bei diesen Prüfungen werden flexible oder nicht flexible Leiter je nach Eignung verwendet. In Zweifelfällen werden Klammern bei beiden Typen (flexiblen und nicht flexiblen) der Leiter geprüft.

4.5.4. Schraubenlose Klemmen dürfen nicht zum Anschluß des Schutzleiters dienen.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit den Forderungen des Abschnittes 4.5.4. ist durch Sichtprüfung nachzuweisen.

4.5.5. Schraubenlose Klemmen müssen so konstruiert sein, daß wenn der Leiter vollständig eingeführt ist, ein weiteres Einführen durch eine Abgrenzung verhindert ist.

Anmerkung: 1) Zur Erfüllung dieser Forderungen darf eine entsprechende Markierung, die die Länge der zum Einführen des Leiters zu entfernenden Isolation angibt, auf dem Schalter angebracht sein, oder darf in der dem Schalter beiliegenden Instruktion angegeben sein.

2) Die Klemme muß so konstruiert sein, daß das Leiterende sichtbar ist, wenn der Leiter bis zum Anschlag eingeführt ist.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.5.5. ist nach der im ST RGW 2189-80 angegebenen Methode zu überprüfen.

4.5.6. Klemmen zum Anschluß flexibler Anschlußleitungen müssen so angeordnet oder abgedeckt sein, daß wenn beim Einführen vieldrätiger Leiter sich einer der Drähte löst, nicht die Gefahr einer zufälligen Berührung zwischen stromführenden Teilen verschiedener Polarität oder zwischen diesen Teilen und anderen Metallteilen besteht.

Prüfung

Die Prüfung muß in Übereinstimmung mit ST RGW 1110-78 Abschnitt 26.13. durchgeführt werden.

4.5.7. Geschlossene Schalter müssen so konstruiert sein, daß kein Teil der Leitung aus dem Gehäuse hervortritt oder zugängliche Schrauben erreicht.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.5.7. ist durch Prüfung nach Abschnitt 4.5.1. und nach ST RGW 2188-80 nachzuweisen.

4.6. Konstruktion

4.6.1. Die Schalter müssen so konstruiert sein, daß die Montage ihrer einzelnen Bauelemente nicht negativ durch die Befestigungsart des Schalters am Gerät oder an der Vorrichtung beeinflusst wird. Die Art der Befestigung muß so sein, daß sich der Schalter nicht dreht und ohne Werkzeug nicht vom Gerät oder der Einrichtung gelöst werden kann.

Anmerkung: Druckknopfschalter und kleine Kippschalter, die konzentrisch am Druckknopf oder Hebel mit einer Mutter befestigt sind, gelten als dieser Prüfung entsprechend, vorausgesetzt, daß zum Festziehen der Mutter ein Werkzeug erforderlich ist.

4.6.2. Die Abdeckungen müssen derart zuverlässig befestigt sein, daß sie sich nicht drehen können. Die Befestigung muß mit mindestens einer Schraube oder einer anderen Vorrichtung erfolgen, die die Anwendung eines Werkzeuges erfordert oder mit einem Führungstift o.ä., der sich nicht ohne Hilfe eines Werkzeuges entfernen läßt oder nur durch die kombinierte Wirkung von Zug und Drehung. Die Befestigungsvorrichtungen der Abdeckung dürfen nicht zur Befestigung eines anderen Teiles mit Ausnahme des Druckknopfes dienen.

Anmerkung: Wenn die Abdeckung eines offenen Schalters einen Ring enthält, der nicht zur Befestigung des Schalters dient, ist die Vordrehbarkeit dieses Ringes zulässig, vorausgesetzt, daß er nicht die Kennzeichnung der Schaltstellung trägt.

4.6.3. Die Befestigungsschrauben der Abdeckungen müssen unverlierbar sein.

Anmerkung: Dicht anliegende Unterlegscheiben aus Preßspan für die Elektrotechnik oder aus einem ähnlichen Werkstoff entsprechen den Forderungen.

4.6.4. Geschlossene, nicht feuchtigkeitsgeschützte Schalter müssen so konstruiert sein, daß ihre Abdeckungen keine freien Öffnungen aufweisen, wenn sie wie bei normalem Betrieb befestigt und angeschlossen sind.

Anmerkung: Kleine Spalten zwischen der Abdeckung und dem Betätigungselement oder zwischen der Abdeckung der Schaltstellungsanzeige sind zu vernachlässigen.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit den Forderungen der Abschnitte 4.6.1. bis 4.6.4. ist durch Sichtprüfung und wenn notwendig durch Anschließen von Leitern zu kontrollieren.

4.6.5. Kabeleinführungen müssen das Einführen der Schutzhülle des Kabels zulassen, um einen vollständigen mechanischen Schutz zu gewährleisten. Geschlossene, nicht feuchtigkeitsgeschützte Schalter, die mit einer Kabeleinführung versehen sind, müssen so konstruiert sein, daß die Schutzhülle mindestens 1 mm gemessen von außen in das Schaltgehäuse eintritt.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.6.5. ist durch Sichtprüfung nach den Prüfungen gemäß Abschnitten 4.1.3. und 4.6.6. zu kontrollieren.

4.6.6. Die isolierenden Zwischenschichten, Trennwände usw. müssen eine entsprechende mechanische Festigkeit besitzen und zuverlässig sein.

Anmerkung: Die Befestigung der isolierenden Zwischenlagen mit Hilfe selbsthärtender Harze ist zulässig.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.6.6. ist durch Sichtprüfung, Messung und durch eine entsprechende Prüfung gemäß Abschnitt 4.8.1. nachzuweisen.

4.6.7. Tropf- und spritzwassergeschützte sowie wasserdichte Schalter und solche, die einen Schutzgrad nach dem System IP aufweisen, müssen vollständig geschlossen sein, wenn sie mit den Leitungen versehen sind, für die sie konstruiert wurden mit Ausnahme der Fälle, in denen der gewünschte Schutzgrad durch eine Kombination mit einem Gerät oder einer Ausrüstung erreicht wird.

Tropf- und spritzwassergeschützte Schalter oder Schalter der Schutzgrade IP X2 und IP X4 müssen die Möglichkeit der Anbringung einer Wasserablauföffnung mit einem effektiven Durchmesser von mindestens 4 mm oder einen Querschnitt von 20 mm² bei der Mindestschlitzbreite von 5 mm in mindestens zwei Lagen des Schalters haben. Bei tropf- und spritzwassergeschützten Schaltern mit verkleinertem Kontaktabstand dürfen sich in der Nähe der Kontakte, die einen besonderen Schutz vor Verschmutzung und Staub erfordern, keine Öffnungen befinden.

4.6.8. Regelschalter dürfen entweder keine Schaltstellung "Aus" haben oder müssen zwei Schaltstellungen "Aus" je eine an beiden Enden des Regelbereiches haben. Die Schalter müssen so konstruiert sein, daß die flexiblen Leitungen sicher befestigt sind und ihre äußere Hülle vor Verschleiß geschützt ist. Bei auswechselbaren Schaltern muß die Befestigungsvorrichtung die Leitung vor Zug und Verdrehung an den Klemmstellen entlasten. Die Methode der Zugentlastung und des Verdrehungsschutzes muß klar sein. Die Anwendung von Hilfsmethoden wie z. B. das Verknoten des Kabels oder der Leitung oder Umwickeln der Leitung mit Bindfaden sind nicht zulässig. Die Befestigungsvorrichtungen müssen aus Isoliermaterial bestehen oder mit einer isolierenden Einlage versehen sein, die sicher an den metallischen Teilen befestigt ist. Sie müssen so konstruiert sein, daß ihre Teile nicht abfallen, wenn die Abdeckung entfernt wird, auch wenn der Schalter nicht mit einer flexiblen Schnur versehen ist. Die Befestigungsvorrichtungen müssen für die verschiedenen Typen flexibler Leitungen geeignet sein, die an die Schalter angeschlossen werden können.

Nicht zerlegbare Schalter müssen mit einer flexiblen Leitung ausgestattet sein, die dem RGW-Standard ST RGW 586-77 für Leitungen mit Gummiisolation und dem RGW-Standard ST RGW 586-77 für Kabel und flexible Leitungen mit Polyvinylchlorid-Isolation entsprechen. Der Nennquerschnitt darf nicht kleiner als 0,75 mm² sein.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit Abschnitt 4.6.8. ist durch Sichtprüfung und Zugprüfung mit einem Gerät ähnlich dem im ST RGW ...^{x)} Bild 5 gezeigten zu kontrollieren, anschließend muß die Drehmomentprüfung durchgeführt werden.

Nicht auswechselbare Schalter sind im Lieferzustand zu prüfen, auswechselbare Schalter sind das erste Mal mit dem leichtesten und danach mit einem schweren Leitungstyp zu prüfen, die dem RGW-Standard für gummiisolierte Kabel- und flexible Leitungen oder dem RGW-Standard für Kabel- und flexible Leitungen mit Polyvinylchlorid-Isolation in Übereinstimmung mit Tabelle 3 entsprechen müssen.

Tabelle 3

Nennstrom für Wirklast, in A	Anzahl der Leiter	Leitungstyp	Nennquerschnitt in mm ²	maximaler Außendurchmesser in mm
1	2; 3	RGW (586)52-1	0,75	6,0
		RGW (588)53	1,0	8,8
		RGW (588)53	0,75	8,8
		RGW (588)53	1,0	9,2
2; 2,5 und 4	2; 3	RGW (586)52-1	0,75	6,0
		RGW (588)53	1,0	9,0
		RGW (588)53	0,75	8,0
		RGW (588)53	1,0	9,2
6	2; 3; 4	RGW (586)52-1	0,75	6,0
		RGW (588)53	1,0	8,8
		RGW (588)53	0,75	8,8
		RGW (588)53	1,0	9,2
		RGW (588)53	0,75	9,6
		RGW (588)53	1,0	1,0
10	2; 3; 4	RGW (586)52-1	0,75	6,0
		RGW (588)53	1,0	8,8
		RGW (588)53	0,75	8,8
		RGW (588)53	1,0	8,8
		RGW (588)53	0,75	9,6
		RGW (588)53	1,0	1,0

^{x)} siehe informatorische Anlage

Schalter mit Einführungen zum Anschluß flacher Leitungen sind nur mit flachen Leitungen zu prüfen. Die Adern der Leitungen zerlegbarer Schalter sind in die Klemmen einzuführen und die Klemmschrauben sind so anzuziehen, daß sich die Leiter nicht leicht aus ihrer Lage verschieben lassen.

Die Befestigungsvorrichtung ist normal zu verwenden, die Schrauben und Klemmen sind mit 2/3 des in Abschnitt 4.14.1. vorgeschriebenen Drehmomentes anzuziehen. Nachdem der Schalter wieder zusammengebaut wurde, müssen dessen Bestandteile wieder richtig auf ihrem Platz sitzen. Ein merkliches Einschieben der Leitung in den Schalter darf nicht möglich sein. Der Schalter muß in der Prüfeinrichtung so montiert sein, daß die Achse der Leitung an der Eintrittsstelle in das Muster vertikal verläuft. Die Leitung ist danach 100 mal einer Zugbelastung von 60 N auszusetzen. Die Zugbelastung muß ruckfrei erfolgen und die Dauer jeder Zugbelastung muß 1 s betragen. Unmittelbar danach ist die Leitung eine Minute lang der Einwirkung eines Drehmomentes auszusetzen, daß für Leitungen mit dem Querschnitt $0,75 \text{ mm}^2$ $0,15 \text{ Nm}$ und für Leitungen des Querschnittes $1,0 \text{ mm}^2$ $0,25 \text{ Nm}$ betragen muß.

Während der Prüfungen dürfen die Leitungen nicht beschädigt werden.

Nach der Prüfung darf sich der Leiter nicht mehr als 2 mm verschieben. Bei auswechselbaren Schaltern dürfen sich die Enden der Leiter nicht mehr als 1 mm bezüglich der Ausgangslage verschieben lassen.

Bei nicht auswechselbaren Schaltern darf der elektrische Stromkreis nicht unterbrochen sein. Zur Messung der Lageverschiebung ist an der Leitung im gespannten Zustand eine Markierung im Abstand von etwa 2 cm vom Ende des Musters vor Beginn der Prüfung anzubringen. Wenn bei nicht auswechselbaren Schaltern eine Markierung nicht anbringbar ist, ist eine zusätzliche Markierung auf dem Gehäuse anzubringen. Nach der Prüfung ist die Verschiebung der Markierung auf der Leitung in Richtung des Schalters während des gespannten Zustandes der Leitung zu messen.

4.7. Mechanismus

4.7.1. Schalter für Gleichstrom sowie Schalter für Gleich- und Wechselstrom müssen so beschaffen sein, daß die Geschwindigkeit der Kontakte beim Öffnen und Schließen unabhängig von der Geschwindigkeit ist, mit der das Betätigungselement betätigt wird.

Wenn notwendig, ist der entsprechende Wert der Luftstrecke zwischen unbeweglichen und den sich in Mittelstellung befindlichen beweglichen Kontakten gemäß Abschnitt 4.9.2. durch eine Prüfung der elektrischen Durchschlagfestigkeit zu überprüfen. Die Spannung ist zwischen den entsprechenden Kontakten anzulegen ohne Entfernung der Abdeckung.

Nur für Wechselstrom bestimmte Schalter müssen so konstruiert sein, daß die beweglichen Kontakte nur in den Schaltstellungen "Ein" und "Aus" in Ruhestellung sind. Eine Zwischenstellung ist zulässig, wenn das einem entsprechenden Wert der Zwischenstellung zwischen festen und beweglichen Kontakten entspricht.

Anmerkung: 1) Ein Schalter befindet sich in der Schaltstellung "Ein", wenn der zur Erfüllung der Forderungen nach Abschnitt 4.10. erforderliche Wert der Kontaktkraft erreicht ist.

2) Ein Schalter befindet sich in der Schaltstellung "Aus", wenn der Kontaktabstand zur Erfüllung der Forderungen der Abschnitte 4.7.3., 4.9. und 4.15.1. ausreichend ist.

4.7.2. Bei einer Betätigung muß das Betätigungselement automatisch eine Stellung einnehmen, die der Stellung der beweglichen Kontakte entspricht ausgenommen dann, wenn die Schalter mittels Schnur und eines Druckknopfes betätigt werden.

Prüfung

Die Erfüllung der Forderungen der Abschnitte 4.7.1. und 4.7.2. ist von Hand zu prüfen. Das Betätigungselement ist wie bei normalem Betrieb zu betätigen.

4.7.3. Die Schalter müssen so konstruiert sein, daß bei normalem Betrieb keine Dauerlichtbogenbildung auftritt.

Prüfung

Schalter, die nur für Wechselstrom vorgesehen sind, sind nach Abschnitt 4.7.3. zu prüfen, nachdem die Prüfung des Abschnittes 4.11. erfolgt ist; der Stromkreis ist 10mal bei geringer Schaltgeschwindigkeit zu unterbrechen und die beweglichen Kontakte sind wenn möglich in eine Zwischenstellung zu bringen; danach ist das Betätigungselement loszulassen. Das Entstehen eines Dauerlichtbogens ist nicht zulässig.

4.7.3. Bei mehrpoligen Schaltern mit Ausnahme der Schaltung O3 müssen alle Pole praktisch gleichzeitig öffnen und schließen. Bei Schaltern der Schaltung O3:

1) muß der Nullkontakt langsam arbeitender Schalter vor den übrigen Kontakten schließen und nach ihnen öffnen;

2) muß der Nullkontakt von Schnellschaltern praktisch nicht nach den anderen Kontakten schließen und vor den anderen Kontakten öffnen.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.7.4. ist durch Sichtprüfung zu prüfen.

4.7.5. Die Lage der Abdeckung auf dem Schalter darf die Wirkungsweise des Mechanismus nicht beeinflussen.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.7.5. ist durch Anschluß eines Schalters ohne Abdeckung an eine Glühlampe zu prüfen, wobei auf das Betätigungselement ein mäßiger seitlicher Druck auszuüben ist. Die Lampe darf nicht aufleuchten.

Diese Forderung schließt die Befestigung des Mechanismus oder der Betätigungselemente an der Abdeckung nicht aus; derartige Schalter sind dieser Prüfung nicht zu unterziehen.

4.7.6. Die Betätigungsknöpfe u. ä. müssen zuverlässig auf ihren Achsen befestigt sein.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.7.6. ist durch Sichtprüfung und bei Drehschaltern durch folgende Prüfung zu prüfen:

Der Schaltknebel ist für die Dauer einer Minute einer axialen Zugbelastung von 30 N oder 15 N auszusetzen. Wenn die Form des Schalterknebels derart ist, daß bei normalem Betrieb keine axiale Zugbelastung auftreten kann. Danach sind die Schaltknebel der Schalter, die nur für eine Drehrichtung vorgesehen sind, 100mal in die entgegengesetzte Richtung zu drehen, wenn ohne großen Kraftaufwand dies möglich ist. Der Schalterknebel darf sich nicht gelöst haben und nach dieser Prüfung muß der Schalter noch funktionstüchtig sein.

4.8. Feuchtigkeitsbeständigkeit

4.8.1. Das Gehäuse tropf- und spritzwassergeschützter, wasserdichter Schalter und der Schalter des Systems IP muß den Schutzgrad gegenüber dem Eindringen von Feuchtigkeit in Übereinstimmung mit der Klassifikation des Schalters gewährleisten.

Prüfung

Die Prüfung der Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.8.1. hat gemäß der vorgeschriebenen Verfahrensweise an Schaltern, die mit Kabeln oder flexiblen Leitungen versehen sind, für die die Schalter konstruiert sind, zu erfolgen.

Anmerkung: Offene Schalter sind der Prüfung nicht auszusetzen, weil der Schutz vor dem Eindringen von Wasser vom Gerät oder Apparat und von der Montagemethode abhängt.

4.8.1.1. Die Prüfung tropfwassergeschützter Schalter hat nach ST RGW 1110-78, Bild 9 zu erfolgen.

4.8.1.2. Die Prüfung spritzwassergeschützter Schalter hat nach ST RGW 1110-78, Bild 11 zu erfolgen.

4.8.1.3. Wasserdichte Schalter sind der Prüfung nach ST RGW 1110-78, Abschnitt 15.2. zu unterziehen.

4.8.1.4. Schalter, die in Übereinstimmung mit ST RGW 778-78 geschützt sind, sind nach diesem Standard zu prüfen. Unmittelbar nach Durchführung der Prüfungen nach den Abschnitten 4.8.1.1. bis 4.8.1.4. hat eine Prüfung der elektrischen Durchschlagfestigkeit gemäß Abschnitt 4.9.1. zu erfolgen und es ist durch Sichtprüfung nachzuweisen, daß kein Wasser in den Schalter gelangt ist.

Anmerkung: Offene Schalter sind dieser Prüfung nicht auszusetzen, da der Schutz vor dem Eindringen von Wasser vom Gerät oder Apparat und der Montagemethode abhängt.

4.8.2. Die Schalter müssen gegenüber der bei normalem Betrieb auftretenden Feuchtigkeit beständig sein.

Prüfung

Die Prüfung des Abschnittes 4.8.2. hat in Übereinstimmung mit dem ST RGW 1110-78, Abschnitt 15.4. zu erfolgen. Nach dieser Prüfung dürfen die Muster keine Beschädigungen im Sinne dieses Standards aufweisen.

4.9. Isolationswiderstand und elektrische Durchschlagfestigkeit

Schalter müssen einen Isolationswiderstand und eine ausreichende elektrische Durchschlagfestigkeit gemäß Tabelle 4 aufweisen.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit Abschnitt 4.9. ist gemäß Abschnitten 4.9.1. und 4.9.2. zu überprüfen. Diese Prüfungen sind unmittelbar nach der Prüfung gemäß Abschnitt 4.8.2. in der Feuchtechamber oder in einem Raum, in dem die Muster bei der vorgeschriebenen Temperatur nach einer erneuten Montage der dabei entfernten Teile gelagert werden, durchzuführen.

4.9.1. Der Isolationswiderstand ist mit einer Spannung von 400 V Gleichspannung zu messen. Die Messung muß eine Minute nach Anlegen der Spannung erfolgen. Die Messungen sind in Übereinstimmung mit der in Tabelle 4 angegebenen Reihenfolge durchzuführen; die Schaltstellungen und Anschlüsse für die Positionen 1, 2 und 3 der Tabelle 4 müssen Tabelle 5 entsprechen. Der in der Tabelle verwendete Begriff "Gehäuse" umfaßt alle äußeren Metallteile, den Schaltknebel, falls vorhanden, dessen Oberfläche (wenn diese aus leitfähigem Material anstelle von isolierendem Material besteht), die Metallfolien, die sich mit der Oberfläche der äußeren aus Isolierstoff bestehenden Teile in Kontakt befinden, die Stellen, wo die Schnur, die Kette oder der Stab befestigt sind (bei Schaltern, die auf diese Weise betätigt werden); die Befestigungsschrauben der Sockel oder der Abdeckungen; äußere Montageschrauben, Erdungsklemmen, falls vorhanden, Metallteile des Mechanismus, wenn ihre Isolation von unter Spannung stehenden Teilen gefordert wird. (siehe Abschnitt 4.3.) Für Messungen nach den Abschnitten 1 und 2 der Tabelle 4 ist die Metallfolie so anzuordnen, daß die Vergußmasse wenn vorhanden auch tatsächlich geprüft wird. Die Prüfung nach Abschnitt 5 der Tabelle 4 muß nur dann erfolgen, wenn der Isolationsüberzug notwendig ist für die Erfüllung von Abschnitt 8 der Tabelle 12 oder wenn der Isolationsüberzug eine doppelte und/oder verstärkte Isolation gewährleistet. (siehe Abschnitt 4.4.1.) Der Isolationswiderstand darf nicht unter den in Tabelle 4 angegebenen Werten liegen.

4.9.2. Die praktisch sinusförmige Prüfspannung mit einer Frequenz von 50 Hz und einem Wert gemäß Tabelle 4 ist eine Minute lang zwischen den in Tabelle 5 genannten Teilen anzulegen. Am Anfang ist höchstens der halbe Wert der Prüfspannung anzulegen, danach wird schnell auf den vollen Wert erhöht. Während der Prüfung dürfen keine Oberflächenentladungen oder Durchschläge erfolgen. Glimmentladungen ohne Spannungsabfall werden nicht berücksichtigt. Der für die Prüfung verwendete Hochspannungstransformator muß derart ausgeführt sein, daß bei einer auf den entsprechenden Wert eingeregelter Sekundärspannung bei einem Kurzschluß der Sekundärklemmen der Sekundärstrom nicht unter 200 mA liegt. Das Überstromrelais darf nicht ansprechen, wenn der Sekundärstrom unter 100 mA liegt. Der quadratische Mittelwert der vorgegebenen Spannung muß mit einer Genauigkeit von $\pm 3\%$ gemessen werden. Die Prüfspannung, die zwischen den Teilen von Schaltern mit verkleinertem Kontaktabstand angelegt wird, die in Abschnitt 3 der Tabelle 4 aufgeführt sind, beträgt 750 V, wenn die Nennspannung 250 V nicht übersteigt.

Tabelle 4

zu prüfende Isolation	Iso- la- tions- wider- stand min- de- stens in MΩ	Nennspannung des Schalters			
		bis 50 V	bis 380 V	über 380 V	bis 380 V
		Klasse			
		III	0 und I	I	II
Prüfspannung in V					
1	2	3	4	5	6
1. Zwischen allen Polen, die während der Prüfung anzuschließen sind und dem Gehäuse (Schalter in Stellung "Ein")	5	500	2000	2500	2000
2. Zwischen den einzelnen Polen und anderen Polen, die während der Prüfung an das Gehäuse anzuschließen sind (Schalter in Stellung "Ein")	2	500	2000	2500	2000
3. In der Schaltstellung "Aus" zwischen den Klemmen, die bei Stellung "Ein" miteinander verbunden sind.	2	500	2000	2500	2000
4. Zwischen metallischen Teilen des Mechanismus (wenn sie von unter Spannung stehenden Teilen isoliert sind) und - unter Spannung stehenden Teilen, - der Metallfolie, die die Knöpfe und andere ähnliche Betätigungselemente bedeckt - den Schlüsseln der Schalter, die mit Schlüsseln betätigt werden, wenn eine Isolation erforderlich ist (siehe Abschnitt 4.3.5.) - der Befestigungsstelle der Schnur, des Griffes, der Achsen, Hebel und Knöpfe der Schalter, die mit Zug und Druck oder mittels Schnur betätigt werden, wenn eine Isolation erforderlich ist (siehe Punkt 4.3.5.) - den berührbaren Metallteilen des Schalters einschließlich der Befestigungsschrauben des Sockels, wenn eine Isolation erforderlich ist (siehe Abschnitt 4.3.4.)	5	-	2000	2500	2500
	5	-	2000	2500	2500
	5	-	2000	2500	2500
	5	-	2000	2500	2500
	5	-	2000	2500	2500
5. Zwischen jedem beliebigen metallischen Gehäuse oder der Abdeckung und der Metallfolie, die mit den Innenflächen der Isolierschicht in Kontakt steht, wenn eine Isolation erforderlich ist.	5	-	2000	2500	4000
6. Zwischen den unter Spannung stehenden Teilen des Mechanismus und den erreichbaren Metallteilen, wenn die Metallteile nicht von unter Spannung stehenden Teilen isoliert sind.	-	-	3000	4000	4000
7. Zwischen den unter Spannung stehenden Teilen und den Metallteilen des Mechanismus wenn letztere nicht von den erreichbaren Metallteilen isoliert sind (siehe Abschnitt 4.3.5.) wenn letztere Teile nicht von der Kontaktstelle mit dem abnehmbaren Schlüssel oder der Schnur, die durch Zug und Druck betätigt werden, isoliert sind (siehe Abschnitt 4.3.5.)	-	-	3000	3000	4000
	-	-	3000	4000	4000
8. Zwischen den unter Spannung stehenden Teilen und zwischen metallischen Hebeln, Drucktasten usw. (siehe Abschnitt 4.3.2.)	-	-	4000	4000	4000

Tabelle 5

Schaltstellungen der Schalter und Verbindungen der Klemmen bei der Prüfung der elektrischen Durchschlagfestigkeit

Zeichen der Schaltung	Schaltung	Schaltstellung	Spannung wird angelegt zwischen	
			den Klemmen Nr.	dem Gehäuse (B) gemeinsam mit den Klemmen Nr.
1	2	3	4	5
1		Ein Aus	1-2 1 2	B B+2 B+1
2		Ein Aus	1-2 1-2+3-4 1+3	B+3-4 B B+2+4
3		Ein Aus	1-2 3-4 5-6 1+3+5 2+4+6	B+3-4+5-6 B+1-2+5-6 B+1-2+3-4 B+2+4+6 B+1+3+5
03		Ein Aus	1-2+5-6 1-2+7-8 1+3+5+7 2+4+6+8	B+3-4+7-8 B+3-4+5-6 B+2+4+6+8 B+1+3+5+7
4		Ein Aus	1-2 1-3 1	B+3 B+2 B+2+3
5		Ein Aus	1-2-3 1-3 2+3 1	B B+2 B+1 B+2+3
6		-	1-3 1-2	B+2 B+3
6/2		-	1-3+2-4 1-5+2-6	B+5+6 B+3+4
7		-	1-2 3-4 1-4	B+3-4 B+1-2 B+2-3
8		Aus	1	B+2+3-4
		Paral.	1-4 2-3	B+2-3 B+1-4
		Kreis R2	1-3-4 2	B+2 B+1-3-4

Fortsetzung der Tabelle 5 auf Seite 13

Fortsetzung der Tabelle 5

Zeichen der Schaltung	Schaltung	Schaltstellung	Spannung wird angelegt zwischen	
			den Klemmen Nr.	dem Gehäuse (B) gemeinsam mit den Klemmen Nr.
1	2	3	4	5
noch 8		Reihenschaltung	1-3+2 2+4	B+4 B+1-3
9		Aus	1+2	B+3-4+5
		Parallel	1-5-4	B+2-5
			2-5	B+1-3-4
		Kreis R2	1-4+3 2-5+3	B+2-5 B+1-4
Reihenschaltung	1-3+5 2-4+5	B+2-4 B+1-3		
10		Aus	1+2	B+3+4+5
		Parallel	1-3-4	B+2-5 B+1-3-4
		Kreis R1	1-3+4	B+2-5
			2-5+4	B+1-3
		Kreis R2	1-4+3 2-5+3	B+2-5 B+1-4
Reihenschaltung	1-3+5 2-4+5	B+2-4 B+1-3		
11		Aus	1+2	B+3+4+5+6
		Parallel R1//R2//R3	1-3-4	B+2-5-6
			2-5-6	B+1-3-4
		Parallel R1//R2	1-4+3	B+2-5-6
			2-5-6+3	B+1-4
		Kreis R1	1-4+3+6	B+2-5
			2-5+3+6	B+1-4
Kreis R2	1-4+3+5	B+2-6		
	2-6+3+5	B+1-4		
Reihenschaltung R1+R2	1-5+3+4 2-6+3+4	B+2-6 B+1-5		
Reihenschaltung R1+R2+R3	1-3+4+6 2-5+4+6	B+2-5 B+1-3		
12		Aus	1+2+3 4+5+6+7+8+9	B+4+5+6+7+8+9 B+1+2+3
		Stern	1-4	B+2-5+3-6+7-8-9
			2-5	B+1-4+3-6+7-8-9
			3-6	B+1-4+2-5+7-8-9
		Dreieck	1-4-8	B+2-5-9+3-6-7
			2-5-9	B+1-4-8+3-6-7
3-6-7	B+1-4-8+2-5-9			

Anmerkung: "-" vorhandene elektrische Verbindung

"+" zu Prüfzwecken hergestellte elektrische Verbindung

N neutraler Leiter

"~" Netzanschlußklemme

4.10. Erwärmung

Die Schalter müssen so konstruiert sein, daß bei normalem Betrieb keine Erhöhung der Temperatur auftritt, die im Abschnitt 4.10. angegebenen Werte übersteigt. Das Metall und die Konstruktion der Kontakte müssen so sein, daß eine Oxidation oder irgendeine andere Veränderung die Funktion des Schalters nicht negativ beeinflußt.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.10. ist durch Sichtprüfung und die folgende Prüfung zu überprüfen.

Die Schalter sind mit Leitungen zu montieren, die einen Querschnitt des mittleren Wertes des Bereiches nach Abschnitt 4.5. oder den entsprechenden kleinsten Querschnitt nach Abschnitt 4.5. haben und für Querschnitte bis einschließlich 10 mm^2 eine Länge von 1 m und für größere Querschnitte eine Länge von 2 m besitzen; sie sind zwanzig stromlosen Schaltzyklen zu unterziehen. Anschließend sind sie für die Dauer von vier Stunden mit dem 1,25fachen Nennstrom bei Wirklast (Wechselstrom) zu belasten.

Die Kreise der Schalter der Schaltungen 4 bis 11 sind in Übereinstimmung mit Abschnitt 4.11 zu belasten.

Schalter, die für den Betrieb bei Umgebungstemperaturen bestimmt sind, die größer als 55°C sind, müssen in einem Wärmeschrank untergebracht werden (mit Ausnahme der Teile, die sich bei normalem Betrieb außerhalb des Raumes mit erhöhter Temperatur befinden und bei $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ zu prüfen sind. Die Temperatur ist innerhalb von 30 Minuten auf die Grenztemperatur des Schalters zu erhöhen. Diese Temperatur ist vier Stunden lang auf dem festgelegten Wert mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ zu halten.

Die Temperatur ist in der Mitte des Raumes, der von den Mustern eingenommen wird und in einem Abstand von etwa 5 cm von Gehäusen und Abdeckungen zu messen.

Die Temperatur der Klemmen ist mittels Schmelzkörpern oder ähnlichen Indikatoren oder mit Thermoelementen zu messen, die so auszuwählen und anzuordnen sind, daß ihr Einfluß auf die zu bestimmende Temperatur vernachlässigbar klein ist.

Für Schalter mit einer Grenztemperatur bis 125°C darf die Temperaturerhöhung der Klemmen die in Tabelle 6 genannten Werte nicht überschreiten.

Tabelle 6

Grenztemperatur des Schalters, in $^\circ\text{C}$	maximale Übertemperatur der Klemmen, in $^\circ\text{C}$
bis 85	45
über 85 bis 125	60

Die Temperatur der Klemmen, die sich in einem Raum mit erhöhter Temperatur befinden, darf 120°C bei Schaltern mit einer Grenztemperatur über 125°C nicht überschreiten.

- Anmerkungen: 1. Die Anschlußleitungen in Räumen mit Temperaturen über 55°C müssen blank sein oder mit einer wärmebeständigen Isolation versehen sein.
2. Eine starke Oxidation der Kontakte kann durch Gleitkontakte verhindert werden.

4.11. Schaltleistung

Die Schalter müssen über eine ausreichende Schaltleistung verfügen.

Prüfung

Eine Übereinstimmung mit Abschnitt 4.11. ist gemäß Abschnitte 4.11.2., 4.11.4. und für Schalter für Blindlast mit einer zusätzlichen Prüfung gemäß Abschnitt 4.11.3. zu überprüfen.

4.11.1. Die Prüfungen sind mit Hilfe einer Vorrichtung, die Bild 1 entspricht, durchzuführen. Sie ist so anzuordnen, daß eine normale Betätigung simuliert wird.

Das Schalterschema muß Bild 2 entsprechen.

Die Widerstände und Induktionen sind nicht parallel zu schalten mit Ausnahme des Falles, wo eisenlose Drosseln verwendet werden und wenn der Ohmsche Widerstand mit einem Wert von etwa 1 % des Drosselstromes belastet wird. Drosseln mit Eisenkern dürfen dann verwendet werden, wenn der Strom praktisch sinusförmig ist. Für Dreiphasenprüfungen sind Drosseln mit drei Kernen zu verwenden.

Der Trenn-Umschalter A und bei den Schaltungen 6; 6/2 und 7 der Trenn-Umschalter B sind nach einer Anzahl von Arbeitszyklen umzuschalten, die als Teil aller Zyklen nach Tabelle 7 festgelegt sind.

Tabelle 7

Schaltung	Schaltertyp	Bruchteile der Anzahl der Schaltzyklen für die Schaltstellungsänderung des Umschalters	
		A	B
1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10 und 11	Drehschalter in beiden Richtungen andere Typen	1/4, 3/4 1/2	-
3 und 03	Drehschalter in beiden Richtungen andere Typen	1/6, 2/6 4/6, 5/6 1/3 und 2/3	-
6, 6/2 und 7	Drehschalter in beiden Richtungen andere Typen	1/8, 3/8 5/8, 7/8 1/4 und 3/4	1/4 3/4 1/2

Bei den in Tabelle 7 nicht genannten Schaltern sind die Trennschalter A und B gemäß der Angaben so zu betätigen, wie sie logisch angewendet werden.
 Bei Drehschaltern, die sich in beliebiger Richtung betätigen lassen, ist das Betätigungselement bis zur Hälfte der Zyklen in eine Richtung zu drehen und danach bis zum Ende der Prüfung in die entgegengesetzte Richtung.
 Schalter, die zum Betrieb bei Umgebungstemperaturen vorgesehen sind, die 55 °C nicht überschreiten, sind bei einer Temperatur von (20 ± 5) °C zu prüfen, die anderen sind in einem Trockenschrank bei der Grenztemperatur des Schalters (Toleranz + 5 %) zu prüfen mit Ausnahme der Teile, die sich bei normalem Gebrauch des Schalters außerhalb des Raumes mit erhöhter Temperatur befinden; diese Teile sind bei einer Temperatur von (20 ± 5) °C zu prüfen.
 Anmerkungen: 1. Es ist dafür zu sorgen, daß die Prüfvorrichtung ein weiches Ansprechen des Betätigungselementes des Schalters bewirkt und das normale Ansprechen des Schaltermechanismus und die freie Bewegung des Betätigungselementes nicht beeinflusst.
 2. Die Muster sind während der Prüfung nicht zu fetten.

4.11.2. Die Schalter sind bei 1,1facher Nennspannung und 1,25fachem Nennstrom für Wirklast zu prüfen.
 Schalter, die nur für Wechselstrom vorgesehen sind, sind mit Wechselstrom bei einem Leistungsfaktor von $0,6 \pm 0,05$, die anderen - bei Gleichstrom in einem (Ohmschen) Kreis zu prüfen. Schalter für Wirklast sind 100 Arbeitszyklen, die anderen für Blindlast - 50 Arbeitszyklen zu unterziehen.

Anmerkung: Wenn ein Schalter an beiden Enden des Weges des Betätigungselementes die Stellung "Aus" hat, beinhaltet ein Arbeitszyklus die Bewegung des Betätigungselementes von einer Schaltstellung "Aus" zur anderen über alle Stellungen der Kontakte.
 Bei anderen Schaltern umfaßt ein Arbeitszyklus einen vollständigen Zyklus des Betätigungselementes, wobei die beweglichen Kontakte alle am Ende des Zyklus wieder in ihre Ausgangsstellung zurückgekehrt sind.

VORRICHTUNG ZUR PRÜFUNG DER SCHALTLEISTUNG UND DER NORMALEN FUNKTION

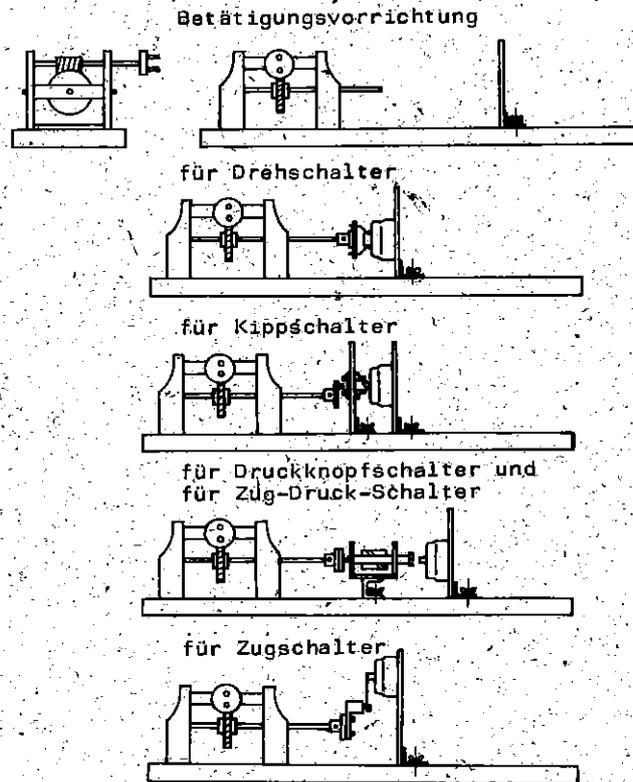


Bild 1

Schaltungen der Stromkreise zur Prüfung der Schaltleistung und der normalen Funktion

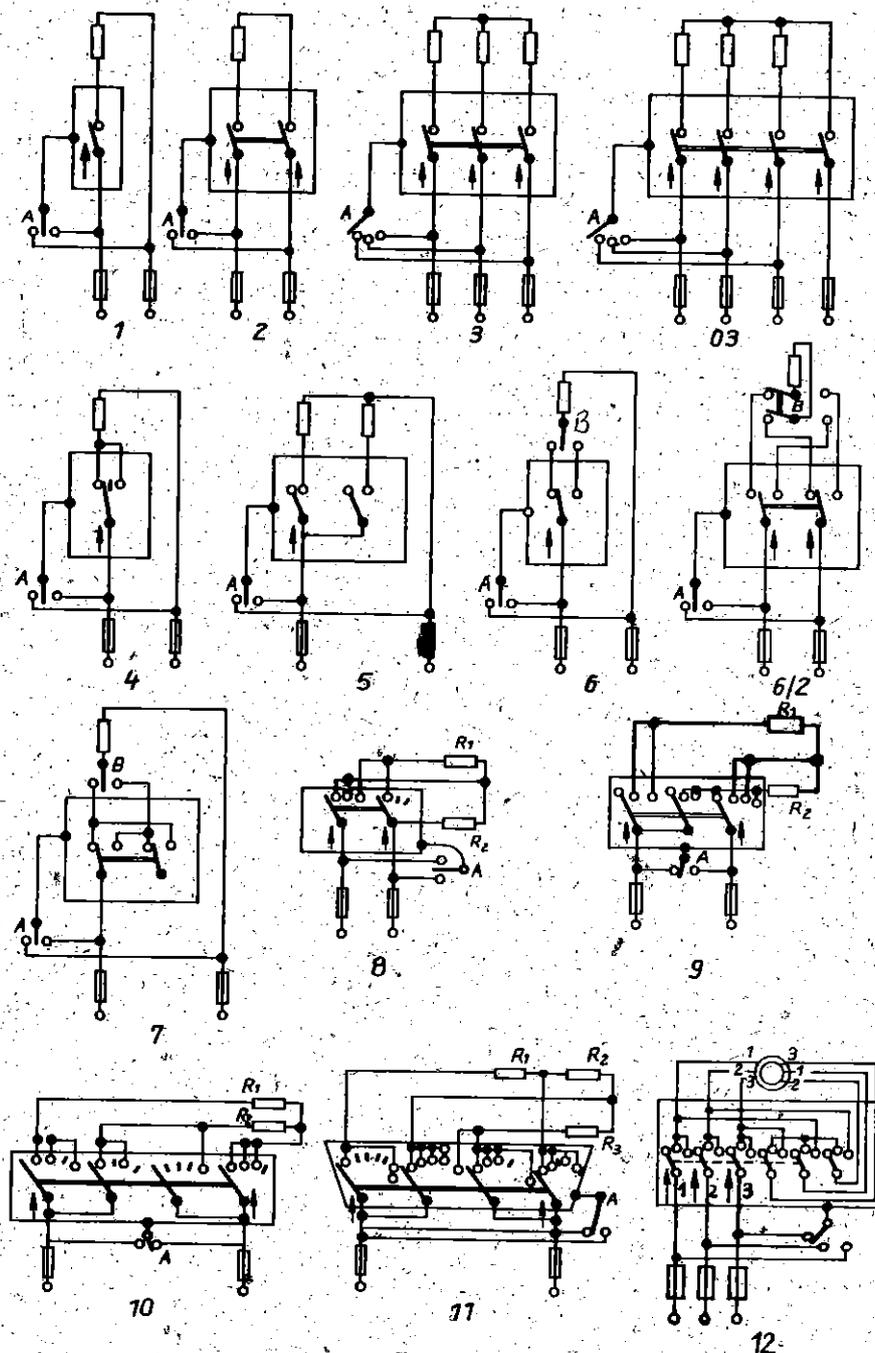


Bild 2

Soweit es die Konstruktion gestattet, dürfen die Schalter gleichmäßig mit folgenden Frequenzen arbeiten:

30 Operationen je Minute, wenn der Nennstrom 10 A nicht übersteigt.

15 Operationen je Minute, wenn der Nennstrom größer als 10 A aber kleiner als 25 A ist.

7,5 Operationen je Minute, bei Nennströmen von 25 A und größer.

Eine Operation bedeutet eine beliebige Bewegung der beweglichen Kontakte.

Schalter der Schaltung 5 mit einem Mechanismus sind in der ersten Hälfte der vorgeschriebenen

Arbeitszyklen in einem Stromkreis mit dem Strom I_R und im anderen Stromkreis mit dem Strom

$0,25 I_R$; in der zweiten Hälfte in beiden Stromkreisen mit dem Strom $0,625 I_R$ zu belasten.

Schalter mit Schaltung 5 mit zwei unabhängigen Mechanismen sind wie zwei Schalter der Schaltung

1 zu prüfen; die Prüfungen sind nacheinander durchzuführen. Während der Prüfung des

ersten Teiles muß sich der andere Teil in Ausschaltstellung befinden.

Schalter der Schaltungen 8 und 9 sind in der ersten Hälfte der vorgeschriebenen Arbeitszyklen

so zu prüfen, daß der erste Kreis mit dem Strom I_R und der zweite Kreis mit dem Strom $0,25 I_R$

belastet wird; während der zweiten Hälfte der Zyklen muß die Belastung des ersten Kreises

mit $0,25 I_R$ und des zweiten Kreises mit I_R erfolgen.

Die Drehrichtung für Schalter der Schaltungen 10 und 11 muß so sein, daß sich der Strom

stufenweise erhöht.

Bei Schaltern der Schaltung 10 muß durch den Widerstand R_1 $0,833 I_R$ und durch den Widerstand

R_2 $0,417 I_R$ fließen.

Bei Schaltern der Schaltung 11 muß durch den Widerstand R_1 der Strom $0,625 I_R$ und durch die Widerstände R_2 und R_3 jeweils $0,3125 I_R$ fließen.

4.11.3. Die Schalter für Blindlast sind zwei zusätzlichen Serien von 50 Arbeitszyklen zu unterziehen, eine jede bei Nennspannung und bei der im Abschnitt 4.11.2. vorgeschriebenen Betätigungsfrequenz.

Während der ersten Serie muß der zu prüfende Schalter den Stromkreis schließen, über den ein Strom von $9 I_M$ bei einem Leistungsfaktor von $0,8 \pm 0,05$ fließen muß. Dieser Strom ist 50 bis 100 ms nach jeder Einschaltung durch einen Hilfsschalter zu unterbrechen. Bei der zweiten Serie ist der Stromkreis über den ein Strom von $6 I_M$ bei einem Leistungsfaktor von $0,6 \pm 0,05$ fließen muß, mit einem Hilfsschalter zu schließen und mit dem zu prüfenden Schalter 300 bis 500 ms nach jedem Schließen zu öffnen.

4.11.4. Während der Prüfung nach den Abschnitten 4.11.2. und 4.11.3. darf es zu keiner Dauerlichtbogenbildung kommen.

Nach diesen Prüfungen dürfen die Schalter keine Beschädigungen aufweisen, die ihre weitere Verwendung beeinträchtigen. Bei nur für Wechselstrom vorgesehenen Schaltern ist die Prüfung mit den Prüfungen nach Abschnitt 4.7.3. fortzusetzen.

4.12. Normaler Betrieb

Die Schalter müssen ohne Verschleiß oder andere schädliche Einflüsse die mechanischen, elektrischen und thermischen Belastungen aushalten, die bei normalem Betrieb auftreten. Prüfung

4.12.1. Schalter für Wirklast sind nach Abschnitt 4.12.2. und Schalter für Blindlast - nach Abschnitt 4.12.3. zu prüfen. Die Beurteilung der Prüfergebnisse für alle Schalterarten hat nach Abschnitt 4.12.4. zu erfolgen. Die Prüfvorrichtung und Abweichungen bezüglich der Stromkreise und der Betätigung der Schalter A und B sind die gleichen wie unter Abschnitt 4.11.1. beschrieben.

Anmerkung: Während der Prüfungen sind die Muster nicht zu fetten.

4.12.2. Schalter für Wirklast sind in einem Wirkstromkreis bei den Nennwerten von Spannung und Strom zu prüfen.

Schalter der Schaltung 5 mit einem Mechanismus sind zu prüfen, indem jeder Kreis mit einem Strom von $0,5 I_R$ belastet wird. Regelschalter, bei denen die Schaltstellungen mit den Ziffern 1, 2 und 3 usw. bezeichnet werden, sind auf folgende Art und Weise zu belasten:

- 1) während der ersten Hälfte der Arbeitszyklen:
 - wenn sich der Schalter in der Schaltstellung mit der höchsten Ziffer befindet, mit dem Strom I_R ;
 - wenn sich der Schalter in der Position der vorletzten Ziffer befindet, mit einem Strom von $0,8 I_R$;
- 2) während der anderen Hälfte der Arbeitszyklen:
 - wenn sich der Schalter in der Schaltstellung mit der höchsten Ziffer befindet, mit dem Strom I_R ;
 - wenn sich der Schalter in der Position der vorletzten Ziffer befindet, mit einem Strom von $0,5 I_R$.

Anmerkung: Für die anderen Schaltstellungen ergibt sich die Belastung aus den Widerständen, die zur Erreichung der oben festgelegten Bedingungen notwendig sind.

Schalter, die nur für Gleichstrom vorgesehen sind, sind bei Gleichstrom, die anderen bei Wechselstrom zu prüfen.

Anzahl der Zyklen:

10 000 für Schalter mit geringer Schalzhäufigkeit;

50 000 für Schalter mit großer Schalzhäufigkeit.

Die maximale Anzahl von Schaltstellungswechseln darf jedoch 200 000 nicht überschreiten. Betätigungsgeschwindigkeit - in Übereinstimmung mit Abschnitt 4.11.2.

Das Betätigungselement von Drehschaltern der Schaltung 5, die in beliebiger Richtung gedreht werden können, ist in einer Richtung bis zur Hälfte der Arbeitszyklen und danach in der entgegengesetzten bis zum Ende der Prüfung zu drehen. Das Betätigungselement anderer Drehschalter, die in beliebiger Richtung betätigt werden können, ist während $3/4$ der Arbeitszyklen in einer Richtung und während $1/4$ der Zyklen bis zum Ende der Prüfung in die entgegengesetzte Richtung zu drehen.

Schalter der Schaltung 5 mit zwei unabhängigen Mechanismen sind wie zwei Schalter der Schaltung 1 zu prüfen, wobei die Prüfungen nacheinander erfolgen müssen. Während der Prüfung des einen Teiles muß sich der andere Teile in Ausschaltstellung befinden.

Schalter, die für den Betrieb bei Temperaturen bis 55°C vorgesehen sind, sind bei Raumtemperatur, die anderen bis zur Hälfte der Arbeitszyklen in einer Wärmekammer bei einer Grenztemperatur des Schalters (Toleranz $\pm 5\%$) und danach bis zum Ende der Prüfung bei Raumtemperatur zu prüfen.

Bei Schaltern der Schaltung 11 ist das Betätigungselement von Hand so schnell wie möglich bis zu 100 Schaltungen bei den vorgeschriebenen Bedingungen zu drehen.

Während der Prüfung sind keine Gleitentladungen an der Oberfläche der Isolationsmaterialien zulässig.

4.12.3. Schalter für Blindlast sind der Prüfung nach Abschnitt 4.12.2. mit folgenden Änderungen zu unterziehen:

Der Schalter muß einen Stromkreis mit einem Strom von $6 I_M$ (Leistungskoeffizient $0,6 \pm 0,05$) schließen.

Wenn I_R kleiner als $6 I_M$ ist, ist mit Hilfe eines Hilfsschalters der Strom auf I_R zu reduzieren, indem 50 bis 100 ms nach dem Schließen des Stromkreises ein Widerstand in den Kreis geschaltet wird.

4.12.4. Während der Prüfungen nach den Abschnitten 4.12.2. oder 4.12.3. muß der Schalter richtig arbeiten.

Nach der Prüfung sind die Schalter einer Prüfung nach Abschnitt 4.9.2. mit einer Prüfspannung in Übereinstimmung mit den Tabellen 8 und 9 zu unterziehen.

Tabelle 8

V

Prüfspannung nach Abschnitt 4.9.2.	Prüfspannung nach Abschnitt 4.12.4.
500	500
2000	1500
2500	2000
3000	2500
4000	3000

Prüfspannungen für Schalter mit verkleinertem Kontaktabstand:

Tabelle 9

V

Prüfspannung nach Abschnitt 4.9.2.	Prüfspannung nach Abschnitt 4.12.4.
750	600
1150	1000

Vor dieser Prüfung sind die Schalter keiner Prüfung auf Feuchtigkeitsbeständigkeit zu unterziehen. Weiterhin müssen die Schalter einer im Abschnitt 4.10. beschriebenen Erwärmungsprüfung mit folgenden Änderungen unterzogen werden:

- 1) die Prüfung muß bei Raumtemperatur für alle Typen von Schaltern erfolgen;
- 2) es dürfen keine Betätigungen ohne Strom erfolgen;
- 3) der Prüfstrom muß gleich I_R sein;
- 4) Dauer der Prüfung: eine Stunde;
- 5) zulässige Temperaturerhöhung der Klemmen: 55 °C für alle Typen von Schaltern.

Die Schalter dürfen nicht:

- 1) einen unnormalen Verschleiß;
- 2) einen Widerspruch zwischen den Stellungen des Betätigungselementes und der Lage der beweglichen Kontakte;
- 3) Beschädigungen der Gehäuse, der Isolierschichten oder Zwischenwände;
- 4) eine Lockerung der elektrischen und mechanischen Verbindungen;
- 5) ein Ausfließen von Vergußmasse aufweisen.

4.13. Mechanische Festigkeit

Die Schalter müssen eine ausreichende mechanische Festigkeit besitzen.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.13. ist durch eine der Prüfungen nach den Abschnitten 4.13.1. bis 4.13.5. zu überprüfen, je nachdem welche Prüfungen anwendbar sind.

4.13.1. Die Außenteile geschlossener Schalter mit Ausnahme fußbetätigter Schalter und die Betätigungselemente und Abdeckungen offener Schalter falls vorhanden sind einer Schlagprüfung mit Hilfe eines Fallpendels in Übereinstimmung mit ST RGW ...^{x)} Bild 1 zu unterziehen. Das Muster ist auf einer 8 mm dicken Sperrholzplatte mit den Abmessungen 175 mm x 175 mm ohne hintere Metallplatte zu montieren. Die Sperrholzplatte ist oben und unten an einem festen Rahmen zu befestigen. Dieser Rahmen und seine Stiftunterlage sind an einem festen Gehäuse zu befestigen, das an einer massiven Ziegel-, Beton- oder anderen Wand zu befestigen ist. Die Art der Montage muß gewährleisten, daß

- 1) das Muster so angeordnet werden kann, daß die Schlagstelle auf der durch die Stiftachse verlaufenden vertikalen Ebene liegt;
- 2) das Muster horizontal angeordnet sein kann und um eine zur Sperrholzfläche senkrechte Achse gedreht werden kann;
- 3) das Sperrholz um die vertikale Achse gedreht werden kann.

Geschlossene Schalter sind auf einer Sperrholzplatte wie bei normalem Betrieb zu montieren. Offene Schalter sind in einer Vorrichtung in Übereinstimmung mit Bild 3 zu montieren; die Vorrichtung ist auf der Sperrholzplatte zu befestigen. Kabeleinführungen, die keine ausbrechbaren Öffnungen aufweisen, müssen offen bleiben; wenn solche Öffnungen vorhanden sind, ist eine von ihnen zu öffnen.

Die Muster sind so zu montieren, daß die Schlagstelle auf der durch die Achse des Stiftes verlaufenden vertikalen Ebene liegt. Das Schlagelement muß folgende Fallhöhen haben:

- 15 cm - für Abdeckungen offener Schalter und für Betätigungselemente;
- 25 cm - für andere Teile geschlossener Schalter.

Die Muster sind 10 Schlägen auszusetzen, zwei sind auf das Betätigungselement, die restlichen gleichmäßig auf die Oberflächen der Muster zu verteilen.

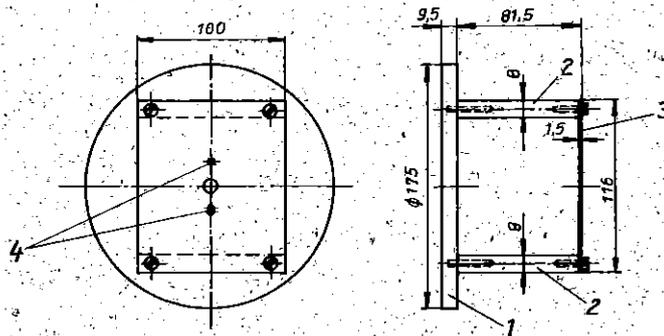
Die Fallhöhe - ist der vertikale Abstand vom Auslösepunkt bis zur Aufschlagstelle des Schaltelementes.

Fünf der 10 Schläge sind auf folgende Art und Weise zu verteilen:

- 1) bei geschlossenen Schaltern - ein Schlag auf das Betätigungselement, einer jeweils auf die zwei Seitenflächen des Prüflings nach dessen maximaler Drehung, jedoch nicht mehr als 60° um die vertikale Achse, die übrigen zwei auf verschiedene Punkte zwischen den vorherigen Schlägen;
- 2) bei offenen Schaltern - ein Schlag auf das Betätigungselement, einer auf jedes Ende der Abdeckung und die anderen zwei auf verschiedene Punkte zwischen den vorherigen Schlägen. Die übrigen Schläge sind auf die gleiche Weise nach einer Drehung des Prüflings um die zur Sperrholzfläche senkrechte Achse um 90° aufzubringen.

^{x)} siehe informatorische Anlage

Vorrichtung zur Befestigung offener Schalter



- 1 Befestigungsplatte aus Holz
- 2 Aluminiumplatten
- 3 auswechselbare Stahlplatte
- 4 Öffnung für die Befestigung des Musters

Bild 3

Wenn Kabeleinführungen vorhanden sind, ist der Schalter so zu montieren, daß zwei Schlaglinien wenn das praktisch möglich ist, den gleichen Abstand von diesen Einführungen haben. Wenn es nicht möglich ist, die Prüfungen dieses Abschnittes durchzuführen, ist ein Federschlaggerät in Übereinstimmung mit Abschnitt 4.13.3. zu verwenden. Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keinerlei Beschädigungen im Sinne dieses Standards aufweisen.

Im Zweifelsfall ist zu kontrollieren, ob es möglich ist, die Außenteile abzunehmen und wieder anzubringen, wie z. B. Gehäuse und Abdeckungen, ohne diese Teile oder ihre Isolationschichten zu zerbrechen.

Wenn die äußere Abdeckung, hinter der sich noch eine innere Abdeckung befindet, zerbricht, ist die Prüfung an der inneren Abdeckung zu wiederholen, die nicht zerbrechen darf.

- Anmerkungen:
- 1) Die Abdeckungen dürfen keine Risse oder Deformationen aufweisen, die den Zutritt zu unter Spannung stehenden Teilen gestatten oder negative Auswirkungen auf die weitere Verwendung haben. Betätigungselemente, Zwischenwände usw. dürfen nicht beschädigt werden.
 - 2) Kleine Ausbrechungen brauchen nicht zum Ausfall des Prüflings zu führen, vorausgesetzt, daß sich der Schutz vor elektrischem Schlag nicht verringert hat.
 - 3) Eine unbedeutende Verschiebung der Abdeckung sowie unbedeutende Vertiefungen, die keine Verringerung der Kriech- und Luftstrecken unter die Werte des Abschnittes 4.15.1. bewirken, bleiben unberücksichtigt.

4.13.2. Schnurzwischenhalter müssen gegenüber Fallbeanspruchung beständig sein.

Prüfung. Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.13.2. ist in der Falltrommel nach ST RGW ... x) Bild 4 durchzuführen. Auswechselbare Schalter müssen mit einer flexiblen Leitung nach Abschnitt 4.6.8. versehen sein, die den kleinsten vorgeschriebenen Querschnitt hat und eine freie Länge von etwa 50 mm aufweist. Die Klemmschrauben sind mit $2/3$ des Momentes nach Abschnitt 4.14.1. anzuziehen.

Die nicht auswechselbaren Schalter sind im Lieferzustand zu prüfen. Die flexible Leitung ist so abzuschneiden, daß eine Länge von etwa 50 cm vom Schalter verbleibt. Die Muster müssen aus einer Höhe von 50 cm auf eine Stahlplatte mit einer Dicke von 3 mm fallen. Die Anzahl der Fälle beträgt:

- 1) 1000 - wenn die Masse des Prüflings ohne Leitung 100 g nicht überschreitet;
- 2) 500 - wenn die Masse des Prüflings ohne Schnur zwischen 100 und 200 g liegt;
- 3) 100 - wenn die Masse des Prüflings ohne Schnur 200 g überschreitet.

Die Trommel dreht sich mit einer Geschwindigkeit von 5 min^{-1} , das bedeutet, 10 Fallbeanspruchungen pro Minute.

Jeder Prüfling ist einzeln zu prüfen. Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Beschädigungen im Sinne dieses Standards aufweisen. Insbesondere dürfen sich keine Teile lösen oder beschädigt werden.

Anmerkung: Während der Kontrolle nach dieser Prüfung ist dem Anschluß der Leitung besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Kleine Beschädigungen dürfen auftreten und das Betätigungselement kann beschädigt sein, ohne daß ein Ausfall erfolgt unter der Bedingung, daß sich der Schutz vor elektrischem Schlag nicht verschlechtert hat.

4.13.3. Die Außenteile geschlossener Schalter mit Fußbetätigung sowie die Betätigungselemente und Abdeckungen offener Schalter mit Fußbetätigung, falls vorhanden, sind mit Hilfe eines Federschlaggerätes zu prüfen, dessen Schlagelement ein halbkugelförmiges Vorderteil aus Polyamid mit einem Radius von 10 mm nach ST RGW 1140-78 Bild 2 aufweist.

Die Stoßenergie jedes Schlages muß gleich 0,5 Nm betragen. Die Prüflinge sind an einer festen Unterlage zu befestigen, Kabeleinführungen sind zu öffnen. Je drei Schläge sind an jedem Punkt des Gehäuses anzubringen, der sich als schwach erweisen kann einschließlich des Betätigungselementes.

x) siehe informatorische Anlage

Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Beschädigungen, die nicht in diesem Standard angegeben sind, aufweisen insbesondere dürfen unter Spannung stehende Teile nicht berührt werden können und die Betätigungselemente dürfen sich nicht auf ihren Achsen bewegen. Isolationsschichten, Trennwände usw. dürfen nicht beschädigt sein. Kleine Ausbrechungen brauchen nicht zum Ausfall des Prüflings führen vorausgesetzt, daß sich der Schutz vor elektrischem Schlag nicht verringert hat. Eine geringe Verschiebung der Abdeckung sowie unbedeutende Vertiefungen, die keine Verringerung der Kriech- und Luftstrecken unter die in Abschnitt 4.15.1. angegebenen Werte bewirken, sind nicht in Betracht zu ziehen.

4.13.4. Schalter mit Fußbetätigung sind zusätzlich einer Belastung auszusetzen, die von einer runden Stahlplatte mit einem Durchmesser von 50 mm übertragen wird. Die Kraft ist beginnend bei einem Wert von etwa 250 N allmählich zu erhöhen, bis nach einer Minute etwa 750 N erreicht sind. Dieser Wert ist eine Minute lang aufrecht zu erhalten. Geschlossene Schalter sind auf einer ebenen horizontalen Stahlunterlage anzuordnen. Die für den Anschluß an eine flexible Leitung vorgesehene Schalter sind mit einer flexiblen Leitung zu versehen.

Die Kraft ist dreimal anzuwenden; das Muster ist dabei in verschiedenen Lagen anzuordnen, wobei die ungünstigsten Lagen ausgewählt werden müssen.

Offene Schalter sind wie bei normalem Betrieb zu montieren und zwar auf einer horizontalen Platte mit herausragendem Betätigungselement; die Kraft ist dreimal anzusetzen. Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Beschädigungen aufweisen, die nicht im vorliegenden Standard angegeben sind.

4.13.5. Die Betätigungselemente von Zugschaltern sind einer ruckfreien Zugbelastung auszusetzen; das erste Mal in normaler Richtung eine Minute und danach eine Minute in der ungünstigsten Richtung.

Die Größe der Belastung ist in Tabelle 10 angegeben.

Tabelle 10

Nennstrom für Wirklast	Zugkraft in N	
	in normaler Richtung	in ungünstigster Richtung
bis 4	50	25
über 4	100	50

Anmerkung: Die ungünstigste Richtung darf von der normalen Richtung um nicht mehr als 45° abweichen.

Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Beschädigungen aufweisen, die nicht im vorliegenden Standard angegeben sind.

4.13.6. Gewindestopfbuchsen sind mit einem zylindrischen Metallstab zu versehen, dessen Durchmesser in mm auf die nächste ganze Zahl zu runden ist und der gleich dem Innendurchmesser der Einlage ist. Danach sind die Stopfbuchsen mit einem entsprechenden Schlüssel anzuziehen und für die Dauer einer Minute ist am Schlüssel in einem Abstand von 25 cm von der Achse der Stopfbuchse eine in Tabelle 11 angegebene Kraft anzulegen.

Tabelle 11

Durchmesser des Prüfstabes, in mm	Zugkraft N	
	für metallische Stopfbuchsen	für Stopfbuchsen aus Preßmasse
bis 14	25	15
von 14 bis 20	30	20
über 20	40	30

Nach der Prüfung dürfen die Stopfbuchsen und Schaltergehäuse keinerlei Beschädigungen aufweisen.

4.14. Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen

4.14.1. Elektrische oder andere Schraubverbindungen müssen die bei normalem Betrieb auftretenden mechanischen Belastungen aushalten.

Schrauben, die einen Kontaktdruck übertragen und Schrauben, die zur Betätigung bei der Montage und dem Anschluß des Schalters vorgesehen sind und einen Nenn Durchmesser aufweisen, der kleiner als 3,5 mm ist, müssen in eine metallische Mutter oder ein Metallteil eingeschraubt werden, ausgenommen selbstschneidende Schrauben.

Andere für das Anziehen und Anschließen der Schalter bestimmte Schrauben mit Ausnahme der Schrauben, die zur Befestigung des Sockels auf seiner Unterlage und zur Befestigung der Abdeckung am Sockel dienen, dürfen nicht selbstschneidend sein.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.14.1. ist durch Sichtprüfung und für Schrauben und Muttern, die zur Übertragung des Kontaktdruckes dienen oder zur Betätigung bei der Montage und beim Anschluß vorgesehen sind, durch folgende Prüfung zu überprüfen:

Die Schrauben und Muttern sind zehnmal anzuziehen und zu lockern bei Schrauben, die in Isolierstoff eingreifen; fünfzehnmal in anderen Fällen.

Schrauben, die in Isolierstoff eingreifen, sind vollständig herauszuschrauben und jedes Mal erneut wieder einzuschrauben. Die Leiter dürfen nicht flexibel sein bei Klemmen, die nicht zum Anschluß der Versorgungsleitungen und flexibler Leitungen vorgesehen sind oder wenn der Nennquerschnitt 6 mm² nicht übersteigt. Für alle anderen Fälle muß die Leitung flexibel sein.

Die Prüfung hat mit einem entsprechenden Schraubendreher mit einem Drehmoment, das im ST RGW 2188-80 angegeben ist, zu erfolgen.

4.14.2. Selbstschneidende Schrauben und Schrauben, die in ein Isolierstoffgewinde eingreifen und bei der Montage und beim Anschluß der Schalter betätigt werden, müssen eine Gewindelänge von mindestens $3 \text{ mm} + \frac{1}{3}$ des Nenndurchmessers der Schraube besitzen; diese Länge darf jedoch 8 mm nicht überschreiten. Die richtige Einführung der Schraube in ihr Gegenstück muß gewährleistet sein.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.14.2. ist durch Sichtprüfung, Messung und durch Prüfung von Hand nachzuweisen.

Anmerkung: Die Forderung nach entsprechend richtigem Einführen wird in dem Fall erfüllt, wenn ein verkantetes (schiefes) Einführen der Schraube verhindert wird wie z. B. durch Einführen der Schraube in eine Vertiefung der Mutter oder durch Verwendung von Schrauben mit weiter hinten beginnendem Gewinde.

4.14.3. Elektrische Verbindungen, die mittels Schrauben oder Nieten hergestellt werden, müssen so konstruiert sein, daß der Kontaktdruck nicht durch andere Isolationsmaterialien als Keramik, reinen Glimmer oder ein anderes Material, das über keine schlechteren Eigenschaften verfügt, übertragen wird, wenn die Metallteile nicht über eine entsprechende Elastizität verfügen, um möglicherweise auftretende Schrumpfungen des Isolationsmaterials zu kompensieren.

Anmerkung: Die Eignung des Materials ist nach der Stabilität der Abmessungen in dem für den Schalter zutreffenden Temperaturbereich zu bewerten.

Es ist bekannt, daß sich Quetschverbindungen überhitzen können. In diesen Fällen wird die Anwendung großer Querschnitte empfohlen. Das Aufschieben von Metallhülsen auf die Enden mehrdrähtiger Leiter zur Verhinderung des Abspießens von Einzeldrähten gilt nicht als Quetschverbindung.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.14.3. ist durch Sichtprüfung nachzuweisen.

4.14.4. Schrauben und Nieten, die sowohl zur elektrischen als auch zur mechanischen Verbindung dienen, müssen gegen Lockerung gesichert sein.

Anmerkung: Federscheiben können eine ausreichende Fixierung gewährleisten. Eine unrunde Form des Stiftes, der Niete oder ein entsprechender Vorsprung können ausreichend sein. Eine bei Erwärmung weich werdende Vergußmasse gewährleistet eine ausreichende Befestigung nur für solche Schraubverbindungen, die bei normalem Betrieb keinem Drehmoment ausgesetzt sind.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.14.4. ist durch Sichtprüfung und von Hand nachzuweisen.

4.14.5. Stromführende Teile müssen hergestellt sein aus:

- 1) Kupfer oder
- 2) einer Legierung, die mindestens 50 % Kupfer enthält, wenn diese Teile gegossen sind oder aus Messinggrundmaterial oder
- 3) einer Legierung, die mindestens 58 % Kupfer enthält, wenn die Teile gewalzt sind oder
- 4) einem anderen Metall, das nicht weniger korrosionsbeständig ist.

Die Forderung gilt nicht für Klemmen.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.14.5. ist durch Sichtprüfung und durch chemische Analyse nachzuweisen.

4.15. Kriech- und Luftstrecken und Abstände durch Isolationsmaterial

4.15.1. Die Kriech- und Luftstrecken und die Abstände zwischen mit Vergußmasse bedeckten Teilen müssen mindestens die in Tabelle 12 angegebenen Werte aufweisen.

Tabelle 12

mm

Abstände	Schalter mit Nennspannungen			
	nicht über 50 V	nicht über 380 V	nicht über 380 V	über 380 V
	für Geräte der Klasse			
	III	0 und I	II	I
1.	2	3	4	5
Kriechstrecken				
1. Zwischen unter Spannung stehenden Teilen, die bei unterbrochenem Kontakt getrennt sind	2	3	3	5
2. Zwischen unter Spannung stehenden Teilen, unterschiedlicher Polarität	2	4(3)	4(3)	6
3. Zwischen unter Spannung stehenden Teilen und:				
- berührbaren Metallteilen	2	3	8	5
- Befestigungsvorrichtungen, die die erreichbaren Metallteile berühren können	2	3	8	5
- Metallteilen des Mechanismus wenn ihre Isolation von unter Spannung stehenden Teilen notwendig ist (siehe Abschnitt 4.3.4.)	2	3	4	5

Fortsetzung der Tabelle 12

mm

Abstände	Schalter mit Nennspannungen			
	nicht über 50 V	nicht über 380 V	nicht über 380 V	über 380 V
	für Geräte der Klasse			
	III	0 und I	II	I
1	2	3	4	5
4. Zwischen Metallteilen des Mechanismus, wenn ihre Isolation von berührbaren Metallteilen notwendig ist (siehe Abschnitt 4.3.5.) und - Schrauben oder anderen Vorrichtungen zur Befestigung des Schaltersockels bei abgedeckten Schaltern, metallischen Rahmen, die den Sockel offener Schalter stützen - berührbaren Metallteilen	2	3	4	5
Luftstrecken 5. Zwischen unter Spannung stehenden Teilen, die bei unterbrochenem Kontakt getrennt sind	2	3	3	4
6. Zwischen unter Spannung stehenden Teilen unterschiedlicher Polarität	2	3	3	4
7. Zwischen unter Spannung stehenden Teilen und Metallteilen des Mechanismus, wenn ihre Isolation von unter Spannung stehenden Teilen notwendig ist (siehe Abschnitt 4.3.4.)	2	3	4	4
8. Zwischen unter Spannung stehenden Teilen und metallischen Abdeckungen und Gehäusen der Fläche, auf der der Sockel montiert wird	3	6	8	10
9. Zwischen unter Spannung stehenden Teilen und Befestigungsvorrichtungen, die mit berührbaren Metallteilen in Kontakt stehen können	2	3	8	4
10. Zwischen unter Spannung stehenden Teilen und Schrauben oder anderen Vorrichtungen zur Befestigung der Abdeckung - metallischen Rahmen, die den Sockel offener Schalter stützen - berührbaren Metallteilen, die nicht in den Punkten 8 und 9 der vorliegenden Tabelle erwähnt werden	2	3	8	4
11. Zwischen Metallteilen des Mechanismus, wenn ihre Isolation von berührbaren Metallteilen notwendig ist (siehe Abschnitt 4.3.5.) und: - Schrauben oder anderen Vorrichtungen zur Befestigung des Sockels abgedeckter Schalter - metallischen Rahmen, die den Sockel offener Schalter stützen - berührbaren Metallteilen	2	3	4	4
Abstände durch Isolation 12. Zwischen Teilen, die unter Spannung stehen und mit Vergußmasse in einer Dicke von mindestens 2 mm bedeckt sind und der Fläche, auf der der Sockel befestigt ist	2	4	6	5

Anmerkung: Die Werte in Klammern gelten für Schalter mit einer Nennspannung bis 250 V.
Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.15.1. ist durch Messung zu überprüfen. Die Messungen haben an einem Schalter, der mit Leitern des größten Querschnittes oder des kleinsten Querschnittes nach Abschnitt 4.5. versehen ist und ohne Leiter zu erfolgen. Bei Schaltern mit Außenteilen aus Isolationsmaterial sind die Abstände zwischen den Nuten der Öffnungen und der metallischen Folie zu messen, die die zugängliche Oberfläche berührt. Die Forderung nach Abschnitt 5 der Tabelle 12 gilt nicht für Luftstrecken zwischen den Kontakten von Schaltern mit verkleinertem Kontaktabstand.

Anmerkungen: 1) bei gewöhnlichen geschlossenen Schaltern ist das Rohr entsprechend Abschnitt 4.6.5. mit einer Schutzhülle einzuführen.
2) Wenn der Metallrahmen, der den Sockel offener Schalter trägt, beweglich ist, ist dieser Rahmen in die ungünstigste Lage zu bringen.
3) Bei Klemmen zum Anschluß der Versorgungsleitungen oder flexibler Schnuren muß die Leitung den größten vorgeschriebenen Querschnitt haben.
4) Ein Metallteil, welches ein Metallteil des Mechanismus berührt, zählt als Metallteil des Mechanismus.
5) Bei Schaltern mit doppelter Unterbrechung ergeben sich die Kriechstrecken nach Abschnitt 1 und die Luftstrecken nach Abschnitt 5 aus der Summe der Kriech- und Luftstrecken zwischen einem unbeweglichen Kontakt und dem beweglichen Teil und zwischen dem beweglichen Teil und dem anderen nicht beweglichen Kontakt.

- 6) Bei allen Nuten, deren Breite weniger als 1 mm beträgt, ist nur ihre Breite zur Kriechstrecke hinzuzurechnen.
- 7) Luftstrecken mit einer Breite von weniger als 1 mm sind bei der Berechnung der Gesamtluftstrecke nicht zu berücksichtigen

4.15.2. Die Vergußmasse darf nicht über den Rand der Vertiefung hinausgehen, in dem sie sich befindet.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.15.2. ist durch Sichtprüfung nachzuweisen.

4.16. Wärmebeständigkeit, Schwerentflammbarkeit und Kriechstromfestigkeit

4.16.1. Die Schalter müssen eine ausreichende Wärmebeständigkeit aufweisen.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Punkt 4.16.1. ist übereinstimmend mit Abschnitt 4.16.2. und Abschnitt 4.16.3. zu prüfen.

4.16.2. Eine erhöhte Umgebungstemperatur darf keinen ungünstigen Einfluß auf die Schalter ausüben.

Prüfung

Die Übereinstimmung mit dem Abschnitt 4.16.2. ist wie folgt zu überprüfen:

Die Schalter sind eine Stunde in einer Wärmekammer bei Temperaturen in Übereinstimmung mit Tabelle 13 unterzubringen (Toleranz + 5 %).

Tabelle 13

Grenztemperatur der umgebenden Medien des Schalters	Prüftemperatur
bis 55	80, wenn I_R 2 A nicht überschreitet 100, wenn I_R 2 A überschreitet
über 55 bis 125	$\frac{2T + 190}{3}$
über 125	$T + 30$

Die Muster dürfen keine Veränderungen aufweisen, die sich negativ auf ihre weitere Verwendung auswirken und die Vergußmasse darf nicht in einem Maße auslaufen, daß unter Spannung stehende Teile freigelegt werden. Eine geringfügige Verlagerung der Vergußmasse darf vernachlässigt werden.

4.16.3. Isolationsmaterialien dürfen bei einer Überschreitung der Grenztemperatur um 20 °C nicht weich werden.

Prüfung

Die Prüfung der Forderung nach Abschnitt 4.16.3. muß in Übereinstimmung mit ST RGW 1110-78, Abschnitt 30.1. und Bild 14, erfolgen, mit einer Temperatur in der Wärmekammer, die um 20 °C mit einer Toleranz von + 5 % höher als die Grenztemperatur ist.

Anmerkung: Die Prüfung ist nicht an Teilen aus keramischem Material durchzuführen.

4.16.4. Zugängliche Teile geschlossener Schalter aus Isolationsmaterial müssen den Forderungen nach ST RGW 1110-78, Abschnitt 30.2. entsprechen.

Anmerkungen: 1) An Teilen aus keramischem Material ist diese Prüfung nicht durchzuführen.

2) Bei dieser Prüfung sind die Sockel gewöhnlicher geschlossener Schalter als äußere Teile zu betrachten.

4.16.5. Befestigungsteile, die zur Halterung und Isolierung unter Spannung stehender Teile von kriechstromfesten Schaltern dienen, müssen aus einem kriechstromfesten Material hergestellt sein.

Anmerkung: Diese Forderung gilt nicht, wenn die Kriechstrecken die doppelten Werte im Verhältnis mit den in Abschnitt 4.15.1. angegebenen Größen aufweisen.

Prüfung

Die Prüfung der Forderung nach Abschnitt 4.16.5. hat in Übereinstimmung mit ST RGW 1110-78, Abschnitt 30.3. zu erfolgen.

4.17. Beständigkeit gegen Korrosion

Nach ST RGW 1110-78 Abschnitt 31.

5. KENNZEICHNUNG

5.1. Die Kennzeichnung selbständiger Schalter muß folgende Angaben enthalten:

- 1) Nennstrom für Wirklast oder als Ausnahme die Nennleistung des zu schaltenden Gerätes in W
 - 2) Nennstrom für Blindlast - falls notwendig;
 - 3) Nennspannung;
 - 4) das Symbol zur Kennzeichnung der Stromart, wenn der Schalter nur für eine Stromart vorgesehen ist oder wenn sich die Nenndaten für Gleich- und Wechselstrom unterscheiden;
 - 5) Name des Herstellers oder sein Warenzeichen;
 - 6) Typenzeichen;
 - 7) das Symbol für die Grenztemperatur des Umgebungsmediums, wenn diese 55 °C überschreitet;
 - 8) das Symbol für große Schaltheufigkeit, falls notwendig;
 - 9) das Symbol des Schutzgrades vor dem Eindringen von Feuchtigkeit, falls notwendig.
- Die Kennzeichnung von Einbauschaltern muß folgende Angaben enthalten:
- 1) Bezeichnung des Herstellers und dessen Warenzeichen;
 - 2) Typenbezeichnung oder Nennstrom und Nennspannung.

Bei Mehrfachschaltern muß der Nennstrom für alle Stromkreise angegeben werden, wenn er für die unterschiedlichen Stromkreise unterschiedlich ist.

- Anmerkungen:
- 1) Die Kennzeichnung ist nicht verbindlich für gerätegebundene Schalter. Wenn sie gekennzeichnet werden, hat die Kennzeichnung der Kennzeichnung von Einbauschaaltern zu entsprechen.
 - 2) Schalter, die nicht mit einem Zeichen für den Nennstrom für Blindlast versehen sind, gelten als Schalter für Wirklast.
 - 3) Wenn Mehrfachschalter mit einem Nennstromwert versehen sind, gilt dieser Wert für alle Stromkreise.
 - 4) Schalter können anstelle des Nennstromes mit der Nennleistung des zu schaltenden Gerätes in Watt gekennzeichnet sein, wenn sie zusammen mit anderen Teilen wirken, auf denen die Nennleistung in Watt angegeben ist. Nach dem vorliegenden Standard errechnet sich der Nennstrom aus der Nennleistung und der Nennspannung.
 - 5) Die Typenbezeichnung kann die Katalognummer sein.
 - 6) Die Kennzeichnung der Nummer der Schaltung nach Abschnitt 1.2. wird empfohlen, wenn bei Betrachtung des Schalters die Schaltung nicht ersichtlich ist. Die Nummer der Schaltung kann ein Teil der Typenbezeichnung sein.
 - 7) In Bezug auf die Kriechstrombeständigkeit ist keine Kennzeichnung erforderlich, es genügt die Erklärung des Herstellers. Diese Information muß in der Begleitdokumentation sein. Bei "Stern-Dreieckschaltern" bezieht sich der Nennstrom auf die Stellung "Dreieck".

5.2. Schalter für Geräte der Klasse II dürfen nicht mit dem Symbol der Klasse II gekennzeichnet sein.

Anmerkung: Der Hersteller muß die Eignung des Schalters für Geräte der Klasse II festlegen; diese Information muß in der Begleitdokumentation enthalten sein.

5.3. Als Symbole sind folgende verbindliche Kennzeichnungen zu verwenden:

- 1) Ampere A
- 2) Watt Bt oder W
- 3) Volt B oder V
- 4) Wechselstrom ~
- 5) Gleichstrom =
- 6) Grenztemperatur der Buchstabe T und die Temperaturgrenze in °C
- 7) Große Schaltheufigkeit (gerade Linie mit drei kurzen Querstrichen)
- 8) Schutzgrad nach IP XX
- 9) tropfwassergeschützte Konstruktion (ein Tropfen)  oder
- 10) spritzwassergeschützte Konstruktion (ein Tropfen im Dreieck)  oder
- 11) wasserdichte Konstruktion (zwei Tropfen) 

Zur Kennzeichnung der Nennspannung und des Nennstromes dürfen die Zahlen selbständig stehen. Der Zahlenwert des Nennstromes oder der Nennströme steht vor oder über den Werten der Nennspannung und ist durch einen Bindestrich abzutrennen. Bei Schaltern für Blindlast (Widerstände und Motoren) muß der Nennstrom in Klammern unmittelbar nach dem Nennstrom für Wirklast angegeben werden. Zum Beispiel Kennzeichnung des Stromes, der Spannung und der Stromart: 40 (10) A 250 V ~ oder 40 (10)/250 ~ oder $\frac{40 (10)}{250} \sim$

Schalter mit verkleinertem Kontaktabstand müssen das zusätzliche Symbol  aufweisen.

Anmerkung: Wenn alle Kennzeichnungen, die im Abschnitt 5.1. angegeben sind, nicht auf dem Hauptteil des Schalters angebracht werden können, dürfen die Symbole der Grenztemperatur und der Schaltheufigkeit auf dem Etikett oder der Verpackung angegeben sein.

5.4. Kennzeichnung des Nennstromes oder der Nennströme, der Nennspannung, der Stromart (falls angebracht), der Grenztemperatur, des Symbols für große Schaltheufigkeit, der Herstellerbezeichnung oder des Warenzeichens sowie die Typenbezeichnung müssen auf dem Hauptfeld des Schalters derart angebracht sein, daß sie nach Entfernung der Abdeckung leicht erkennbar sind. Das Symbol des Schutzgrades vor Feuchtigkeit darf nach Befestigung und Anschluß des Schalters in seiner normalen Betriebslage nicht sichtbar sein.

- Anmerkungen:
- 1) Es ist nicht notwendig, daß die Kennzeichnung nach dem Befestigen und Anschließen des Schalters noch sichtbar ist.
 - 2) Die Haupttypenbezeichnung muß auf dem Hauptteil angebracht sein, ergänzende Hinweise, falls welche vorhanden sind, dürfen sich entweder auf dem Hauptteil oder der Abdeckung befinden.
 - 3) Der Begriff "Hauptteil" bezeichnet den Teil, der die Kontakte trägt und einen beliebigen Teil, der mit diesem verbunden ist. Hebel, Griffe, Abdeckungen und so weiter sind dabei nicht erfaßt.
 - 4) Das Symbol des Schutzgrades vor Feuchtigkeit kann sich auf der Abdeckung befinden.
 - 5) Bei Schaltern mit kleinen Abmessungen kann sich die Kennzeichnung auf verschiedenen Flächen des Hauptteiles befinden.

5.5. Bei Schaltern der Schaltungen 2, 3 und O3 müssen die Anschlußklemmen des gleichen Polähnliche Bezeichnungen aufweisen, die sie von den Klemmen unterscheiden, die mit anderen Polen verbunden sind, wenn sich diese Verbindung zwischen ihnen nicht von selbst versteht. Klemmen, die zum Anschluß der Netzanschlußleitung vorgesehen sind, müssen mit einem Pfeil gekennzeichnet sein, der zum Schalter weist, ausgenommen sind solche Fälle, in denen die Methode des Netzanschlusses keine Bedeutung hat, selbstverständlich ist oder auf dem Schaltbild angegeben ist.

Klemmen, die nicht zum Anschluß der Netzleitung dienen, müssen z. B. mit den Zahlen 1, 2 und 3 gekennzeichnet sein, wenn der Schalter einige Stromkreise regelt, mit Ausnahme des Falles, wenn die Innenschaltung des Schalters klar ersichtlich ist, muß sie auf dem Anschlußschema gemeinsam mit der Kennzeichnung der Klemmen angegeben sein. Wenn Schalter getrennte Kontakte zum Schalten von Widerständen und Motoren besitzen, müssen diese eindeutig gekennzeichnet sein falls notwendig mit Hilfe des Anschlußschemas.

Anmerkung: Das Schaltschema kann sich auf einem gesonderten Blatt befinden, das mit dem Schalter geliefert wird.

5.6. Kennzeichnung der Klemmen zum Anschluß des neutralen Leiters sowie der Erdungsklemmen nach ST RGW 1110-78, Abschnitt 7.7.

5.7. Schalter der Schaltungen 2, 3 und 03 sowie Schalter mit Nennspannungen größer als 250 V oder mit Nennströmen größer als 16 A müssen derart gekennzeichnet sein, daß die Betätigungsrichtung der Betätigungselemente bei ihren unterschiedlichen Stellungen eindeutig ist. Die Kennzeichnung der Schalter, die einige Betätigungsorgane aufweisen, muß derart sein, daß bei allen Betätigungselementen die nach der Betätigung erreichte Schaltstellung ersichtlich ist. Die hierfür angewendeten Symbole müssen für alle Betätigungselemente gleichzeitig gut sichtbar auf einem äußeren Teil des mit der Abdeckung versehenen Schalters angebracht sein. Wenn diese Symbole auf der Abdeckung angebracht sind, muß die Befestigung der Abdeckung die Möglichkeit von Mißverständnissen der Kennzeichnung ausschließen. Die Stellung "Aus" muß mit dem Symbol "0" gekennzeichnet werden. Diese Forderung bezieht sich nicht auf Druckknopfschalter mit einem Knopf, mit zwei Knöpfen, wenn einer von ihnen rot ist oder Schalter mit mehreren Knöpfen, die in Art einer Tastatur angeordnet sind. Diese Forderung gilt nicht für Zugschalter und Zug-Druck-Schalter sowie Schalter der Schaltungen 6, 6/2, und 7. Eine rote Färbung des Knopfes ist nur für den Fall zulässig, wenn dieser zum Ausschalten des gesteuerten Kreises dient und keine andere Funktion hat. Die Kennzeichnung der Ein- und Ausschaltstellung (wenn diese Kennzeichnung vorhanden ist) muß auf der Vorderseite des Schalters leicht erkennbar sein, der mit einer Abdeckung versehen ist.

Bei "Stern-Dreieck-Schaltern" müssen die unterschiedlichen Schaltstellungen auf folgende Art und Weise gekennzeichnet sein:

Stillstand (Stop)-Symbol 0, "Stern" - Symbol Y, "Dreieck" - Symbol Δ .

Bei Schaltern der Schaltung 2,3 und 03 kann die Schaltstellung "Ein" mit einer kurzen geraden Linie gekennzeichnet sein, die bei Drehschaltern radial und bei Kippschaltern rechtwinklig zur Drehachse des Betätigungselementes angeordnet ist.

5.8. Die Kennzeichnung muß abriebfest und leicht erkennbar sein und darf sich nicht auf Schrauben, entfernbaren Scheiben oder auf anderen Teilen, die beim Anschließen der Leiter entfernt werden können, befinden.

Prüfung

Die Forderungen der Abschnitte 5.1. bis 5.8. sind durch Sichtprüfung nachzuweisen, wenn notwendig während der Prüfung nach Abschnitt 4.5.1. in Übereinstimmung mit ST RGW 1110-78, Abschnitt 7.14.

Ende

Informatorische Anlage

Bis zur Bestätigung eines entsprechenden RGW-Standard gilt für die Forderungen der Abschnitte 4.6.8. und 4.13. und 4.13.2 die RS 2593-73.

INFORMATIONSGANGABEN

- 1) Autor: Delegation der DDR in der Ständigen Kommission des RGW für Standardisierung
- 2) Thema: 01.577.08-76
- 3) Der Standard wurde auf der 47. Tagung der SKS bestätigt.
- 4) Termine des Beginns der Anwendung des RGW-Standards:

RGW-Mitgliedsländer	Termin für den Beginn der Anwendung des RGW-Standards in den vertragsrechtlichen Beziehungen zur ökonomischen und wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit	Termin für den Beginn der Anwendung des RGW-Standards in der nationalen Volkswirtschaft
VRB	Januar 1983	Januar 1983
UVR	Januar 1983	Juli 1984
DDR	Januar 1982	Januar 1982
Republik Kuba		
MVR		
VRP	Januar 1983	Januar 1984
SRR	Januar 1983	
UdSSR	Januar 1983	Januar 1983
CSSR		

- 5) Termin der ersten Überprüfung: 1985
Periodizität der Überprüfung: 5 Jahre
- 6) Benützte Dokumente:
IEC-Publikation 328-72 und
CEE-Publikation 24.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Klassifizierung	1
2. Grundbegriffe	3
3. Nennwerte und Stromarten	4
4. Technische Forderungen und Prüfmethoden	4
4.1. Allgemeine Forderungen	4
4.2. Allgemeine Prüfbedingungen	4
4.3. Schutz vor elektrischem Schlag	5
4.4. Erdungsvorrichtung	6
4.5. Klemmen	6
4.6. Konstruktion	7
4.7. Mechanismus	9
4.8. Feuchtigkeitsbeständigkeit	10
4.9. Isolationswiderstand und Durchschlagfestigkeit	10
4.10. Erwärmung	14
4.11. Schaltleistung	14
4.12. Normaler Betrieb	17
4.13. Mechanische Festigkeit	18
4.14. Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen	20
4.15. Kriech- und Luftstrecken und Abstände durch Isolationsmaterial	21
4.16. Wärmebeständigkeit, Schwerentflammbarkeit und Kriechstromfestigkeit	23
4.17. Beständigkeit gegen Korrosion	23
5. Kennzeichnung	23