

**Stufenschalter –
Teil 1: Leistungsanforderungen und Prüfverfahren**

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Betriebsbedingungen	11
4.1 Temperatur des Umgebungsmediums des Stufenschalters	11
4.2 Temperatur des Umgebungsmediums des Motorantriebs.....	12
4.3 Überlastbarkeit	12
5 Anforderungen an Laststufenschalter	12
5.1 Allgemeine Anforderungen.....	12
5.2 Typprüfungen	14
5.3 Stückprüfungen	31
6 Anforderungen an Motorantriebe für Laststufenschalter.....	32
6.1 Allgemeine Anforderungen.....	32
6.2 Typprüfungen	34
6.3 Stückprüfungen	34
7 Anforderungen an Umsteller	35
7.1 Allgemeine Anforderungen.....	35
7.2 Typprüfungen	36
7.3 Stückprüfungen	43
8 Anforderungen an Motorantriebe für Umsteller.....	43
8.1 Allgemeine Anforderungen.....	43
8.2 Typprüfungen	44
8.3 Stückprüfungen	45
9 Leistungsschild.....	45
9.1 Stufenschalter (Laststufenschalter und Umsteller)	45
9.2 Motorantriebe	46
10 Warnschild für Umsteller	46
11 Betriebsanleitung des Herstellers	47
Anhang A (normativ) Ergänzende Beschreibung der Schaltbeanspruchungen von Laststufenschaltern mit ohmschen Überschaltwiderständen.....	48
A.1 Beanspruchung der Schalt- und Widerstandskontakte.....	48
Anhang B (normativ) Schaltbeanspruchungen von Laststufenschaltern mit induktiven Überschaltwiderständen.....	55
B.1 Zusätzliche Angaben für die Prüfungen.....	55
B.2 Beanspruchung der schaltenden Kontakte	55
Anhang C (normativ) Verfahren zur Bestimmung der äquivalenten Temperatur von ohmschen Überschaltwiderständen durch Belastung mit Stromimpulsen	66

	Seite
Anhang D (informativ) Wechselstrom-Ersatzprüfkreise für Bemessungs- und Grenzschaltleistungsprüfungen.....	67
Anhang E (informativ) Beispiel eines synthetischen Prüfkreises für die Bemessungs-Schaltleistungsprüfung von Vakuum Stufenschalter.....	69
E.1 Definitionen mit Bedeutung für den synthetischen Prüfkreis.....	69
E.2 Beispiel für einen Prüfaufbau eines synthetischen Prüfkreises	69
E.3 Beispiel die Ausschalt-/Einschaltbedingung während einer Schaltung.....	70
Bild 1 – Prüf-Kurzzeitstrom (Effektivwert) als Vielfaches des maximalen Bemessungs-Durchgangsstroms (Laststufenschalter).....	21
Bild 2 – Zeitlicher Verlauf für das Anlegen der Prüfspannung (Laststufenschalter).....	30
Bild 3 – Prüf-Kurzzeitstrom (Effektivwert) als Vielfaches des maximalen Bemessungs-Durchgangsstroms (Umsteller).....	37
Bild 4 – Zeitlicher Verlauf für das Anlegen der Prüfspannung (Umsteller).....	42
Bild 5 – Warnschild (Beispiel).....	47
Bild A.1 – Beispiele für Strom- und Spannungszeigerdiagramme für Laststufenschalter mit ohmschen Überschaltwiderständen (Nummerierung des Schaltungsart bezieht sich ausschließlich auf Tabelle A.1)	49
Bild B.1 – Schaltfolge eines Laststufenschalters mit Reaktorprinzip mit Lastwähler	56
Bild B.2 – Strom- und Spannungszeigerdiagramme für Laststufenschalter mit Reaktorprinzip mit Lastwähler	57
Bild B.3 – Schaltfolge eines Laststufenschalters mit Reaktorprinzip mit Lastwähler und Ausgleichwicklung	59
Bild B.4 – Strom- und Spannungszeigerdiagramme für Laststufenschalter mit Reaktorprinzip mit Lastwähler und Ausgleichwicklung.....	59
Bild B.5 – Schaltfolge eines Laststufenschalters mit Reaktorprinzip mit Lastumschalter und Feinwähler	61
Bild B.6 – Strom- und Spannungszeigerdiagramme für Laststufenschalter mit Reaktorprinzip mit Lastumschalter und Feinwähler	62
Bild B.7 – Schaltfolge eines Laststufenschalters mit Reaktorprinzip mit Vakuum-Schaltröhre und Feinwähler	64
Bild B.8 – Strom- und Spannungszeigerdiagramme für Laststufenschalter mit Reaktorprinzip mit Vakuum-Schaltröhre und Feinwähler	65
Bild D.1 – Ersatzprüfkreis – Schaltung mit Transformator.....	67
Bild D.2 – Ersatzprüfkreis – Schaltung mit Widerständen.....	68
Bild E.1 – Synthetischer Prüfkreis für die Bemessungs-Schaltleistungsprüfung von Vakuum Stufenschalter.....	69
Bild E.2 – Ströme im synthetischen Prüfkreis.....	70
Bild E.3 – Beispiel für eine synthetische Prüfung einer Schaltung mit gleichen Spannungen für die Abschalt- und die Einschaltbeanspruchung	70
Tabelle 1 – Temperatur des Umgebungsmediums des Stufenschalters.....	11
Tabelle 2 – Zulässige Kontaktübertemperaturen für Laststufenschalter	15
Tabelle 3 – Prüfspannungspegel für Laststufenschalter	26

	Seite
Tabelle 4 – Zulässige Kontaktübertemperaturen für Umsteller.....	36
Tabelle 5 – Prüfspannungspegel für Laststufenschalter	39
Tabelle A.1 – Beanspruchung der Schalt- und Widerstandskontakte (Nicht-Vakuum Schalter)	50
Tabelle A.2 – Einfluss des Leistungsfaktors auf die Schaltbeanspruchung von Laststufenschaltern mit ohmschen Überschaltwiderständen	51
Tabelle A.3 - Beanspruchung der Schalt- und Widerstandskontakte (Vakuum Schalter).....	52
Tabelle B.1 – Beanspruchung der schaltenden Kontakte für Laststufenschalter mit Reaktorprinzip der Bauform „Lastwähler“ – Schalten von P1 in Richtung P5.....	56
Tabelle B.2 – Beanspruchung der schaltenden Kontakte für Laststufenschalter mit Reaktorprinzip der Bauform „Lastwähler mit Ausgleichwicklung“ – Schalten von P1 in Richtung P5	58
Tabelle B.3 – Beanspruchung der schaltenden Kontakte für Laststufenschalter mit Reaktorprinzip der Bauform „Lastumschalter und Feinwähler“ – Schalten von P1 in Richtung P5.....	60
Tabelle B.4 – Beanspruchung der schaltenden Kontakte für Laststufenschalter mit Reaktorprinzip der Bauform „Vakuum-Schaltröhre und Feinwähler“ – Schalten von P1 in Richtung P11	62