

Deutsche Demokratische Republik	Kontaktgebende Niederspannungsgeräte SCHALTER Geräteschalter Prüfung	TGL 20457/07 Gruppe 136 631
Контактующие аппараты низкого напряжения ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ приборные ИСПЫТАНИЯ	Low - voltage contacting devices SWITCHES Appliance Switches testing	
Deskriptoren: <u>Kontaktgebendes Niederspannungsgeraet; Geraete- schalter; Pruefung</u> Verbindlich ab 1. 9. 1976 Dieser Standard gilt für hand-, fuß-, durch eine Tür oder ähnliches betätigte Schalter und Taster für den Einsatz in oder an Geräten und Betriebsmitteln mit Nennspannungen bis 440 V Gleichspannung und 660 V Wechselspan- nung und Nennströmen bis 63 A. Dieser Standard gilt auch für Schalter und Taster für - schlagwetter-, explosions- und explosivstoffgefährdete Geräte, - Schienenfahrzeuge, - Schiffsanlagen, - klimatische Beanspruchungen, wenn keine anderen gesetzlichen Bestimmungen bestehen. Dieser Standard gilt nicht für - Industrieschalter, - Installationsschalter, - Mikroschalter und -taster, - Leitungsschutzschalter, - Fehlerspannungs-Schutzschalter, - Fehlerstrom-Schutzschalter, - Schalter der Informationstechnik, - Schalter für Straßenfahrzeuge, - Schalter der Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik. - Geräteschutzschalter Verbindlichkeit aufgehoben Fortsetzung Seite 2 bis 20 ab <u>1.9.83</u> ohne Ersatz - ersetzt durch <u>20457/07</u> <u>Ausz. 12.82</u> AO <u>982</u> Verantwortlich/Bestätigt: <u>12.02.1976,</u> VVB Automatisierungsgeräte, Berlin		

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Typprüfung	3
1.1. Probenahme	3
1.2. Kontaktverbindungen	4
1.3. Anschlußraum und Anschlüsse	5
1.4. Schraubverbindungen	5
1.5. Kriech- und Luftstrecken und Abstände	5
1.6. Isolation	5
1.6.1. Isolationswiderstand	5
1.6.2. Spannungsfestigkeit	5
1.6.3. Alterungsbeständigkeit	5
1.6.4. Feuerbeständigkeit	5
1.7. Kennwerte für die Betätigung	6
1.8. Schaltvermögen	6
1.9. Schaltfolge	9
1.10. Elektrische Lebensdauer	9
1.11. Schutz gegen elektrischen Schlag	13
1.12. Lötbarkeit der Lötanschlüsse	13
1.13. Erwärmung der Anschlüsse	14
1.14. Mechanische Festigkeit	14
1.15. Wärmebeständigkeit	17
1.16. Betätigungssinn	17
1.17. Schaltstellungsanzeige	17
1.18. Abdeckungen	17
1.19. Schutzgrade	18
1.20. Korrosionsschutz	18
1.21. Kennzeichnung	18
1.22. Auswertung der Typprüfung	18
2. Abnahmeprüfung	18

1. TYPPRÜFUNG

1.1. Probenahme

nach TGL 19471/03

Die Prüfungen sind an drei Prüflingen in der Reihenfolge der Tabelle 1 vorzunehmen.

Die Prüfungen sind bei einer Umgebungstemperatur von $20^{\circ}\text{C} \pm 5$ grad durchzuführen, soweit keine besonderen Forderungen bestehen.

Tabelle 1

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Prüfung	Prüfung nach TGL		Forderung nach TGL 20457/06
		19471/03	20457/07	
1	Kennzeichnung	1.19.	1.21.	24.
2	Kontaktverbindungen	1.2.	1.2.	5.
3	Schraubverbindungen	-	1.4.	7.
4	Anschlußraum und Anschlüsse	1.3.	1.3.	6.
5	Kennwerte für die Betätigung	1.5.	1.7.	11.
6	Schutz gegen elektrischen Schlag	-	1.11.	14.
7	Isolationswiderstand	-	1.6.1.	10.1.
8	Spannungsfestigkeit	1.15.	1.6.2.	10.2.
9	Schaltvermögen	1.7.	1.8.	12.
10	Schaltfolge	1.4.	1.9.	8.
11	Elektrische Lebensdauer	1.6.	1.10.	13.
12	Spannungsfestigkeit	-	1.10.7.	10.2.
13	Erwärmung der Anschlüsse	1.17.	1.13.	16.
14	Betätigungssinn	1.9.	1.16.	19.
15	Schaltstellungsanzeige	1.10.	1.17.	20.
16	Abdeckungen	1.12.	1.18.	21.
17	Schutzgrade	1.13.	1.19.	22.
18	Mechanische Festigkeit gegen Stoß	-	1.14.1.	17.1.

Fortsetzung der Tabelle Seite 4

Fortsetzung der Tabelle 1

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Prüfung	Prüfung nach TGL		Forderung nach TGL 20457/06
		19471/03	20457/07	
19	Mechanische Festigkeit gegen Zug	-	1.14.2.	17.2.
20	Mechanische Festigkeit gegen Druck	-	1.14.3.	17.3.
21	Mechanische Festigkeit gegen Schwingungen	-	1.14.4.	17.4.
22	Mechanische Festigkeit von Schaltern und Tastern für bewegliche Leitungen	-	1.14.10.	17.5.
23	Mechanische Festigkeit der Zugentlastung	-	1.14.9.	17.6.
24	Mechanische Festigkeit des Knickschutzes	-	1.14.8.	17.7.
25	Mechanische Festigkeit der Kabel- und Leitungseinführungen m. Gewinde	-	1.14.5.	17.8.
26	Mechanische Festigkeit von Schraubklemmanschlüssen	-	1.14.7.	17.9.
27	Mechanische Festigkeit von Schraubverbindungen	-	1.14.6.	17.10.
28	Kriech- und Luftstrecken und Abstände	1.14.	1.5.	9.
29	Wärmebeständigkeit	-	1.15.	18.
30	Alterungsbeständigkeit	-	1.6.3.	10.4.
31	Feuerbeständigkeit	-	1.6.4.	10.3.
32	Lötbarkeit von Lötanschlüssen	-	1.12.	15.
33	Korrosionsschutz	-	1.20.	23.

1.2. Kontaktverbindungen
nach TGL 19471/03

1.3. Anschlußraum und Anschlüsse

nach TGL 19471/03

Der Nachweis des Anschlußraumes und der Anschlüsse muß durch Probemontage der Prüflinge mit Leitungen des kleinsten und größten Querschnittes nach TGL 20457/06 Tabelle 1 durchgeführt werden.

Der Nachweis muß mit zwei Drittel der in TGL 20457/06 Tabelle 9 vorgeschriebenen Drehmomente durchgeführt werden.

1.4. Schraubverbindungen

Der Nachweis ist durch Sichtprüfung und mit Meßeinrichtungen mit einer zulässigen Meßgenauigkeit von $\pm 0,1$ mm durchzuführen.

1.5. Kriech- und Luftstrecken und Abstände

nach TGL 19471/02

1.6. Isolation

1.6.1. Isolationswiderstand

nach TGL 19484/01 mit Prüfspannung von 500 V

Die Probenvorbereitung für die Prüfungen nach Abschnitt 1.6.1. und 1.6.2. ist nach TGL 19484/01 Verfahren C1 bzw. C2 durchzuführen.

1.6.2. Spannungsfestigkeit

nach TGL 19471/03

1.6.3. Alterungsbeständigkeit

Teile aus Gummi und Thermoplast müssen einer Alterungsprüfung in einem Wärmeschrank mit natürlicher Luftzirkulation unterzogen werden, wobei Prüflinge aus Gummi bei einer Temperatur von $70^{\circ}\text{C} \pm 2$ grad 240 Stunden und Prüflinge aus Thermoplast $80^{\circ}\text{C} \pm 2$ grad 168 Stunden zu lagern sind.

Für Thermoplastteile, die nicht Träger strom- und spannungsführender Teile sind, beträgt die Temperatur $70^{\circ}\text{C} \pm 2$ grad. Die Prüflinge müssen im Wärmeschrank frei aufgehängt werden. Danach dürfen die Prüflinge keinerlei Beschädigung aufweisen, die ihren weiteren Gebrauch beeinträchtigen können.

1.6.4. Feuerbeständigkeit

Der Nachweis der Feuerbeständigkeit von Plastteilen ist nach TGL 19484/03 mit dem Glühornprüfgerät, Verfahren B2, zu führen.

1.7. Kennwerte für die Betätigung nach TGL 19471/o3

1.8. Schaltvermögen

1.8.1. Die Prüflinge werden im betriebsmäßigen Zustand und in Gebrauchslage ordnungsgemäß befestigt mit den in TGL 20457/o6 Tabelle 4 unter "Schaltvermögen" geforderten Werten betätigt. Warmgeräteschalter und -taster werden in einem Wärmeschrank geprüft, in dem die Temperatur auf einem Wert innerhalb + 5 % der Temperaturgrenze der Prüflinge gehalten wird.

An den Prüflingen sind Leitungen des größten Querschnittes nach TGL 19471/o2 anzuschließen.

Die Länge der Zuleitungen bis zu einem Leiternennquerschnitt von 10 mm^2 beträgt mindestens 1 m und bis zu einem

Leiternennquerschnitt über 10 mm^2 beträgt mindestens 2 m.

Werden Verbindungen zwischen den Klemmen hergestellt, so muß die doppelte Leitungslänge verwendet werden.

Die Anschlußschrauben werden mit einem Drehmoment von zwei Drittel der in TGL 20457/o6 Tabelle 9 angegebenen Werte angezogen.

Der Schaltvorgang muß bei maschineller Betätigung auf einer Vorrichtung nach TGL 19484/o2 weitestgehend der natürlichen Betätigung angepaßt werden.

Die beweglichen Kontakte von Schaltern ohne Sprungschaltung sowie von Tastern müssen im Ein- und Ausschaltmoment eine Geschwindigkeit von $25 \pm 2,5 \text{ mm/sec}$ aufweisen.

1.8.2. Bei Schaltern mit Rechts- und Linksdrehung muß die vorgeschriebene Schaltspielzahl zu 75 Prozent auf Rechtsdrehung und zu 25 Prozent auf Linksdrehung verteilt werden.

Bei Verwendung einer eisenlosen Drosselpule muß ein ohmscher Widerstand, der etwa 1 Prozent des Drosselstromes führt, parallel geschaltet werden.

Die Prüfschaltung muß nach Bild 1 ausgeführt werden.

Mit einem auf die verschiedenen Potentiale umschaltbaren Umschalter "A" müssen alle im Gebrauchszustand des Schalters oder Tasters berührbaren Metallteile, die Befestigungsschrauben und soweit zutreffend die metallene Aufspannplatte verbunden werden.

Die Betätigung dieses Schalters erfolgt in Bruchteilen der Gesamtzahl der Schaltspiele, welche der Tabelle 2 zu entnehmen sind.

Für Schalter und Taster der Schalterart 6 und 7 nach TGL o-49290 wird der zusätzliche Umschalter "B" entsprechend den angegebenen Bruchteilen der Gesamtzahl der Schaltspiele nach Tabelle 2 betätigt.

Tabelle 2

Schalterart nach TGL o-49290 Schalterart/Pol- zahl	Schaltertype	Schaltspiele	
		Bruchteile f. Schalter	Bruchteile f. Schalter B
1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 21, 22,	Drehschalter f. beide Richtungen	$\frac{1}{4}$ und $\frac{3}{4}$	-
	andere Typen	$\frac{1}{2}$	-
1/3, 1/4, 4/3, 4/4, 6/3, 6/4, 11/3, 12/3, 13/3, 21/3, 22/3,	Drehschalter f. beide Richtungen	$\frac{1}{6}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{4}{6}$ u. $\frac{5}{6}$	-
	andere Typen	$\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$	-
6 und 7	Drehschalter f. beide Richtungen	$\frac{1}{8}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{5}{8}$ u. $\frac{7}{8}$	$\frac{1}{4}$ und $\frac{3}{4}$
	andere Typen	$\frac{1}{4}$ und $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$

Für Schalter und Taster, die in Tabelle 2 nicht erwähnt sind, werden die Schalter A und B gemäß den Angaben der Tabelle 2 geschaltet, soweit diese sinngemäß anwendbar sind.

1.8.3. Schalter und Taster der Schalterart 5 nach TGL o-49290 mit einem Einzelmechanismus werden der halben vorgeschriebenen Anzahl von Schaltspielen entsprechend der in TGL 20457/06 Tabelle 4 unter Schaltvermögen angegebenen Schaltspielzahl in einem Stromkreis mit Nennstrom I_n und im zweiten Stromkreis mit $0,25 I_n$ belastet.

Im Anschluß daran werden beide Stromkreise zugleich mit der zweiten Hälfte der Schaltspielzahl und einem Strom von $0,625 I_n$ belastet.

1.8.4. Schalter und Taster der Schalterart 5 nach TGL o-49290 mit zwei voneinander unabhängigen Mechanismen sind wie zwei Schalter der Schalterart 1 nach TGL o-49290 zu prüfen, wobei die Prüfungen nacheinander ausgeführt werden. Während ein Teil geprüft wird, ist der andere Teil in der "Aus"-Stellung.

1.8.5. Schalter und Taster der Schalterart 9 und 10 nach TGL o-49290 werden der halben Anzahl der vorgeschriebenen Schaltspiele bei Belastung des ersten Stromkreises mit Nennstrom I_n und des zweiten Stromkreises mit $0,25 I_n$ unterzogen.

Im Anschluß daran wird der erste Stromkreis mit $0,25 I_n$ und der zweite Stromkreis mit I_n der zweiten Hälfte der Schaltspielzahl unterzogen.

1.8.6. Kontakte für das Schalten von Widerstands- und Motorstromkreisen werden zwei zusätzlichen Serien von 50 Schaltspielen bei Nennspannung und der in TGL 20457/o6 Tabelle 4 angegebenen Schalthäufigkeit in Schaltspielen/Stunde unterzogen. In der ersten Serie schließt der zu prüfende Schalter oder Taster einen Stromkreis durch den ein Strom von $9 I_n$ (Leistungsfaktor = $0,8 \pm 0,05$) fließt, der mit Hilfe eines Hilfsschalters 50 bis 100 ms nach jeder Einschaltung unterbrochen werden muß.

In der zweiten Serie wird der Stromkreis, durch den ein Strom $6 I_n$ (Leistungsfaktor = $0,6 \pm 0,05$) fließt, durch einen Hilfsschalter geschlossen und durch den zu prüfenden Schalter oder Taster 300 bis 500 ms nach jeder Einschaltung geöffnet.

1.8.7. Schalter und Taster, mit Ausnahme von Schaltern und Tastern der Schalterart 3 nach TGL o-49290 sowie Schaltern und Tastern, die nur für Wechselstrom bestimmt sind, werden wie folgt geprüft:

Schalter und Taster der Schalterart 1 und 2 nach TGL o-49290 sind bei Gleichstrom mit Nennstrom und Nennspannung

mit Drehbewegung mit 5 Schaltspielen

mit geradliniger Bewegung mit 10 Schaltspielen zu betätigen.

Schalter und Taster der Schalterart 4 bis 22 nach TGL o-49290 sind bei Gleichstrom mit Nennstrom und Nennspannung

mit Drehbewegung mit 10 Schaltspielen

mit geradliniger Bewegung mit 20 Schaltspielen zu betätigen.

Dabei ist der Nennstrom bei den Schaltern und Tastern der Schalterart 5, 9, 10 und 15 im Verhältnis 2 : 1 bzw. 4 : 1 auf die Strombahnen zu verteilen.

1.8.8. Der Nachweis der Forderung nach TGL 20457/o6 Abschnitt 8. muß im Anschluß an die Schaltvermögensprüfung im gleichen Stromkreis durchgeführt werden. Der Schalter ist dabei 10 mal langsam zu betätigen, wobei zu versuchen ist, die sich bewegenden Teile in einer Zwischenstellung anzuhalten. Das Betätigungselement ist dabei jedesmal loszulassen. Während der Prüfung darf kein Lichtbogen stehen bleiben.

1.8.9. Die Prüfung des Schaltvermögens gilt als bestanden, wenn bei allen unter Abschnitt 1.8. durchgeführten Prüfungen

- keine Gefährdung für das Bedienpersonal und außerhalb des festgelegten Sicherheitsabstandes keine Beschädigungen von Nachbarteilen auftreten
- beim Ausschalten der Schaltlichtbogen zwischen den in der Endlage befindlichen Kontakte nicht stehen bleibt und der Prüfstrom sicher abgeschaltet wird.
- kein Überschlag oder Durchschlag zwischen unter Spannung stehenden und betriebsmäßig geerdeten Teilen eintritt.
- die Kontakte betriebsfähig bleiben und nach ordnungsgemäßer Rückstellung des Antriebes ihre Ausgangslage einnehmen.
- die übrigen Teile der Schalter und Taster weder durch den Stromfluß noch durch Erwärmung oder Lichtbogeneinflüsse so beschädigt werden, daß ihre weitere Verwendbarkeit eingeschränkt wird.

1.9. Schaltfolge

nach TGL 19471/o3

1.10. Elektrische Lebensdauer

1.10.1. Der Nachweis der elektrischen Lebensdauer ist in der gleichen Weise wie der Nachweis des Schaltvermögens nach Abschnitt 1.8., jedoch mit den in TGL 20457/o6, Tabelle 4 unter Lebensdauer angegebenen Prüfwerten durchzuführen.

1.10.2. Warmgeräteschalter und -taster werden in der ersten Hälfte der Anzahl der Schaltspiele bei der vorgesehenen Betriebstemperatur geprüft.
Die restliche Anzahl der Schaltspiele wird bei einer Umgebungstemperatur von $+ 20^{\circ}\text{C} \pm 5$ grad durchgeführt.

1.10.3. Schalter und Taster, die nur für Widerstandsbelastung bestimmt sind, werden in einem induktionsfreien Stromkreis bei Nennspannung und Nennstrom geprüft.
Bei Schaltern und Tastern der Schalterart 5 nach TGL o-49290 mit einem Mechanismus wird jeder Stromkreis mit $0,5 I_n$ belastet.

1.10.4. Bei Regelschaltern, bei denen die Schaltstellungen durch die Ziffern 1, 2, 3 usw. angezeigt sind, werden die Stromkreise wie folgt belastet:

Für die erste Hälfte der geforderten Schaltspiele

höchste Schaltstellungsziffer I_n

nächstniedrigere Schaltstellungsziffer $0,8 I_n$

für jede weitere Schaltstellungsziffer beträgt der einzustellende Prüfstrom das 0,8 fache der vorherigen Schaltstellungsziffer

Für die zweite Hälfte der geforderten Schaltspiele

höchste Schaltstellungsziffer I_n

nächstniedrigere Schaltstellungsziffer $0,5 I_n$

für jede weitere Schaltstellungsziffer beträgt der einzustellende Prüfstrom das 0,5 fache der vorherigen Schaltstellungsziffer

1.10.5. Schalter und Taster, die nur für Gleichstrom bestimmt sind, werden mit Gleichstrom geprüft, während andere Schalter und Taster mit Wechselstrom geprüft werden.

1.10.6. Schalter und Taster für Widerstands- und Motorenbelastung werden in einem Stromkreis von $6 I_M$ (Leistungsfaktor = $0,6 \pm 0,05$) geprüft. Falls I_n kleiner als $6 I_M$ ist, wird der Strom auf I_n mit Hilfe eines Hilfsschalters, der einen Widerstand 50 bis 100 ms nach der Einschaltung in den Stromkreis schaltet, reduziert. (I_M = Motorstrom).

1.10.7. Nach der Lebensdauerprüfung müssen die Prüflinge eine Spannungsfestigkeitsprüfung nach Abschnitt 1.6.2. aushalten, jedoch mit den Prüfspannungen nach Tabelle 3.

Tabelle 3

Nennspannung		Prüfspannung Effektivwert V
Gleichspannung V	Wechselspannung V	
bis 36	bis 24	500
über 36 bis 60	über 24 bis 60	800
über 60 bis 300	über 60 bis 300	1500
über 300 bis 750	über 300 bis 660	2000

Die Schalter und Taster werden vor dieser Spannungsfestigkeitsprüfung keiner Feuchtigkeitsbehandlung unterzogen.

1.10.8. Die Lebensdauerprüfung gilt als bestanden, wenn alle Prüflinge

- ohne Reparatur und Ersatz der Verschleißteile die geforderte Schaltspielzahl erreicht haben.
Bei Schaltern mit auswechselbaren Teilen ist ein Austausch dieser Teile entsprechend der vom Hersteller festgelegten Anzahl der Schaltspiele zulässig.
- während der Prüfung kein Über- bzw. Durchschlag, keine Bildung eines Kriechweges und kein mechanischer Fehler aufgetreten ist
- im Anschluß daran die Kennwerte für die Betätigung gemäß Abschnitt 1.7. erfüllt worden sind.
- im Anschluß daran die Spannungsfestigkeit nach Abschnitt 1.6.2. bestanden wurde und außerdem bei Belastung mit I_n die zulässige Grenztemperatur nach TGL 20457/06, Tabelle 5 nicht überschritten wurde.

Prüfschaltungen - für den Nachweis des Schaltvermögens und der Lebensdauer
entsprechend der Schalterart nach TGL 0-49290

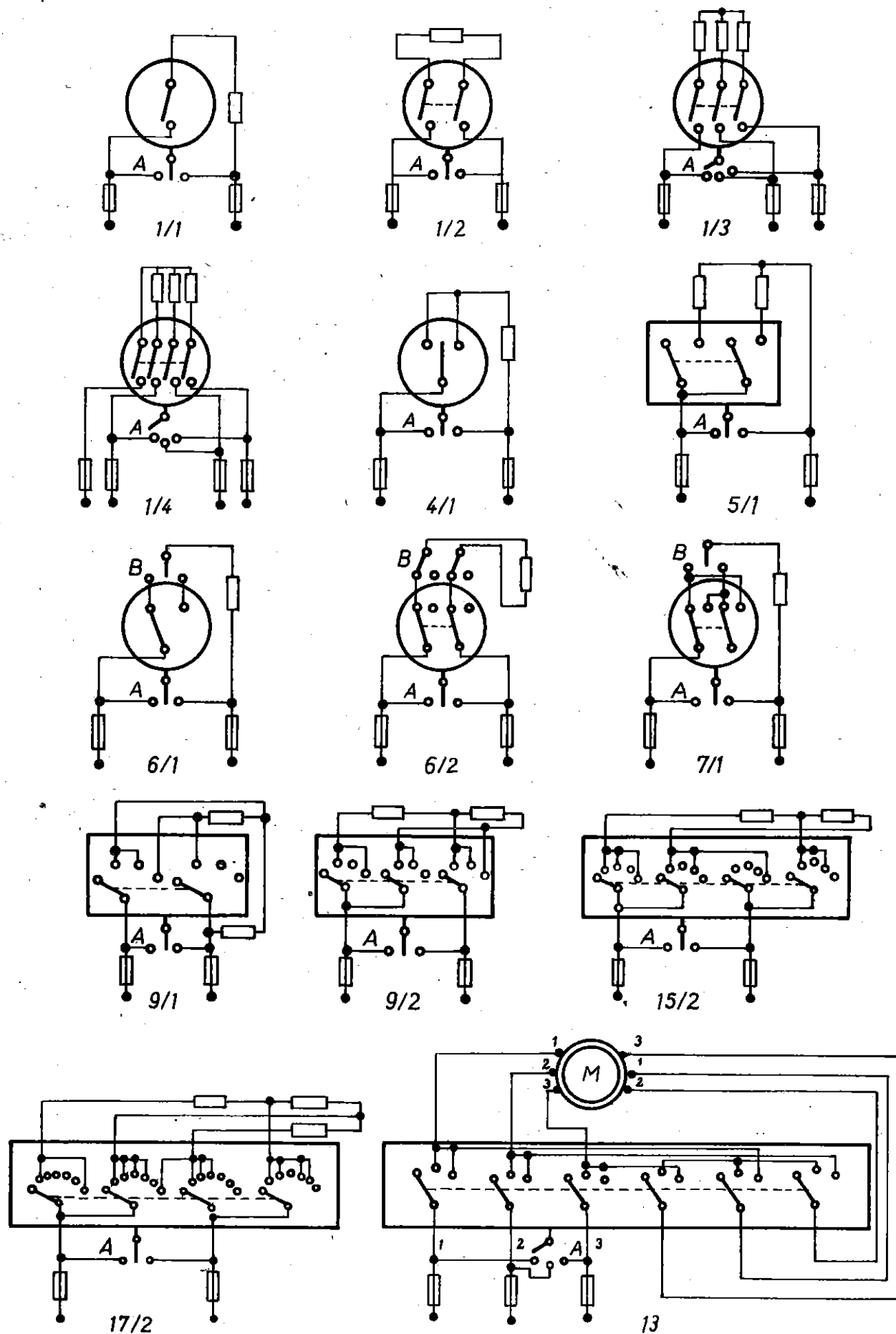


Bild 1

1.11. Schutz gegen elektrischen Schlag

1.11.1. Der Schutz gegen die Schädigung von Personen durch Einwirkung elektrischen Stromes bei Berührung muß mit Hilfe des Kontaktfingers nach TGL 15166/01 geprüft werden.

Für die Kontaktanzeige kann eine Lampe verwendet werden. Der Prüfling muß wie im normalen Gebrauch montiert und angeschlossen sein.

Die angelegte Spannung darf nicht weniger als 40 V betragen. Der Kontaktfinger muß in jeder möglichen Stellung angelegt werden. Nicht abgedeckte Schalter und Taster werden darauf kontrolliert, ob der geforderte Schutz gewährleistet ist, nachdem sie in einem Gerät oder Betriebsmittel montiert sind.

1.11.2. Berührbare Metallteile müssen, falls sie nicht durch zusätzliche Isolierung von spannungsführenden Teilen getrennt sind, mit der Erdungsklemme oder dem Erdungskontakt verbunden sein, dabei darf der Kontaktwiderstand 0,1 Ohm nicht überschreiten.

Die Prüfung wird mit dem 1,5 fachen Nennstrom oder 25 A, je nachdem was größer ist, entnommen von einer Wechselstromquelle mit einer Leerlaufspannung nicht über 12 V, zwischen der Erdungsklemme oder dem Erdungskontakt und jedem der zugänglichen Metallteile der Reihe nach durchgeführt.

Dabei wird der Spannungsabfall gemessen. Der Widerstand wird aus diesem Spannungsabfall und dem Strom errechnet.

1.12. Lötbarkeit von Lötanschlüssen

Die Prüfung muß mit einem LötKolben durchgeführt werden.

Temperatur an der Spitze:	300 bis 350°C
Spitzendurchmesser:	8 mm
freie Länge:	32 mm reduziert durch Keilform über eine Länge von 10 mm
elektrische Leistung:	40 Watt

Die Oberfläche der LötKolbenspitze muß mit Zinnlot LSn 60 gleichmäßig ohne Zunderbildung verzinnt sein.

Die Benetzung der Lötanschlüsse muß innerhalb von zwei Sekunden beendet sein und den Lötanschluß gleichmäßig und glatt umfassen. Nach einer Lötzeit von acht Sekunden dürfen keine thermischen Beschädigungen der Isolierteile auftreten.

1.13. Erwärmung der Anschlüsse

Die Prüflinge sind nach dem Nachweis der elektrischen Lebensdauer eine Stunde lang mit dem 1,25 fachen Nennstrom zu belasten.

Die Vorbereitung der Prüflinge ist gemäß Abschnitt 1.8. durchzuführen.

Die nach TGL 20457/06, Abschnitt 16. festgelegte Grenztemperatur darf nicht überschritten werden.

Die Endtemperatur an den Leiteranschlußklemmen ist mit Schmelzkörpern oder Thermoelementen nach TGL 19484/03 oder anderen, mindestens gleichwertigen Meßmitteln, jedoch nicht mit Thermometern, zu messen.

Bei Schaltern und Tastern der Schalterart 5 bis 7 nach TGL 0-49290 ist nur ein Stromkreis zu belasten.

Bei Schaltern und Tastern mit mehr als einem Strompfad ist jeder einzelne Strompfad zu belasten.

1.14. Mechanische Festigkeit

1.14.1. Mechanische Festigkeit gegen Stoß

Die Prüflinge müssen mit einem Prüfgerät D nach TGL 19484/02 geprüft werden. Die Kenngrößen sind nach TGL 19484/02 Tabelle 4 einzuhalten, wobei 10 Schläge mit einer Stoßenergie 0,225 Nm gleichmäßig über den Prüfling, davon 2 Schläge auf jedes Betätigungsglied, zu verteilen sind.

Die Befestigungsschrauben sind vor der Prüfung mit zwei Drittel des in TGL 20457/06, Tabelle 9 angegebenen Drehmomentes anzuziehen.

Im Lieferzustand verschlossene Leitungseinführungen werden dieser Prüfung nicht unterzogen.

Bei äußeren Teilen von fußbetätigten Schaltern werden die 10 Schläge gleichmäßig über den Prüfling mit einer Stoßenergie von 1 Nm verteilt.

Auswertung der Prüfung nach TGL 19484/02.

1.14.2. Mechanische Festigkeit gegen Zug

Das Betätigungsglied von Zugschaltern wird bei Schaltern mit Nennstrom bis 4 A 1 Minute mit einem gleichmäßigen Zug von 50 N in normaler Betätigungsrichtung und bei Schaltern mit Nennstrom über 4 A in gleicher Weise mit einem Zug von 100 N und anschließend 1 Minute mit der Hälfte der vorgenannten Zugbelastung in einer von der normalen um maximal 45° abweichenden Betätigungsrichtung belastet. Nach der Prüfung darf der Schalter keine die Funktion beeinträchtigenden Beschädigungen aufweisen.

1.14.3. Mechanische Festigkeit gegen Druck

Fußbetätigte Schalter und Taster werden mit Hilfe einer kreisförmigen stählernen Druckplatte von 50 mm Durchmesser, einem Druck ausgesetzt, der sich innerhalb 1 Minute von 250 N bis 750 N erhöht. Der erreichte Endwert muß dann noch 1 Minute gehalten werden. Die Kraft wird dreimal ausgeübt, wobei der Prüfling jedesmal in eine andere Lage gebracht wird. Nach der Prüfung darf der Schalter oder Taster keine die Funktion beeinträchtigenden Beschädigungen aufweisen.

1.14.4. Mechanische Festigkeit gegen Schwingungen nach TGL 19471/o3

1.14.5. Mechanische Festigkeit der Kabel- und Leitungseinführungen mit Gewinde

In die Kabel- und Leitungseinführung ist ein zylindrischer Metallbolzen als Prüfbolzen einzuführen, dessen Durchmesser dem größten zugeordneten Kabel- und Leitungsaußendurchmesser entspricht.

Die Schraubbuchse bzw. Druckschraube ist dann mit einem Drehmomentschraubendreher nach TGL 19484/o2 so anzuziehen, daß das in TGL 20457/o6, Tabelle 8 angegebene Drehmoment 1 Minute einwirkt. Danach dürfen die Kabel- und Leitungseinführungen und die Gehäuse keine Beschädigungen aufweisen, die den weiteren Gebrauch beeinträchtigen.

1.14.6. Mechanische Festigkeit der Schraubverbindungen

Die mechanische Festigkeit von Schrauben und Muttern, die bei der Montage der Schalter oder Taster zu bedienen sind, müssen durch Anziehen und Lösen geprüft werden und zwar:

- 10 mal bei Schrauben, die in Muttergewinde aus Isolierstoff eingreifen,
- 5 mal in allen anderen Fällen.

Schrauben, die in Muttergewinde aus Isolierstoff eingreifen, sind jedesmal vollständig aus- und wieder einzuschrauben. Die erforderlichen Drehmomente sind TGL 20457/o6, Tabelle 10 und 11 zu entnehmen.

Danach dürfen die Schraubverbindungen keine für die weitere Verwendung nachteiligen Veränderungen erfahren haben.

1.14.7. Mechanische Festigkeit der Schraubklemmanschlüsse

Die mechanische Festigkeit der Schraubklemmanschlüsse ist durch zehnmaliges Anschließen und Lösen eines Leiters des größten vorgeschriebenen-Querschnittes nachzuweisen, wobei das Drehmoment zwei Drittel des in TGL 20457/o6, Tabelle 9 vorgeschriebenen Wertes betragen muß.

Danach dürfen die Schraubklemmanschlüsse keine für die weitere Verwendung nachteiligen Veränderungen erfahren.

Bei der Prüfung von Schaltern und Tastern mit Klemmanschlüssen, deren Schrauben nicht mehr als 5 mm Nenndurchmesser besitzen, müssen eindrähtige Leiter angewendet werden.
 Nach jedem Lösen der Schrauben muß die Klemmung auf einer bisher noch nicht benutzten Stelle des Leiters erfolgen.
 Der Nachweis ist mit einem Drehmomentenschraubendreher nach TGL 19484/02 zu führen.

1.14.8. Mechanische Festigkeit des Knickschutzes

Die Prüfung erfolgt nach ordnungsgemäßer Montage einer beweglichen Leitung des mittleren zulässigen Durchmessers an den Prüfling, auf einer nach TGL 19484/02 in Bild 3 gezeigten Vorrichtung.

Bei einem Biegewinkel von 90° , symmetrisch auf beide Seiten verteilt, wird der Prüfling bei einer Biegegeschwindigkeit von 60 Biegungen/Minute 5000 mal geschwenkt.

Die Prüfung erfolgt bei Nennstrom und Nennspannung.
 Nach der Prüfung darf der Prüfling keine Beschädigungen im Bereich des Knickschutzes aufweisen, ausgenommen, daß nicht mehr als 10 % der Gesamtzahl der Leiterlitzen der biegsamen Leitung gebrochen sind.

1.14.9. Mechanische Festigkeit der Zugentlastung

Die Prüfung erfolgt nach der ordnungsgemäßen Montage einer beweglichen Leitung des kleinsten und anschließend des größten zulässigen Durchmessers.

Die Zugentlastung wird dann 25 mal (100 mal für Schalter und Taster mit beweglicher Leitung) einem Zug des in der Tabelle 4 angegebenen Wertes 1 Sekunde ausgesetzt.

Unmittelbar danach wird die Leitung 1 Minute einem Drehmoment des in Tabelle 4 angegebenen Wertes ausgesetzt.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Leitung nicht mehr als 2 mm verschoben wurde.

Tabelle 4

Leitungsnennquerschnitt mm ²	Zug N	Drehmoment Nm
0,75	60	0,15
1 und 1,5		0,25
2,5 , 4 und 6		0,375
über 6		0,5

1.14.10. Mechanische Festigkeit von Schaltern und Tastern für bewegliche Leitungen

Die Prüflinge werden einer Prüfung nach TGL 19484/02 unterzogen. Dabei müssen sie den in TGL 20457/06, Tabelle 7 angegebenen Werten ohne Beschädigung standhalten. Ein Absplittern kleiner Teile ist zulässig, soweit der Schutz gegen elektrischen Schlag nicht beeinträchtigt wird.

1.15. Wärmebeständigkeit

Die Prüflinge müssen 1 Stunde in einem Wärmeschrank bei einer Temperatur von $100^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ grd}$ lagern.

Warmgeräteschalter und -taster sind gemäß den Werten der Tabelle 5 zu lagern.

Teile aus Thermoplast, die nicht Träger strom- und spannungsführender Teile sind, werden jedoch nur einer Temperatur von $70^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ grd}$ ausgesetzt. Danach dürfen die Prüflinge keinerlei Formänderungen aufweisen, die ihren weiteren Gebrauch beeinträchtigen könnten.

Vergußmasse darf nicht soweit ausfließen, daß spannungsführende Teile freigelegt werden.

Anschließend ist an äußeren Isolierstoffteilen der Nachweis auf Formbeständigkeit nach TGL 19484/03 zu führen.

Tabelle 5

Einsatztemperatur $^{\circ}\text{C}$	Prüftemperatur $^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ grd}$
85	120
125	145
≥ 150	Einsatztemperatur + 20 grd

1.16. Betätigungssinn

nach TGL 19471/03

Der Betätigungssinn ist durch Sichtprüfung nachzuweisen.

1.17. Schaltstellungsanzeige

nach TGL 19471/03

Es ist eine Sichtprüfung mit normalsichtigem oder entsprechend korrigiertem Auge durchzuführen.

1.18. Abdeckungen

nach TGL 19471/03

1.19. Schutzgrade

nach TGL 19471/o3

Dichtungen von Gehäusen sind vor einer Prüfung nach Abschnitt 1.6.4. zu prüfen. Danach sind sie vor dem Einbau 16 Stunden bei Raumtemperatur zu lagern.

Befestigungsschrauben von Gehäusen und Abdeckungen sind mit zwei Drittel der in TGL 2o457/o6, Tabelle 9 und Kabel- und Leitungseinführungen mit Gewinde mit zwei Drittel der in TGL 2o457/o6, Tabelle 8 vorgeschriebenen Mindestdrehmomente anzuziehen.

1.20. Korrosionsschutz

nach TGL 19484/o4.

1.21. Kennzeichnung

nach TGL 19471/o3.

1.22. Auswertung der Typprüfung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn keine Ausfälle eingetreten sind.

Fällt ein Prüfling bei einer der Prüfungen aus, so werden diese Prüfung und die vorangegangenen, die das Ergebnis dieser Prüfungen beeinflussen können, an weiteren drei Prüflingen wiederholt, wobei dann sämtliche Prüflinge allen wiederholten Prüfungen genügen müssen.

Die Schalter und Taster genügen den Anforderungen nicht, wenn mehr als ein Prüfling bei einer der Prüfungen versagt.

2. ABNAHMEPRÜFUNG

2.1. Probenahme

Die Prüfung ist als Abnahmeprüfung nach TGL 1445o

"Statistische Qualitätskontrolle, Stichprobenpläne für die Attributprüfung" mit $P\alpha = 1\%$ und Prüfstufe II durchzuführen.

2.2. Kennwerte für die Betätigung

nach TGL 19471/o3

2.3. Spannungsfestigkeit

Der Nachweis der Spannungsfestigkeit ist nach TGL 19484/01 zu führen, wobei folgende Vereinfachungen zulässig sind.

Die Prüfzeit darf auf jeweils 1 Sekunde reduziert werden, wenn unmittelbar nach Beginn des Prüfvorganges die volle Prüfspannung anliegt.

Auf den Nachweis an Handbetätigungsgliedern und Gehäusen aus Isolierstoff kann verzichtet werden, wenn nachgewiesen wird, daß das bei der Typprüfung festgestellte Isoliervermögen dieser Schalter und Taster auch bei der laufenden Fertigung vorhanden ist.

Alle Wiederholungsprüfungen der Spannungsfestigkeit dürfen nur mit den in Abschnitt 1.10.7. Tabelle 3 angegebenen Prüfspannungen durchgeführt werden.

2.4. Kennzeichnung

nach TGL 19471/03

Hinweise:

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL 0-49290	Elektroinstallationsmaterial; Schalterbezeichnungen
TGL 9203/01	Grundlegende Umgebungsprüfverfahren; Prüfverfahren; Begriffe; Standardbedingungen; Kurzzeichen
TGL 15166/02	Elektrotechnik; Schutzgradprüfung für Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutz; Prüfeinrichtungen
TGL 19471/02	Kontaktgebende Niederspannungsgeräte; Technische Forderungen
TGL 19471/03	Kontaktgebende Niederspannungsgeräte; Prüfung
TGL 19484/01	Prüfgeräte und Prüfverfahren für elektrische Geräte; Nachweis der Isolation
TGL 19484/02	Prüfgeräte und Prüfverfahren für elektrische Geräte; Nachweis der mechanischen Festigkeit
TGL 19484/03	Prüfgeräte und Prüfverfahren für elektrische Geräte; Nachweis der Wärmebeständigkeit
TGL 19484/04	Prüfgeräte und Prüfverfahren für elektrische Geräte; Nachweis des Korrosionsschutzes und der Verrottungsbeständigkeit
TGL 19496/01	Kontaktgebende Geräte; schlagwetter- und explosionsgeschützt; Schalt- und Steuergeräte

Kontaktgebende Niederspannungsgeräte;
Schalter; Geräteschalter;
Technische Forderungen

siehe TGL 20457/06