

Deutsche
Demokratische
Republik

Kontaktgebende Niederspannungsgeräte
SCHALTER
Geräteschalter
Technische Forderungen

TGL

20457/06

Gruppe 136 631

КОНТАКТИРУЮЩИЕ АППАРАТЫ НИЗКОГО
НАПЯЖЕНИЯ

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ПРИБОРНЫЕ

Технические требования

Low - voltage contacting devices
SWITCHES

Appliance switches
technical requirements

Deskriptoren: Kontaktgebendes Niederspannungsgeraet; Geratea-
schalter; Technische Forderung

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 Wechselfspan-
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 19

ab 1.9.83 ohne Ersatz-

ersetzt durch 20457/06 Aug. 12.82

I. AO 982

Verantwortlich/Bestätigt: 12.02.1976,

VVB Automatisierungsgeräte,
Berlin

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Nennspannungen	3
2. Nennströme	3
3. Nennfrequenz	3
4. Umgebungsbedingungen	3
5. Kontaktverbindungen	3
6. Anschlußraum und Anschlüsse	3
7. Schraubverbindungen	5
8. Schaltfolge	6
9. Kriech- und Luftstrecken und Abstände	6
10. Isolation	7
10.1. Isolationswiderstand	7
10.2. Spannungsfestigkeit der Isolation	7
10.3. Feuerbeständigkeit der Isolation	7
10.4. Alterungsbeständigkeit der Isolation	8
11. Kennwerte für die Betätigung	8
12. Schaltvermögen	8
13. Elektrische Lebensdauer	8
14. Schutz gegen elektrischen Schlag	10
15. Lötbarkeit von Lötanschlüssen	11
16. Erwärmung der Anschlüsse	11
17. Mechanische Festigkeit	12
17.1. Mechanische Festigkeit gegen Stoß	12
17.2. Mechanische Festigkeit gegen Zug	12
17.3. Mechanische Festigkeit gegen Druck	12
17.4. Mechanische Festigkeit gegen Schwingungen	12
17.5. Mechanische Festigkeit von Schaltern und Tastern für bewegliche Leitungen	12
17.6. Mechanische Festigkeit der Zugentlastung	13
17.7. Mechanische Festigkeit des Knickschutzes	13
17.8. Mechanische Festigkeit der Kabel- und Leitungseinführungen mit Gewinde	13
17.9. Mechanische Festigkeit von Schraubklemmanschlüssen	14
17.10. Mechanische Festigkeit von Schraubverbindungen	14
18. Wärmebeständigkeit	16
19. Betätigungssinn	16
20. Schaltstellungsanzeige	16
21. Abdeckungen	16
22. Schutzgrade	17
23. Korrosionsschutz	17
24. Kennzeichnung	17

Tabelle 7

Masse ohne Anschlußleitung g	Fallvorgänge
bis 100	1000
über 100 bis 200	500
über 200	100

17.6. Mechanische Festigkeit der Zugentlastung

Die Zugentlastung von Schaltern und Tastern für bewegliche Leitungen muß einer Zugkraft von 60 N sowie folgenden Drehmomenten standhalten.

- 0,15 Nm für Leitungen mit einem Nennquerschnitt von 0,75 mm²
- 0,25 Nm für Leitungen mit einem Nennquerschnitt von 1 u. 1,5 mm²
- 0,375 Nm für Leitungen mit einem Nennquerschnitt von 2,5 mm²

17.7. Mechanische Festigkeit des Knickschutzes

Der Knickschutz für Schalter und Taster muß 5000 Biegungen standhalten.

17.8. Mechanische Festigkeit der Kabel- und Leitungseinführungen mit Gewinde

Die Kabel- und Leitungseinführungen müssen den in Tabelle 8 angegebenen Drehmomenten standhalten.

Die Kombinationen von Metall und Isolierstoff sind die Drehmomente für Isolierstoff anzuwenden.

Tabelle 8

Durchmesser des Prüfbolzens mm	Drehmoment in Nm	
	Schraubbuchsen aus Metall Kleinstwert	Schraubbuchsen aus Isolierstoff Kleinstwert
bis 10	5,0	3,0
über 10 bis 14	6,25	3,75
über 14 bis 20	7,5	5,0
über 20	10,0	7,5

TGL 20457/06

Ausg. 2.76

1. Änderungsblatt

Verbindlich ab 1.8.1978

Bestätigt: 22.12.1977

VVB Automatisierungsgeräte, Berlin

Inhalt des Änderungsblattes:

Seite 13, Abschnitt 17.8. Tabelle 8

Drehmomente in 5,0; 6,25; 7,5; 10,0
3,0; 3,75; 5,0; 7,5
geändert.

1. NENNSPANNUNGEN

nach TGL 17872

Vorzugsnennspannungen sind 24, 42, 220, 250, 380, 440, 500 und 660 Volt

Schalter und Taster für den Einbau in Leuchten und Schalter und Taster für den Einbau in Fassungen oder Steckverbinder müssen eine Nennspannung von 250 V haben.

2. NENNSTRÖME

nach TGL 11128

Vorzugsnennströme sind 1, 2, 4, 6, 10, 16, 25, 32, 40 und 63 A. Bei Motorbelastung von Schaltern und Tastern für Widerstände und Motoren, darf der Nennstrom den Wert von 10 A nicht überschreiten.

Der höchstzulässige Nennstrom für Schalter und Taster für bewegliche Leitungen beträgt 16 A.

3. NENNFREQUENZ

50 Hz

4. UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

nach TGL 19471/02

für Wärmegeräteschalter und -taster gelten folgende Einsatztemperaturen: 85, 125, 150 oder 180° C.

5. KONTAKTVERBINDUNGEN

nach TGL 19471/02

Bei Kontaktverbindungen, außer bei Schutzleiteranschlüssen, kann die Kontaktkraft über aushärtbaren Isolierstoff übertragen werden, wenn die Metallteile ausreichend elastisch sind, so daß eine mögliche Schrumpfung des Isolierstoffes ausgeglichen werden kann und wenn die Formstoffdicke nicht mehr als 3,5 mm beträgt.

6. ANSCHLUSSRAUM UND ANSCHLÜSSE

nach TGL 19471/02

6.1. Anschlüsse für äußere Leiter

6.1.1. Anschlußklemmen für äußere Leiter, außer für nichtabklemmbare Anschlußleitungen müssen einen Anschluß oder eine Trennung der Anschlußleitung durch Schrauben, Muttern oder gleichermaßen wirksame Vorrichtungen ohne Anwendung eines Spezialwerkzeuges ermöglichen.

6.1.2. Schalter und Taster mit Anschlußklemmen für äußere Leiter, außer denjenigen mit nichtabklemmbaren Leitern, müssen Anschlußklemmen haben, die, wenn die Klemmmittel angezogen oder gelockert werden, sich nicht lockern, die Innenverdrahtung keinerlei Beanspruchung aussetzen und Kriech- und Luftstrecken nicht unter vorgeschriebene Werte verringern.

6.1.3. Anschlüsse für nichtabklemmbare äußere Leiter müssen so gebaut sein, daß sie den Leiter zwischen den Metallflächen mit ausreichendem Kontaktdruck und ohne unzulässige Beschädigung des Leiters einklemmen.

Für schraubenlose Klemmen, die für Stromkreise kleiner 2 A bestimmt sind, kann eine der Klemmflächen aus nichtmetallischem Material sein.

6.1.4. Schraubklemmanschlüsse für äußere Leiter müssen den Anschluß eines Leiters ohne besonderes Zurichten, wie z.B. Löten, Biegen von Ösen, Anwendung von Kabelschuhen und dergleichen ermöglichen. Bei Aluminium-Leitern sind jedoch die Oxidschicht der Anschlußenden unmittelbar vor dem Anklemmen zu entfernen und die metallisch blanken Leiterenden mit neutralem Fett zu fetten, sofern nicht durch besonderen Hinweis die Vorbehandlung entfallen kann.

Für Schutzleiteranschlüsse gilt diese Forderung als erfüllt, wenn sie TGL 7783 entsprechen.

6.1.5. Schrauben und Gewindeteile von Schraubklemmanschlüssen für äußere Leiter dürfen nicht aus Isolierstoff sein.

6.1.6. Anschlüsse für nichtabklemmbare Außenleiter müssen den Anschluß von Leitern mit den in Tabelle 1 angegebenen Nennquerschnitten gestatten.

Tabelle 1

Nennstrom A	Leiternennquerschnitte der Leitungen	
	für nichtfeste Legung mm ²	für feste Legung mm ²
bis 6	0,5 bis 1	1 bis 2,5
von 6 bis 10	0,75 bis 1,5	1 bis 2,5
von 10 bis 16	1 bis 2,5	1,5 bis 4
von 16 bis 25	1,5 bis 4	2,5 bis 6
von 25 bis 32	2,5 bis 6	4 bis 10
von 32 bis 40	4 bis 10	6 bis 16
von 40 bis 63	6 bis 16	10 bis 25

6.1.7. Unabhängig befestigte und freistehende Schalter und Taster, die mit Außenleitern versehen sind, müssen Leitungen folgender Nennquerschnitte haben.

Tabelle 2

Nennstrom des Schalters A	Leiternennquerschnitt mm ²
bis 6	0,75
von 6 bis 10	1
von 10 bis 16	1,5
von 16 bis 25	2,5
von 25 bis 32	4
von 32 bis 40	6
von 40 bis 63	10

6.2. Anschlüsse für innere Leiter

6.2.1. Anschlüsse für innere Leiter müssen den Anschluß von Leitern mit den in Tabelle 1 angegebenen Nennquerschnitten gestatten.

6.2.2. Anschlüsse für Lötanschlüsse müssen den Leiter unabhängig von dem Anschluß vor dem Löten in Stellung halten, damit er nicht herausgleiten kann.

6.2.3. Schraubklemmanschlüsse müssen so beschaffen sein, daß der Leiter beim Anziehen der Kontaktschrauben nicht ausweichen kann.

6.2.4. Eine vorhandene Schutzleiterklemme muß für den gleichen Querschnitt wie die Klemmen für die Hauptleiter ausgelegt und als Schraubklemme ausgebildet sein.

7. SCHRAUBVERBINDUNGEN

7.1. Schrauben, die der Kontaktübertragung und gleichzeitig der mechanischen Befestigung dienen, müssen gegen Lockerung gesichert sein.

7.2. Bei Schrauben, die in Isolierstoffmuttergewinde greifen, muß die nutzbare Gewindelänge mindestens $3 \text{ mm} + \frac{1}{3}$ des Nenn-durchmessers betragen, braucht jedoch nicht größer als 8 mm sein. Das ordnungsgemäße Eingreifen der Schraube muß gewährleistet sein.

7.3. Schrauben, kleiner als M 4, die bei der Montage und Installation der Schalter und Taster bedient werden, müssen in metallenes Muttergewinde eingreifen. Ausgenommen sind selbstschneidende Schrauben.

7.4. Die Länge des Gewindeteils der Anschlußschrauben darf nicht kleiner sein als die Summe aus dem Durchmesser des Leiters und der Länge des Muttergewindes.

8. SCHALTFOLGE

nach TGL 19471/02

Schalter, die für Gleichstrom oder Allstrom bestimmt sind, müssen ein Sprungschaltwerk haben.

Schalter, die nur für Wechselstrom bestimmt sind müssen so gebaut sein, daß die beweglichen Kontakte nur in der EIN- und AUS-Stellung zum Stillstand kommen können, wobei jedoch eine Zwischenstellung zulässig ist, wenn sie mit einer Zwischenstellung des Betätigungsorganes übereinstimmt und wenn dann die Trennstrecke zwischen den festen und beweglichen Kontakten ausreichend ist.

9. KRIECH- UND LUFTSTRECKEN UND ABSTÄNDE

9.1. Die Kriech- und Luftstrecken sind nach TGL 16559 Tabelle 1, Gruppe 4 zu bemessen.

Für Schalter und Taster der Schutzklasse II gelten die doppelten Werte.

9.2. Für Abstände gelten die Werte der Tabelle 3

Tabelle 3

Kürzester Abstand	$U_{\text{Nenn}} \leq 42 \text{ V}$ Schutzkl. III	$U_{\text{Nenn}} \leq 380 \text{ V}$ Schutzkl. 0 u. I	$U_{\text{Nenn}} \leq 380 \text{ V}$ Schutzkl. II	$U_{\text{Nenn}} > 380 \text{ V}$ Schutzkl. I
zwischen unter Spannung stehenden Teilen, die mit Vergußmasse von mindestens 2 mm Dicke abgedeckt sind und der Unterlage, auf der der Sockel des Schalters oder Tasters montiert wird	2 mm	4 mm	6 mm	5 mm

10. ISOLATION

10.1. Isolationswiderstand

Der Isolationswiderstand darf im Anlieferungszustand der Schalter und Taster nicht kleiner als 5 MOhm sein. Bei Schaltern und Tastern der Schutzklasse II muß der Isolationswiderstand 7 MOhm betragen.

10.2. Spannungsfestigkeit der Isolation

nach TGL 19471/02

Für Schalter und Taster der Schutzklasse II gelten die doppelten Werte.

10.3. Feuerbeständigkeit der Isolation

Plastteile müssen feuerbeständig sein.

10.4. Alterungsbeständigkeit der Isolation

Teile von Schaltern und Tastern aus Gummi und Thermoplast müssen bei folgenden Temperaturen alterungsbeständig sein:

80°C ± 2 grad Teile aus Thermoplast, die Träger strom- und spannungsführender Teile sind

70°C ± 2 grad Teile aus Gummi und Thermoplast

11. KENNWERTE FÜR DIE BETÄTIGUNG

nach TGL 19471/02

12. SCHALTVERMÖGEN

Schalter und Taster müssen TGL 19471/02 und den Parametern dieses Standards Tabelle 4 entsprechen.

13. ELEKTRISCHE LEBENSDAUER

nach Tabelle 4

Tabelle 4 Forderungen an Geräteschalter

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
												Stromart
Schaltvermögen												
Wechselstrom	bis 10	ohm'sche	Ein ¹⁾	1.25	1.1	0.95	-	50	100	450	900	
	über 10 bis 25	ohm'sche und induktive	Aus ¹⁾	6		0.95		225	450			
	bis 10		Ein		0.6	112		225				
	über 10 bis 25	Aus	0.6	450	900							
Gleich- und Allstrom	bis 10	ohm'sche	Ein	1.25	1.1	-	1	50	100	450	900	
	über 10 bis 25	ohm'sche und induktive	Aus	4		-		225	450			
	bis 10		Ein		-	112		225				
	über 10 bis 25	Aus	-	450	900							
Lebensdauer												
Wechselstrom	bis 10	ohm'sche	Ein ¹⁾	1	1	0.95	-	5000 ²⁾	10000	450	900	
	über 10 bis 25	ohm'sche und induktive	Aus ¹⁾	6		0.6		1250	2500			
	bis 10		Ein		0.95	450		900				
	über 10 bis 25	Aus	0.95	225	450							
Gleichstrom	bis 10	ohm'sche	Ein	1	1	-	-	5000	10000	450	900	
	über 10 bis 25	ohm'sche und induktive	Aus	2.5		-		2500	2500			
	bis 10		Ein		-	450		900				
	über 10 bis 25	Aus	-	225	450							
Allstrom	bis 10	ohm'sche	Ein	1	1	1	-	5000	10000	450	900	
	über 10 bis 25	ohm'sche und induktive	Aus	2.5		1		2500	2500			
	bis 10		Ein		-	450		900				
	über 10 bis 25	Aus	-	225	450							

I_n = Schaltstrom
 I_n = Nennstrom des Schalters und Tasters
 U = Spannung vor dem Einschalten
 U_n = Nennspannung des Schalters und Tasters
¹⁾ Gilt nicht für Warmgeräteschalter nach TGL 27298
²⁾ Für Warmgeräteschalter nach TGL 27298 gilt die doppelte Anzahl der Schaltspiele
³⁾ Für Schalter mit 2 Nullstellungen gilt die Hälfte der Schaltspielzahl
 Zulässige Toleranzen: $\cos\phi \pm 0.05$
 $\frac{L}{R} \pm 15\%$

14. SCHUTZ GEGEN ELEKTRISCHEN SCHLAG

14.1. Schutzklassen nach TGL 21366

14.2. Schalter und Taster müssen so gebaut sein, daß unter Spannung stehende Teile nicht zugänglich sind, wenn die Schalter und Taster betriebsmäßig befestigt und angeschlossen sind.

14.3. Knöpfe, Kipphebel, Drucktasten, Wippen und ähnliche Betätigungsglieder müssen aus Isolierstoff bestehen, außer, wenn ihre berührbaren Metallteile von den Metallteilen des Mechanismus durch zusätzliche Isolierung getrennt sind.

14.4. Schalter und Taster mit einer Abdeckkappe oder Abdeckplatte aus Isolierstoff müssen so gebaut sein, daß die Befestigungsschrauben der Abdeckung nicht zugänglich sind, außer, wenn sie durch zusätzliche Isolierung von unter Spannung stehenden Teilen getrennt sind.

14.5. Metallteile des Mechanismus, wie Wellen oder Drehzapfen von Handgriffen oder Wippen müssen gegen unter Spannung stehende Teile isoliert sein, außer, wenn

- die Metallteile des Mechanismus und andere mit ihnen in Verbindung stehenden Metallteile nicht berührbar sind, wenn der Schalter oder Taster wie bei normalem Betrieb befestigt ist und wenn das Betätigungselement entfernt oder zerbrochen ist.
- die Kriech- und Luftstrecken zwischen den Metallteilen mindestens die doppelten gemäß TGL 16559, Tabelle 1, Gruppe 4 vorgeschriebenen Werte besitzen.
- die Isolierung den Forderungen für Geräte der Schutzklasse II genügt.

14.6. Metallteile des Mechanismus dürfen nicht berührbar sein, wenn die Schalter und Taster betriebsmäßig in einem Gerät montiert sind und sie müssen von berührbaren Metallteilen isoliert sein.

Dies gilt nicht, wenn die Metallteile des Mechanismus mit einer zuverlässigen Vorrichtung zum Anschluß an eine Schutzleitung versehen sind oder von den unter Spannung stehenden Teilen so getrennt sind, daß die Kriech- und Luftstrecken sowie die Isolierung den Forderungen nach Abschnitt 14.5. genügen.

14.7. Schalter, die mit einem abnehmbaren Schlüssel oder einem Zwischenstück, z.B. Schnur, Kette oder Stange betätigt werden, müssen so gebaut sein, daß der Schlüssel oder das Zwischenstück nur Teile berühren kann, die gegen unter Spannung stehende Teile isoliert sind. Der Schlüssel oder das Zwischenstück muß von Metallteilen des Mechanismus isoliert sein, außer, wenn die Kriech- und Luftstrecken den Forderungen nach Abschnitt 14.5. genügen.

14.8. Schalter, die mit einer Zugschnur betätigt werden, müssen so gebaut sein, daß die Zugschnur von strom- und spannungsführenden Teilen isoliert ist, und daß es möglich ist, die Zugschnur zu ersetzen, ohne daß Teile entfernt werden müssen, die Zugang zu unter Spannung stehenden Teilen geben.

14.9. Unabhängig befestigte und freistehende Schalter und Taster, die für den Anschluß von nichtabklemmbaren beweglichen Leitungen vorgesehen sind, müssen einen Knickschutz sowie Zugentlastungsvorrichtungen besitzen, die aus Isolierstoff sind, oder mit einem Isolierbelag versehen sein müssen.

15. LÖTBARKEIT VON LÖTANSCHLÜSSEN

Lötfahnen oder Lötanschlüsse dürfen durch das Lötverfahren nicht in dem vorgesehenen Bewegungsspiel behindert werden oder sich lösen.

Lötanschlüsse müssen lötbar verlackt, verzinkt oder mit einem anderen mindest gleichwertigem Verfahren vor Korrosion geschützt sein.

16. ERWÄRMUNG DER ANSCHLÜSSE

Die Grenztemperatur an den Anschlüssen darf bei Belastung mit dem 1,25-fachen Nennstrom 65°C nicht übersteigen.

Für Warmgeräteschalter und -taster gelten die Grenztemperaturen nach Tabelle 5.

Tabelle 5

Einsatztemperatur des Schalters und Tasters $^{\circ}\text{C}$	Grenztemperaturen der Anschlüsse $^{\circ}\text{C}$
85	130
125	185
≥ 150	230

17. MECHANISCHE FESTIGKEIT

17.1. Mechanische Festigkeit gegen Stoß

Äußere Teile von abgedeckten Schaltern und Tastern außer fußbetätigten Schaltern und Tastern sowie Betätigungsglieder und etwa vorhandene Abdeckplatten von nicht abgedeckten Schaltern und Tastern müssen eine Stoßfestigkeit von 0,225 Nm aufweisen. Äußere Teile von abgedeckten (geschlossenen) fußbetätigten Schaltern und Tastern und Betätigungsglieder sowie etwa vorhandene Abdeckplatten von nicht abgedeckten fußbetätigten Schaltern und Tastern müssen eine Schlagfestigkeit von 1 Nm aufweisen. Forderungen entfallen für Schalter und Taster für bewegliche Leitungen.

17.2. Mechanische Festigkeit gegen Zug

Das Betätigungsglied von Zugschaltern muß den in der Tabelle 6 angegebenen Zugkräften für normale und für eine um maximal 45° abweichende Betätigungsrichtung standhalten.

Tabelle 6

Nennstrom des Schalters A	Zugkraft	
	Normalrichtung N	max. 45° abweichend N
≤ 4	50	25
> 4	100	50

17.3. Mechanische Festigkeit gegen Druck

Fußbetätigte Schalter und Taster müssen einer Krafteinwirkung von 750 N standhalten.

17.4. Mechanische Festigkeit gegen Schwingungen

nach TGL 200-0057/04

Schalter und Taster müssen den festgelegten Prüfklassen und diesen zugeordneten Parametern standhalten.

17.5. Mechanische Festigkeit von Schaltern und Tastern für bewegliche Leitungen

Schalter und Taster für bewegliche Leitungen müssen die Forderungen nach Tabelle 7 erfüllen.

Tabelle 7

Masse ohne Anschlußleitung g	Fallvorgänge
bis 100	1000
über 100 bis 200	500
über 200	100

17.6. Mechanische Festigkeit der Zugentlastung

Die Zugentlastung von Schaltern und Tastern für bewegliche Leitungen muß einer Zugkraft von 60 N sowie folgenden Drehmomenten standhalten.

- 0,15 Nm für Leitungen mit einem Nennquerschnitt von 0,75 mm²
- 0,25 Nm für Leitungen mit einem Nennquerschnitt von 1 u. 1,5 mm²
- 0,375 Nm für Leitungen mit einem Nennquerschnitt von 2,5 mm²

17.7. Mechanische Festigkeit des Knickschutzes

Der Knickschutz für Schalter und Taster muß 5000 Biegungen standhalten.

17.8. Mechanische Festigkeit der Kabel- und Leitungseinführungen mit Gewinde

Die Kabel- und Leitungseinführungen müssen den in Tabelle 8 angegebenen Drehmomenten standhalten.

Bei Kombinationen von Metall und Isolierstoff sind die Drehmomente für Isolierstoff anzuwenden.

Tabelle 8

Durchmesser des Prüfbolzens mm	Drehmoment in Nm	
	Schraubbuchsen aus Metall Kleinstwert	Schraubbuchsen aus Isolierstoff Kleinstwert
bis 10	0,5	0,3
über 10 bis 14	0,625	0,375
über 14 bis 20	0,75	0,5
über 20	1	0,75

17.9. Mechanische Festigkeit von Schraubklemmanschlüssen

Schraubklemmanschlüsse müssen Drehmomente nach Tabelle 9 aushalten.

Tabelle 9

Gewindenenn- durchmesser mm	Drehmoment in Nm	
	Kopfschrauben mit Schlitz, Sechskantschrauben und -muttern Kleinstwert	Gewindestifte 4) Kleinstwert
2,5	0,40	0,20
3	0,50	0,25
3,5	0,80	0,40
4	1,20	0,70
5	2,00	0,80
6	2,50	1,40
8	3,50	1,80

17.10. Mechanische Festigkeit von Schraubverbindungen

Schraubverbindungen müssen zwei Drittel der in Tabelle 9 angegebenen Drehmomente aushalten.

Kopfschrauben mit Schlitz aus Isolierstoff müssen Drehmomente nach Tabelle 10 aushalten.

4) Die Gewindestifte dürfen im angezogenen Zustand nicht aus dem Muttergewinde herausragen. Anderenfalls sind Drehmomente entsprechend "Kopfschrauben mit Schlitz" anzusetzen.

Tabelle 10

Gewindenenn- durchmesser mm	Drehmoment in Nm Schlitzschrauben aus Isolierstoff 5) Kleinstwert
4	0,5
5	0,7
6	0,9
8	1,2

Zentralbefestigungen müssen Drehmomente nach Tabelle 11 aushalten.

Tabelle 11

Gewindenenn- durchmesser mm	Drehmoment in Nm Kleinstwert
6	0,5
8	0,75
10	0,9
12	0,9
14	1,5
16	1,9
20	2,7
24	3,6
30	5,0

5) Sofern die Schlitzlänge im Schraubenkopf nicht größer als der Gewindenenddurchmesser ist.

18. WÄRMEBESTÄNDIGKEIT

Schalter und Taster müssen 100°C wärmebeständig sein. Teile aus Thermoplast, die nicht Träger strom- und spannungsführender Teile sind, müssen 70°C wärmebeständig sein.

Warmgeräteschalter und -taster müssen wie folgt wärmebeständig sein:

Tabelle 12

Einsatztemperatur °C	Wärmebeständigkeit °C
85	120
125	145
≥ 150	Einsatztemperatur + 20 grad

19. BETÄTIGUNGSSINN

nach TGL 19471/02

20. SCHALTSTELLUNGSANZEIGE

nach TGL 19471/02

Bei ein- und mehrpoligen Schaltern und bei Schaltern für Nennspannungen über 250 V muß mindestens eine Schaltstellung erkennbar sein.

Die Schaltstellungsanzeige kann entfallen bei:

- Umschaltern
- zugbetätigten Schaltern
- Druckschaltern mit Einknopfbetätigung
- Tastern

21. ABDECKUNGEN

nach TGL 19471/02

21.1. Abdeckungen von Schaltern und Tastern müssen so befestigt sein, daß sie sich nicht drehen lassen. Sie müssen mit mindestens einer Schraube oder mit anderen Mitteln, die die Benutzung eines Werkzeuges erfordern, befestigt sein.

21.2. Die Befestigungsmittel von Abdeckungen müssen unverlierbar angebracht sein.

21.3. Abdeckungen mit schraubenloser Befestigung müssen eine oder mehrere erkennbare Aussparungen oder dergleichen für das Ansetzen eines Werkzeuges zwecks Entfernen der Abdeckung haben.

21.4. Schalter und Taster müssen so gebaut sein, daß ein zum ordnungsgemäßen Entfernen der Abdeckung verwendetes Werkzeug unter Spannung stehende Teile nicht berührt.

22. SCHUTZGRADE

nach TGL 15165/01

22.1. Schalter und Taster müssen nach ordnungsgemäßer Installation mindestens dem Schutzgrad IP 20 entsprechen.

22.2. Bei Schaltern und Tastern IP 20 müssen sich die Schutzumhüllungen der Leitungen mindestens 1 mm in den Schalter bzw. Taster einführen lassen.

Bei Schaltern und Tastern über IP 20 müssen Leitungseinführungsöffnungen ein Einführen der Leitungen soweit ermöglichen, daß ein vollständiger mechanischer Schutz und die Einhaltung des Schutzgrades gewährleistet ist.

22.3. Bei Aufbauschaltern und -tastern mit Schutzgrad IP X1 bis IP X3 muß das Anbringen von Ablauföffnungen für Kondenswasser mit mindestens 5 mm Durchmesser bzw. 20 mm² Querschnitt bei einer Mindestschlitzbreite von 3 mm an mindestens 2 gegenüberliegenden Stellen des Gehäuses möglich sein.

22.4. Bei Schaltern und Tastern mit einem höheren Schutzgrad als IP 41 sind Schrauben und Gewindelöcher, die durch die Gehäusewandung hindurchgehen, unzulässig.

23. KORROSIONSSCHUTZ

Teile aus Stahl müssen gegen Korrosion geschützt sein. Sie dürfen auf der Oberfläche keine Rostspuren aufweisen. Bei Federn und ähnlichen Teilen sowie bei Stahlteilen sind an den Stellen, die einer funktionellen Abnutzung ausgesetzt sind und an scharfen Kanten, Rostspuren und gelblicher Niederschlag zulässig.

Bei diesen Teilen ist säurefreies Fett als Rostschutzmittel ausreichend.

24. KENNZEICHNUNG

nach TGL 19471/02

außerdem sind aufzubringen

- Nennstrom in A für Widerstandsbelastung,
- Nennstrom in A für Motorbelastung soweit zutreffend,
- Nennspannung in Volt, nach TGL 16006
- Stromart, falls die Schalter und Taster nur für eine Stromart bestimmt sind,
- Einsatztemperatur für Warmgeräteschalter,
- Schutzgrad, über IP 20 nach TGL 15165/01 und/oder /03
- Schaltstellung nach TGL 13097, sofern nach Abschnitt 20 gefordert

24.1. Die Schutzgradangabe muß nach ordnungsgemäßer Installation von außen sichtbar sein.

24.2. Die Netzanschlußklemmen müssen mit dem Buchstaben "P" gekennzeichnet sein.

24.3. Schutzleiteranschlußklemmen müssen nach TGL 16561/01 gekennzeichnet sein.

24.4. Nennstrom und Nennspannung können durch Zahlen angegeben werden, wobei der Zahlenwert für den Nennstrom vor oder über demjenigen für die Nennspannung stehen muß und von diesem durch einen Strich zu trennen ist.

Beispiele:

10/250; $\frac{10}{250}$

24.5. Bei unterschiedlichen Nennströmen für Gleich- und Wechselstrom muß die Angabe für Gleichstrom vor der Angabe für Wechselstrom stehen und beide Angaben müssen durch einen schrägen oder waagerechten Strich getrennt sein.

Beispiele:

10/16 A/ 250 V; 10-16/250; $\frac{10-16}{250}$

24.6. Bei Schaltern und Tastern für Widerstände und Motoren muß der Nennstrom für Motorlast in Klammern angeordnet sein und muß unmittelbar dem Nennstrom für Widerstände folgen. Die Kennzeichnung der Stromart muß nahe der Kennzeichnung für Nennstrom und Nennspannung angeordnet werden.

Beispiele:

40 (10) A 250 V; 40 (10)/250; $\frac{40 (10)}{250}$

24.7. Die Stromart ist durch Symbole nach TGL 16006 zu kennzeichnen.

Hinweise:

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL 7783	Schutzleiteranschlußstelle
TGL 11128	Nennströme
TGL 13097	Befehlsgeräte; Knopftaster, Knopfschalter, Leuchttaster, Leuchtmelder; Kennzeichnung, Anordnung
TGL 15165/01	Elektrotechnik; Schutzgrade für Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutz
TGL 15165/03	Elektrotechnik; Schutzgrade für Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutz; Symbole
TGL 16006	Schaltzeichen der Elektrotechnik; Kennzeichen für Spannungs-, Strom- und Schalterarten
TGL 16559	Kriech- und Luftstrecken
TGL 16561/01	Erdungszeichen; Schutzzeichen; Zeichen
TGL 17872	Elektrotechnik; Nennspannungen bis 380 kV
TGL 19471/02	Kontaktgebende Niederspannungsgeräte; Technische Forderungen
TGL 19496/01	Kontaktgebende Geräte; schlagwetter- und explosionsgeschützt; Schalt- und Steuergeräte
TGL 21366	Elektrotechnik; Schutzklassen
TGL 27298	Kontaktgebende Niederspannungsgeräte; Schalter für Geräteeinbau; Warmgeräteschalter für Wechselstrom
TGL 200-0057/04	Elektrische Informations- und Meßtechnik; Stoßfolge- und Schwingungsprüfung; Prüfklassen

Kontaktgebende Niederspannungsgeräte; Schalter, Geräteschalter; Prüfung siehe TGL 20457/07

Klemmanschlüsse; Einteilung; Begriffe; Technische Forderungen siehe TGL 21590/02