

	DIN IEC 61812-1 (VDE 0435-2021)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.120.70	<div>Einsprüche bis 2009-11-30 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 61812-1 (VDE 0435-2021):1999-08</div> <div>Entwurf</div>	
Zeitrelais (Relais mit festgelegtem Zeitverhalten) für industrielle Anwendungen und für den Hausgebrauch – Teil 1: Anforderungen und Prüfungen (IEC 94/278/CD:2008)		
Time relays for industrial and residential use – Part 1: Requirements and tests (IEC 94/278/CD:2008)		
Anwendungswarnvermerk		
Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-09-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.		
Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.		
Stellungnahmen werden erbeten		
<ul style="list-style-type: none">– vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden– oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.		
Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.		
Gesamtumfang 84 Seiten		
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen.....	10
3 Begriffe.....	12
3.1 Definitionen für allgemeine Begriffe.....	12
3.2 Definitionen von Relaisarten.....	14
4 Einflussgrößen	18
5 Bemessungswerte	19
5.1 Steuerspannung und -frequenz	19
5.2 Rückfallspannung	20
5.3 Leistungsaufnahme.....	20
5.4 Ausgangskreis	20
5.4.1 Elektromechanischer Ausgangskreis	20
5.4.2 Mechanische Lebensdauer.....	20
5.4.3 Halbleiterausgangskreis	21
5.4.4 Lebensdauer und Schalthäufigkeit	21
5.4.5 Relative Einschaltzeit	22
5.4.6 Bedingter Kurzschlussstrom	22
5.5 Umgebungstemperatur	22
5.6 Transport- und Lagertemperatur.....	22
5.7 Feuchtigkeit.....	22
5.8 Verschmutzungsgrad	22
5.9 Höhenlage.....	22
5.10 Funktion der Zeitgeberschaltung	23
5.10.1 Einstellgenauigkeit.....	23
5.10.2 Wiederholgenauigkeit	23
5.10.3 Wiederbereitschaftszeit und Mindesteinschaltzeit.....	23
6 Allgemeine Prüfbestimmungen.....	23
7 Dokumentation und Aufschriften.....	24
7.1 Daten	24
7.2 Aufschriften	26
8 Erwärmung.....	27
8.1 Allgemeine Prüfbedingungen.....	27
8.2 Erwärmung der Anschlüsse.....	27
8.2.1 Erwärmung von Schraubanschlüssen und schraubenlosen Anschlüssen.....	28
8.2.2 Erwärmung von lösbaren Flachsteckverbindungen	28

	Seite
8.3 Erwärmung von Fassungen.....	29
8.4 Erwärmung alternativer Anschlussarten.....	29
8.5 Erwärmung berührbarer Teile.....	29
8.6 Erwärmung von Isolierstoffen.....	29
9 Grundlegende Betriebsfunktion.....	29
9.1 Allgemeine Prüfbedingungen.....	29
9.2 Ansprechen.....	30
9.3 Rückfallen.....	30
9.4 Zeitfunktionen.....	30
9.4.1 Funktionsprüfung bei den Bezugswerten der Eingangsgrößen.....	30
9.4.2 Einflusseffekte durch Spannung und Temperatur.....	30
10 Isolierung.....	31
10.1 Vorbehandlung.....	31
10.2 Spannungsfestigkeit.....	31
10.3 Steh-Stoßspannungsprüfung.....	32
10.4 Isolationsprüfung mit Netzwechselspannung.....	32
10.5 Schutz gegen direktes Berühren.....	33
11 Elektrische Lebensdauer.....	34
11.1 Widerstandslasten, induktive Lasten und Sonderlasten.....	34
11.2 Niederspannungslasten.....	34
12 Bedingter Kurzschlussstrom.....	34
12.1 Prüfverfahren.....	34
12.2 Prüfstromkreis für die Prüfung elektromechanischer Ausgangskreise.....	34
12.3 Prüfstromkreis für die Prüfung von Halbleiter-Ausgangskreisen.....	35
12.4 Zustand der Schaltglieder nach der Prüfung.....	36
13 Luft- und Kriechstrecken und Feststoffisolierung.....	36
13.1 Allgemeine Vorschriften.....	36
13.1.1 Kriechstrecken.....	37
13.1.2 Luftstrecken.....	38
13.2 Messung von Kriech- und Luftstrecken.....	39
14 Mechanische Festigkeit.....	39
14.1 Mechanische Festigkeit von Anschlüssen und stromführenden Teile.....	39
14.1.1 Mechanische Festigkeit von Schraubanschlüssen und schraubenlosen Anschlüssen.....	39
14.1.2 Mechanische Festigkeit von lösbaren Flachsteckverbindungen.....	39
14.1.3 Mechanische Festigkeit von Fassungen.....	39
14.1.4 Mechanische Festigkeit alternativer Anschlussarten.....	40
15 Wärme- und Feuerbeständigkeit.....	40
15.1 Prüfung mit dem Glühdraht.....	40
16 Schwingen und Schocken.....	40

	Seite
16.1 Schwingen	40
16.2 Schocken	41
17 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	41
17.1.1 Störfestigkeit	41
17.1.2 Abgestrahlte und leitungsgeführte Störaussendung	43
Anhang A (informativ) Kugeldruckprüfung	44
Bilder	
Bild 1 – Definition der Anschlüsse	14
Bild 2 – Prüfstromkreis für die Prüfung elektromechanischer Ausgangskreise, bedingter Kurzschlussstrom.....	35
Bild 3 – Prüfstromkreis für die Prüfung von Halbleiter-Ausgangskreisen, bedingter Kurzschlussstrom	36
Tabellen	
Tabelle 1 – Einflussgrößen und Bezugswerte	19
Tabelle 2 – Vorzugswerte für die Lebensdauer	21
Tabelle 3 – Vorzugswerte für die höchstzulässige Schalthäufigkeit	21
Tabelle 4 – Empfohlene Endwerte für den Einstellzeitbereich	23
Tabelle 5 – Typprüfungen	24
Tabelle 6 – Geforderte Angaben für Relais	25
Tabelle 7 – Querschnitt und Länge der Zuleitungen in Abhängigkeit vom Strom, den der Anschluss führt.....	28
Tabelle 8 – Grenzwerte des Temperaturanstiegs von berührbaren Teilen	29
Tabelle 9 – Änderung der Einflussgrößen	31
Tabelle 10 – Stoßspannungsprüfung für Basisisolierung	32
Tabelle 11a – Isolationsprüfspannung für Feststoffisolierung von Geräten, die für den Einsatz in einphasigen Drei- oder Zweileiter-Wechselspannungs- und -Gleichspannungsnetzen geeignet sind.....	33
Tabelle 11b – Isolationsprüfspannung für Feststoffisolierung von Geräten, die für den Einsatz in dreiphasigen Vier- oder Dreileiter-Wechselspannungsnetzen geeignet sind.....	33
Tabelle 12 – Mindestkriechstrecken für Basisisolierung.....	37
Tabelle 13 – Mindestluftstrecken für Basisisolierung.....	38
Tabelle 14 – Mindestluftstrecken bei gesteuerten Überspannungsbedingungen für innere Stromkreise	38
Tabelle 15 – Umgebungsbedingungen, die die EMV beeinflussen	41
Tabelle 16 – Prüfung der Störfestigkeit in Industrieumgebungen.....	42
Tabelle 17 – Prüfung der Störfestigkeit in Wohn-, Geschäfts- und Leichtindustrieumgebungen	43

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 94/278/CD:2008 „Time relays for industrial and residential use – Part 1: Requirements and tests“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 94 „All-or-nothing electrical relays“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 671 „Schaltrelais“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61812-1 (VDE 0435-2021):1999-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) Aufnahme von Begriffen, die häufig in der Industrie angewendet werden;
- c) Aufnahme von Zeitdiagrammen als Unterstützung für die Erläuterung von Begriffen, die Ereignisabläufe betreffen;
- d) Neuordnung der Abschnittsnummern mit dem Ziel einer besseren logischen Ordnung;
- e) Aufnahme von Bestimmungen für den Hausgebrauch.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050	^{*)}	–
HD 588.1 S1	IEC 60060-1	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1)	VDE 0432-1
EN 60068-2-2:2007	IEC 60068-2-2:2007	DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2):2008-05	VDE 0468-2-2
EN 60068-2-6:2008	IEC 60068-2-6:2007	DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6):2008-10	VDE 0468-2-6
EN 60068-2-27:2009	IEC 60068-2-27:2008	–	–
EN 60068-2-78:2001	IEC 60068-2-78:2001	DIN EN 60068-2-78:2002-09	–
EN 60085:2008	IEC 60085:2007	DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2008-08	VDE 0301-1
EN 60112:2003	IEC 60112:2003	DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11	VDE 0303-11
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:2001	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
Normen der Reihe EN 60664	Normen der Reihe IEC 60664	Normen der Reihe DIN EN 60664 (VDE 0110-1)	VDE 0110
EN 60664-1:2007	IEC 60664-1:2007	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01	VDE 0110-1
EN 60664-3:2003	IEC 60664-3:2003	DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3):2003-09	VDE 0110-3
EN 60664-4:2006	IEC 60664-4:2005	DIN EN 60664-4 (VDE 0110-4):2006-06	VDE 0110-4
EN 60664-5:2007	IEC 60664-5:2007	DIN EN 60664-5 (VDE 0110-5):2008-05	VDE 0110-5
EN 60669-2-3	IEC 60669-2-3	DIN EN 60669-2-3 (VDE 0632-2-3)	VDE 0632-2-3
EN 60695-2-11:2001	IEC 60695-2-11:2000	DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11	VDE 0471-2-11
EN 60695-10-2	IEC 60695-10-2	DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2)	VDE 0471-10-2
EN 60721-3-3:1995 + A2:1997	IEC 60721-3-3:1994 + A1:1995 + A2:1996	DIN EN 60721-3-3:1995-09 DIN EN 60721-3-3/A2:1997-07	–
–	IEC 60730-2-7	–	–
EN 60947-5-4:2003	IEC 60947-5-4:2002	DIN EN 60947-5-4 (VDE 0660-211):2005-03	VDE 0660-211
EN 60999-1:2000	IEC 60999-1:1999	DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12	VDE 0609-1

^{*)} „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, im Rahmen der Datenbankanwendung DIN-TERM zu beziehen über Beuth Verlag.

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61000-4-2:2009	IEC 61000-4-2:2001 ersetzt durch IEC 61000-4-2:2001	—	—
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008	IEC 61000-4-3:2006	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2008-06	VDE 0847-4-3
EN 61000-4-4:2004	IEC 61000-4-4:2004	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07	VDE 0847-4-4
EN 61000-4-5:2006	IEC 61000-4-5:2005	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2007-06	VDE 0847-4-5
EN 61000-4-6:2009	IEC 61000-4-6:2006 ersetzt durch IEC 61000-4-6:2008	—	—
EN 61000-4-8:1993 + A1:2001	IEC 61000-4-8:2001	DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847-4-8):2001-12	VDE 0847-4-8
EN 61000-4-11:2004	IEC 61000-4-11:2004	DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847-4-11):2005-02	VDE 0847-4-11
EN 61000-4-13:2002	IEC 61000-4-13:2002	DIN EN 61000-4-13 (VDE 0847-4-13):2003-02	VDE 0847-4-13
EN 61180-1:1994	IEC 61180-1:1992	—	—
EN 61210:1995	IEC 61210:1993, mod.	DIN EN 61210 (VDE 0613-6):1995-09	VDE 0613-6
EN 61810-1:2008	IEC 61810-1:2008	DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02	VDE 0435-201
—	IEC 61984:2001 ersetzt durch IEC 61984:2008	—	—
EN 62314:2006	IEC 62314:2006	DIN EN 62314 (VDE 0435-202):2007-04	VDE 0435-202
EN 55011:2007	CISPR 11:2003 ersetzt durch CISPR 11:2009	DIN EN 55011 (VDE 0875-11):2007-11	VDE 0875-11 —
EN 55022:2006	CISPR 22:2005 ersetzt durch CISPR 22:2008	DIN EN 55022 (VDE 0878-22):2007-04	VDE 0878-22 —

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 55011 (VDE 0875-11):2007-11, *Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CISPR 11:2003 + A1:2004, modifiziert + A2:2007); Deutsche Fassung EN 55011:2007 + A2:2007*

DIN EN 55022 (VDE 0878-22):2007-07, *Einrichtungen der Informationstechnik – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CISPR 22:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 55022:2006*

DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2):2008-05, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-2: Prüfverfahren – Prüfung B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:2007); Deutsche Fassung EN 60068-2-2:2007*

DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6):2008-10, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-6: Prüfverfahren – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig) (IEC 60068-2-6:2007); Deutsche Fassung EN 60068-2-6:2008*

DIN EN 60068-2-78:2002-09, *Umweltprüfungen – Teil 2-78: Prüfungen; Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant (IEC 60068-2-78:2001); Deutsche Fassung EN 60068-2-78:2001*

DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2008-08, *Elektrische Isolierung – Thermische Bewertung und Bezeichnung (IEC 60085:2007); Deutsche Fassung EN 60085:2008*

DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11, *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60112:2003); Deutsche Fassung EN 60112:2003*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999, Zusammenfassung 2001); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000*

Normen der Reihe

DIN EN 60664 (VDE 0110), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen*

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007); Deutsche Fassung EN 60664-1:2007*

DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3):2003-09, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 3: Anwendung von Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen zum Schutz gegen Verschmutzung (IEC 60664-3:2003); Deutsche Fassung EN 60664-3:2003*

DIN EN 60664-4 (VDE 0110-4):2006-06, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 4: Berücksichtigung von hochfrequenten Spannungsbeanspruchungen (IEC 60664-4:2005); Deutsche Fassung EN 60664-4:2006*

DIN EN 60664-5 (VDE 0110-5):2008-05, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 5: Ein umfassendes Verfahren zur Bemessung der Luft- und Kriechstrecken für Abstände gleich oder unter 2 mm (IEC 60664-5:2007); Deutsche Fassung EN 60664-5:2007*

DIN EN 60669-2-3 (VDE 0632-2-3), *Schalter für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen – Teil 2-3: Besondere Anforderungen – Zeitschalter*

DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-11: Prüfungen mit dem Glühdraht – Prüfungen mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit von Enderzeugnissen (IEC 60695-2-11:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-11:2001*

DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 10-2: Unübliche Wärme – Kugeldruckprüfung*

DIN EN 60721-3-3/A2:1997-07, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte – Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt (IEC 60721-3-3:1994/A2:1996); Deutsche Fassung EN 60721-3-3:1995/A2:1997*

DIN EN 60721-3-3:1995-09, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt (IEC 60721-3-3:1994); Deutsche Fassung EN 60721-3-3:1995*

DIN EN 60947-5-4 (VDE 0660-211):2005-03, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-4: Steuergeräte und Schaltelemente – Verfahren zur Abschätzung der Leistungsfähigkeit von Schwachstromkontakten – Besondere Prüfungen (IEC 60947-5-4:2002); Deutsche Fassung EN 60947-5-4:2003*

DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12, *Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0, 2 mm² bis einschließlich 35 mm² (IEC 60999-1:1999); Deutsche Fassung EN 60999-1:2000*

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2008-06, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:2006 + A1:2008*

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4:2004); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:2004*

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2007-06, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5:2005); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:2006*

DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847-4-8):2001-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen (IEC 61000-4-8:1993 + A1:2000 = Zusammenfassung IEC 61000-4-8:2001); Deutsche Fassung EN 61000-4-8:1993 + A1:2001*

DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847-4-11):2005-02, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren – Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen (IEC 61000-4-11:2004); Deutsche Fassung EN 61000-4-11:2004*

DIN EN 61000-4-13 (VDE 0847-4-13):2003-02, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-13: Prüf- und Messverfahren – Prüfungen der Störfestigkeit am Wechselstrom-Netzanschluss gegen Oberschwingungen und Zwischenharmonische einschließlich leitungsgeführter Störgrößen aus der Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen (IEC 61000-4-13:2002); Deutsche Fassung EN 61000-4-13:2002*

DIN EN 61210 (VDE 0613-6):1995-09, *Verbindungsmaterial – Flachsteckverbindungen für elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen (IEC 61210:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61210:1995*

DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02, *Elektromechanische Elementarrelais – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61810-1:2008); Deutsche Fassung EN 61810-1:2008*

DIN EN 62314 (VDE 0435-202):2007-04, *Halbleiterrelais (IEC 62314:2006); Deutsche Fassung EN 62314:2006*

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1), *Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen HD 588.1 S1:1991*

Zeitrelais (Relais mit festgelegtem Zeitverhalten) für industrielle Anwendungen und für den Hausgebrauch – Teil 1: Anforderungen und Prüfungen

1 Anwendungsbereich

Die Internationale Norm IEC 61812 gilt für Zeitrelais (Relais mit festgelegtem Zeitverhalten) für industrielle Anwendungen (z. B. in der Regelungstechnik, in der Automatisierungstechnik, in Signal- und Industrieanlagen).

Der vorliegende Teil gilt auch für Zeitrelais für Regel- und Steuergeräte für Anwendungen in, an oder im Zusammenhang mit Anlagen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke.

Der Begriff „Relais“ in dieser Norm umfasst alle Arten von Relais mit festgelegtem Zeitverhalten mit Ausnahme von Messrelais.

ANMERKUNG Je nach Einsatzgebiet dieser Relais (z. B. für Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke, für Schalter für Haushaltsgeräte und ähnliche ortsfeste elektrische Anlagen) können noch weitere Normen wie z. B. IEC 60730-2-7 oder IEC 60669-2-3 gelten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050, *International Electrotechnical Vocabulary*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-27:2008, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test 2-78:Body Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60085:2007, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*

IEC 60112:2003, *Method for the determining of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60529:2001, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60664-3:2003, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

IEC 60664-4:2005, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress*

IEC 60664-5:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 5: Comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60721-3-3:2002, *Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weather-protected locations*

Änderung 1 (1995)

Änderung 2 (1996)

IEC 60947-5-4:2002, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-4: Control circuit devices and switching elements – Method of assessing the performance of low-energy contacts – Special tests*

IEC 60999-1:1999, *Connecting devices – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units for electrical copper conductors*

IEC 61000-4-2:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5, 2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6, 2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-8:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-13:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at A.C. power port, low frequency immunity tests*

IEC 61180-1:1992, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements*

IEC 61210:1993, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

IEC 61810-1:2008, *Electromechanical elementary relays – Part 1: General requirements*

IEC 61984:2001, *Connectors – Safety requirements and tests*

IEC 62314:2006, *Solid-state relays*

CISPR 11:2003, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

Änderung 1 (2004)

Änderung 2 (2006)

CISPR 22:2006, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

3 Begriffe

[Anmerkung des Sekretariats – Die Verweisungen auf IEC 445 beziehen sich auf die zukünftige zweite Ausgabe, die derzeit die Stufe CDV besitzt, siehe IEC1/2070/CDV.]

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Definitionen aus IEC 60050, insbesondere aus IEC 60050-445, und folgende Begriffe und Definitionen.

3.1 Definitionen für allgemeine Begriffe

3.1.1

Einstellgenauigkeit

Differenz gemessener Wert der Verzögerungsdauer minus auf der Skala eingestellter Referenzwert

ANMERKUNG Bei analoger Zeiteinstellung bezieht sich die Einstellgenauigkeit auf den größten Einstellwert.

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-06-07]

3.1.2

Einflusseffekt

Änderung des festgelegten Zeitverhaltens bei Änderung einer Einflussgröße im Nennbereich

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-06-02]

3.1.3

Wiederbereitschaftszeit

Erholzeit

Mindestdauer, die nach Abschaltung der Stromversorgung oder nach dem Anlegen oder Abschalten des Steuersignals ablaufen muss, bevor die festgelegte Funktion wieder ausgeführt werden kann

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-05-04]

3.1.4

Mindesteinschaltdauer

kürzeste Dauer, die die Stromversorgung oder das Steuersignal zur Ausführung der festgelegten Funktion benötigt

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-05-02]

3.1.5

Wiederholgenauigkeit

Wiederholpräzision

Differenz größter minus kleinster Wert des Vertrauensbereichs, der aus mehreren Messungen des Zeitverhaltens eines Zeitrelais unter identischen Bedingungen bestimmt wurde

ANMERKUNG Vorzugsweise wird die Wiederholgenauigkeit als Prozentsatz vom Mittelwert aller gemessenen Werte angegeben.

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-06-08]

3.1.6

bedingter Kurzschlussstrom

unbeeinflusster Strom, den der durch eine festgelegte Kurzschlusschutzeinrichtung geschützte Stromkreis oder das Schaltgerät für die gesamte Ausschaltzeit dieser Einrichtung unter festgelegten Bedingungen für Anwendung und Verhalten aushalten kann

ANMERKUNG 1 Für die Anwendung der vorliegenden Norm ist die Kurzschlusschutzeinrichtung im Allgemeinen ein Leistungsschalter oder eine Sicherung.

ANMERKUNG 2 Diese Definition weicht von IEC 60050-441-17-20 in der Hinsicht ab, dass der Begriff der strombegrenzenden Einrichtung zu einer Kurzschlusschutzeinrichtung erweitert wurde, deren Funktion nicht nur in einer Strombegrenzung besteht.

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-04-02]

3.1.7

Durchlass-Spannungsabfall eines Halbleiterausgangskreises

Spannung, gemessen zwischen den Anschlusspunkten des im durchgeschalteten Zustand befindlichen Halbleiterausgangs eines Zeitrelais bei gegebenem Laststrom

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-04-03]

3.1.8

Ableitstrom eines Halbleiterausgangs

Strom, der bei einer festgelegten Spannung durch den effektiv nichtleitenden Halbleiterausgang eines Zeitrelais fließt

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-04-04]

3.1.9

festgelegtes Zeitverhalten, Verzögerungsdauer

festgelegtes Merkmal eines Zeitrelais bei einer gegebenen Funktionsart, zum Beispiel Ansprechzeit, Rückfallzeit, Impulszeit, Wischzeit

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-05-01]

3.1.10

Netzanschluss

Punkt, an dem die Versorgungsspannung (entweder Wechsel- oder Gleichspannung) an das Zeitrelais angeschlossen wird

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-07-01]

3.1.11

Steueranschluss

zusätzlicher Anschluss zum Starten von Funktionen bei anliegender Versorgungsspannung oder für den Anschluss eines entfernten Potentiometers usw.

ANMERKUNG Es gibt Steueranschlüsse für potentialfreie und potentialbehaftete Ansteuerung.

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-07-02]

3.1.12

Ausgangsanschluss

Anschluss, an dem die Last mit dem Zeitrelais verbunden wird

ANMERKUNG Der Ausgangsanschluss kann ein elektromechanischer Kontakt oder Halbleiterausgang sein.

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-07-03]

3.1.13

Gehäuse

physische Grenze eines Zeitrelais, durch die elektromagnetische Felder abstrahlen oder eintreten können

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-07-04]

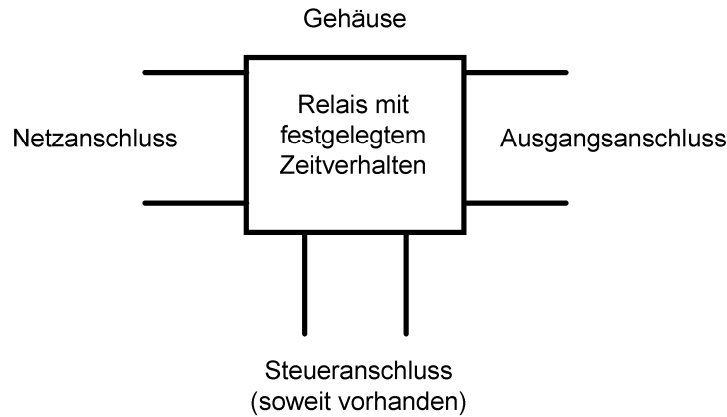


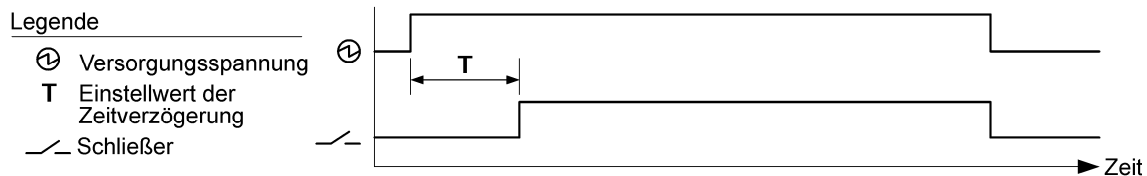
Bild 1 – Definition der Anschlüsse

3.2 Definitionen von Relaisarten

3.2.1

ansprechverzögertes Zeitrelais

Zeitrelais, bei dem der Zeitablauf bei Anlegen der Versorgungsspannung startet und der Ausgang nach Ablauf des Einstellwerts der Zeitverzögerung in die Arbeitsstellung schaltet

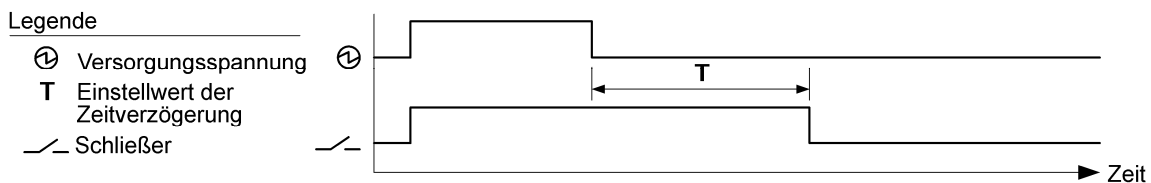


[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-02]

3.2.2

rückfallverzögertes Zeitrelais

Zeitrelais, bei dem bei Anlegen der Versorgungsspannung der Ausgang sofort in die Arbeitsstellung schaltet; der Zeitablauf startet, wenn die Versorgungsspannung ausgeschaltet wird; nach Ablauf des Einstellwerts der Zeitverzögerung schaltet der Ausgang in die Ruhestellung



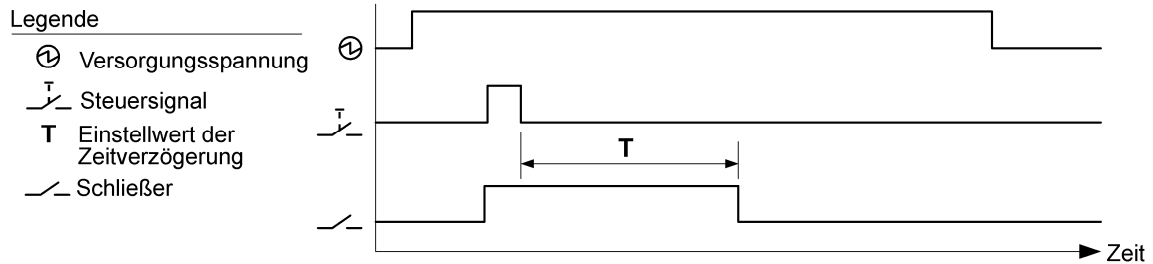
[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-03]

3.2.3

rückfallverzögertes Zeitrelais mit Steuersignal

Zeitrelais, bei dem bei Anlegen der Versorgungsspannung und des Steuersignals der Ausgang sofort in die Arbeitsstellung schaltet; der Zeitablauf startet, wenn das Steuersignal ausgeschaltet wird und nach Ablauf des Einstellwerts der Zeitverzögerung schaltet der Ausgang in die Ruhestellung

ANMERKUNG Auswirkungen eines nachfolgenden Auslösens und Rücksetzens des Steuersignals müssen vom Hersteller angegeben werden.



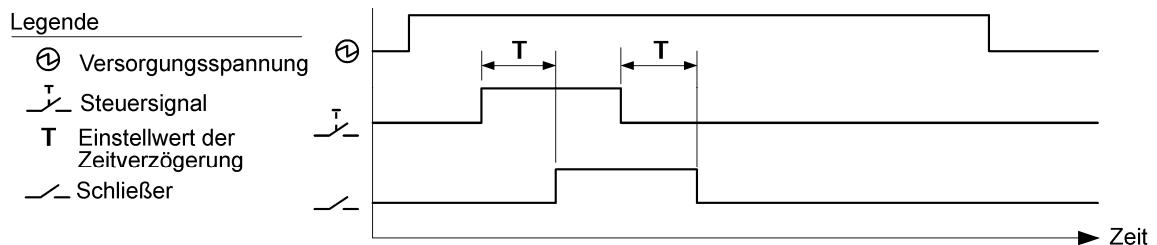
[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-04]

3.2.4

ansprech- und rückfallverzögertes Zeitrelais mit Steuersignal

Zeitrelais, bei dem bei Anlegen der Versorgungsspannung und des Steuersignals und nach Ablauf des Einstellwerts der Zeitverzögerung der Ausgang in die Arbeitsstellung schaltet; nach dem Abschalten des Steuersignals und nach Ablauf des Einstellwerts der Zeitverzögerung schaltet der Ausgang in die Ruhestellung

ANMERKUNG Auswirkungen eines nachfolgenden Auslösens und Rücksetzens des Steuersignals müssen vom Hersteller angegeben werden.



[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-05]

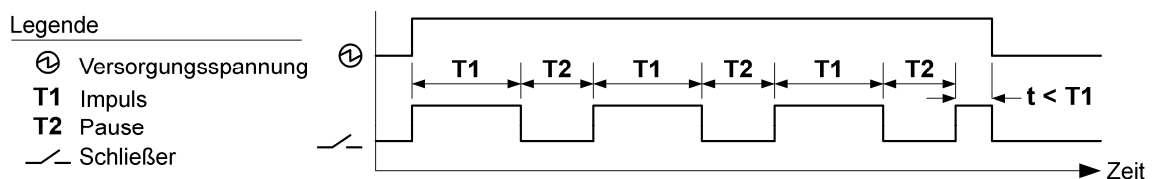
3.2.5

Blinkrelais

Zeitrelais, dessen Ausgang bei angelegter Versorgungsspannung oder bei angelegtem Steuersignal periodisch ein- und ausschaltet

ANMERKUNG 1 Je nach Relaisart startet der Ausgang mit „Impuls“ oder „Pause“.

ANMERKUNG 2 Blinkrelais können auch mit einem Steuersignal ausgelöst werden.



[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-06]

3.2.6

symmetrisches Blinkrelais

Blinkrelais, dessen Ausgang mit im Wesentlichen identischen Impuls- und Pausenzeiten periodisch ein- und ausschaltet

[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-07]

3.2.7

asymmetrisches Blinkrelais

Blinkrelais, dessen Impuls- und Pausenzeiten getrennt wählbar sind

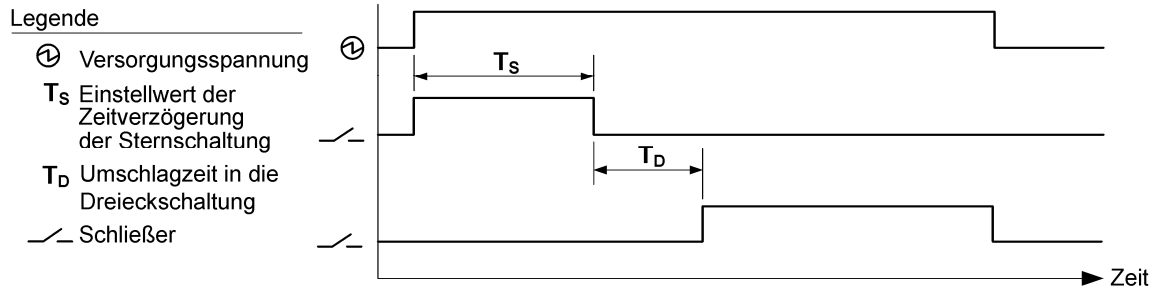
[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-08]

3.2.8

Stern-Dreieck-Relais

Zeitrelais mit zwei nacheinander schaltenden verzögerten Ausgängen für das Anlassen von Motoren bei Betrieb in Sternschaltung und das nachfolgende Umschalten in den Betrieb in Dreieckschaltung

ANMERKUNG Stern-Dreieck-Starter sind in IEC 60050-441-14-44 definiert.

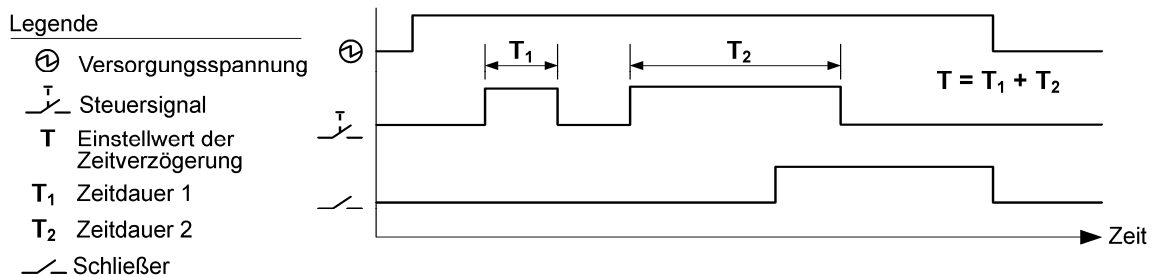


[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-09]

3.2.9

additives Zeitrelais

Zeitrelais, das die Zeitdauern summiert, in denen das Steuersignal anliegt, bis die Einstellzeit der Zeitverzögerung abgelaufen ist und der Ausgang schaltet



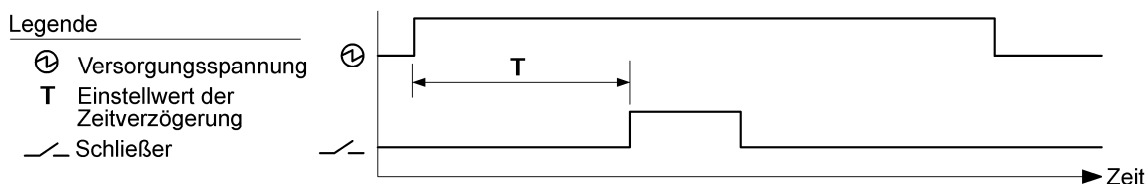
[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-10]

3.2.10

impulsverzögertes Relais

Zeitrelais, bei dem der Zeitablauf bei Anlegen der Versorgungsspannung startet; der Ausgang schaltet nach Ablauf des Einstellwerts der Zeitverzögerung für ein Zeitintervall in die Arbeitsstellung

ANMERKUNG Der Hersteller muss festlegen, ob das Zeitintervall feststehend oder veränderlich ist.



[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-11]

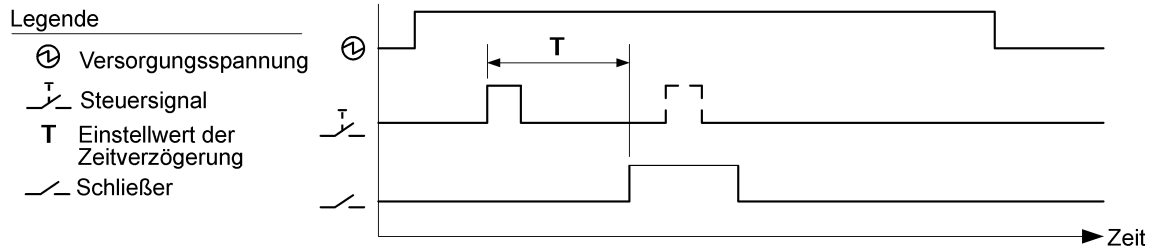
3.2.11

impulsverzögertes Relais mit Steuersignal

Zeitrelais, bei dem der Zeitablauf bei Anlegen der Versorgungsspannung und des Steuersignals startet; der Ausgang schaltet nach Ablauf des Einstellwerts der Zeitverzögerung für ein Zeitintervall in die Arbeitsstellung

ANMERKUNG 1 Eine Taktung des Steuersignals während des Zeitablaufs führt nicht zu einer erneuten Auslösung des Zeitablaufs.

ANMERKUNG 2 Der Hersteller muss festlegen, ob das Zeitintervall feststehend oder veränderlich ist.

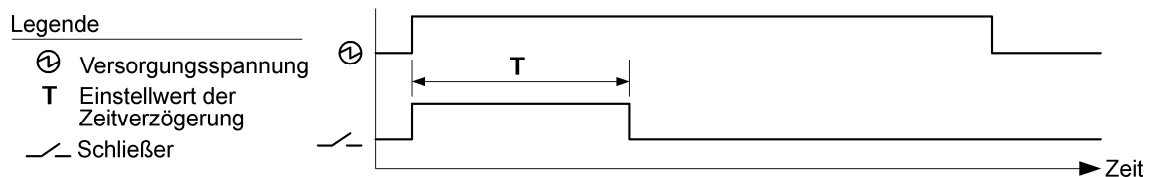


[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-12]

3.2.12

Wischrelais

Zeitrelais, bei dem bei Anlegen der Versorgungsspannung der Ausgang sofort in die Arbeitsstellung schaltet und der Zeitablauf startet; nach Ablauf des Einstellwerts der Zeitverzögerung schaltet der Ausgang in die Ruhestellung



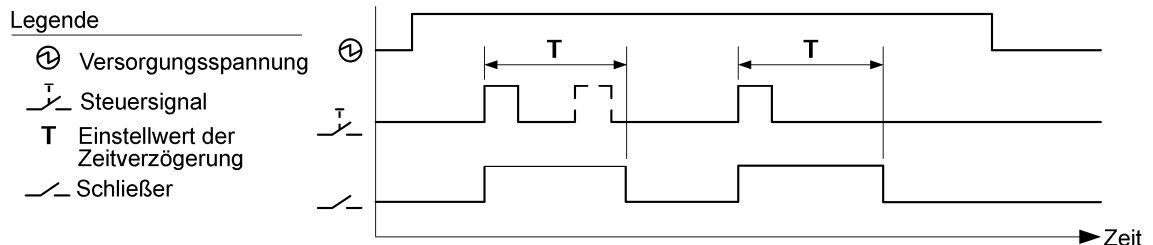
[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-13]

3.2.13

Wischrelais mit Steuersignal

Zeitrelais, bei dem bei Anlegen der Versorgungsspannung und des Steuersignals der Ausgang sofort in die Arbeitsstellung schaltet und der Zeitablauf startet; nach Ablauf des Einstellwerts der Zeitverzögerung schaltet der Ausgang in die Ruhestellung

ANMERKUNG Eine Taktung des Steuersignals während des Zeitablaufs führt nicht zu einer erneuten Auslösung des Zeitablaufs.



[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-14]

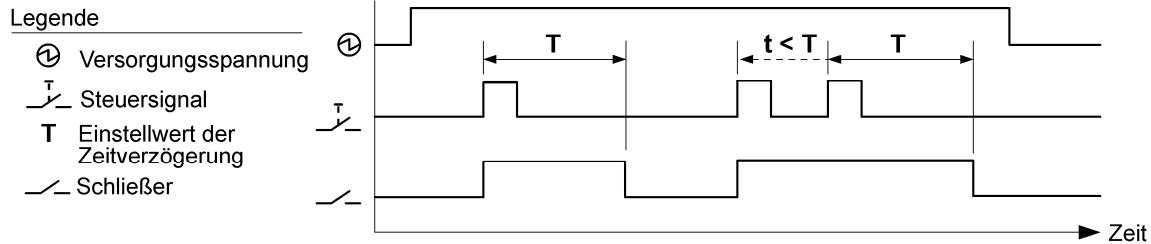
3.2.14

nachtriggerbares Wischrelais mit eingeschaltetem Steuersignal

Watchdog-Relais

Zeitrelais, bei dem bei Anlegen der Versorgungsspannung und des Steuersignals der Ausgang sofort in die Arbeitsstellung schaltet und der Zeitablauf startet; nach Ablauf des Einstellwerts der Zeitverzögerung schaltet der Ausgang in die Ruhestellung

ANMERKUNG Eine Taktung des Steuersignals während des Zeitablaufs führt zu einer erneuten Auslösung des Zeitablaufs.



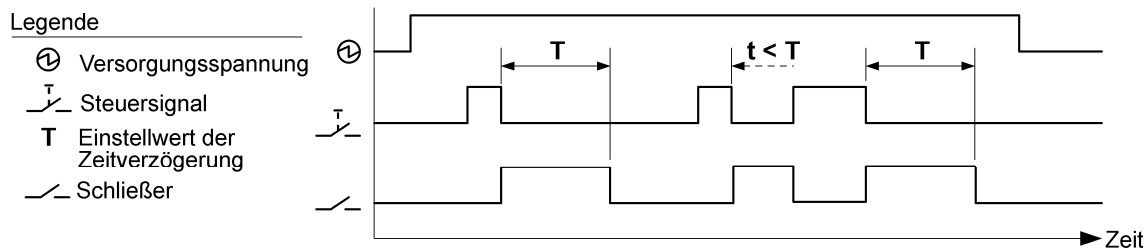
[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-15]

3.2.15

nachtriggerbares Wischrelais mit ausgeschaltetem Steuersignal

Zeitrelais, bei dem bei Anlegen der Versorgungsspannung und Abschalten des Steuersignals der Ausgang sofort in die Arbeitsstellung schaltet und der Zeitablauf startet; nach Ablauf des Einstellwerts der Zeitverzögerung schaltet der Ausgang in die Ruhestellung

ANMERKUNG Eine Taktung des Steuersignals während des Zeitablaufs führt zu einer erneuten Auslösung des Zeitablaufs.

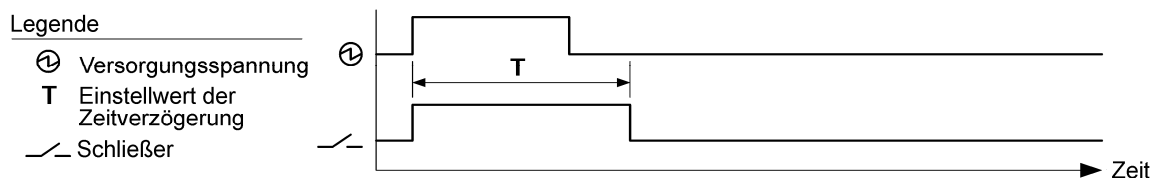


[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-16]

3.2.16

nullspannungssicheres Zeitrelais

Zeitrelais, das nicht vorzeitig rückfällt, wenn die Versorgungsspannung ausgeschaltet wird und der Einstellwert der Zeitverzögerung noch nicht abgelaufen ist



[IEV 60050-445 (1/2070/CDV): 445-01-18]

4 Einflussgrößen

Das festgelegte Betriebsverhalten eines Relais muss in Abhängigkeit von den Bezugsbedingungen angegeben werden, d. h. von der Menge der Bezugswerte aller Einflussgrößen.

Wenn es vom Hersteller nicht ausdrücklich anders angegeben ist, gelten die in Tabelle 1 aufgeführten Werte und Toleranzbereiche.

Tabelle 1 – Einflussgrößen und Bezugswerte

Einflussgrößen	Bezugswerte für die Prüfung	Toleranzen während der Prüfungen
Umgebungstemperatur	20 °C	± 2 °C
Luftdruck	96 kPa	± 10 kPa
Relative Feuchte	65 %	+ 10 % – 20 %
Lage	nach Angaben des Herstellers	2° in jeder Richtung
Eingangskreis (Spannung/Strom) ³⁾	Bemessungswert(e)	± 1 % bei stationären Bedingungen
Ausgangskreis (Spannung/Strom)	Bemessungswert(e)	± 5 % bei stationären Bedingungen
Frequenz	nach Angaben des Herstellers	± 1 %
Wellenform	sinusförmig	größter Klirrfaktor 5 % ¹⁾
Gleichanteil im Wechselstrom	0	höchstens 2 % des Spitzenwertes
Wechselanteil im Gleichstrom (Welligkeit)	0	höchstens 6 % ²⁾
Schocken und Schwingen	0	höchstens 1 m/s ²
Industrielle und andere Atmosphären	saubere Luft	saubere Luft (Verschmutzung darf Klasse 3C2 nach IEC 60721-3-3 nicht überschreiten)
<p>¹⁾ Klirrfaktor: Quotient aus dem Oberschwingungsgehalt, der durch Subtrahieren der Grundschiwingung von einer nichtsinusförmigen Oberschwingungsgröße erhalten wird, und dem Effektivwert der nichtsinusförmigen Größe. Er wird gewöhnlich in Prozent angegeben.</p> <p>²⁾ Für die Berechnung des Anteils der Welligkeit von Gleichstrom (angegeben in Prozent) gilt folgende Gleichung:</p> $\frac{\text{größter Momentwert} - \text{kleinster Momentwert}}{\text{Gleichstromwert}} \times 100$ <p>³⁾ Soweit sie als Einflussgrößen bei Zeitfehlern betrachtet werden (und entsprechend der relative Einschaltdauer des Relais angewendet werden).</p>		

5 Bemessungswerte

Die in dieser Norm angegebenen Zahlenwerte sind entweder empfohlene Normwerte oder typische Praxiswerte für elektronische und elektromechanische Zeitrelais nach dem derzeitigen Stand der Technik. Zu den entsprechenden tatsächlichen Werten sollte vom Hersteller für jedes einzelne Produkt bestätigt werden, ob sie dieser Norm entsprechen, oder es sollte ausdrücklich vermerkt werden, wenn sie von dieser Norm abweichen.

5.1 Steuerspannung und -frequenz

- Steuerwechselspannung, empfohlene Effektivwerte:
12 V; 24 V; 48 V; 100 V; 110 V; 115 V; 120 V; 127 V; 208 V; 230 V; 240 V; 277 V; 400 V; 415 V; 480 V;
- Steuergleichspannung, empfohlene Werte:
5 V; 12 V; 24 V; 48 V; 60 V; 110 V; 125 V; 220 V; 250 V;
- Bemessungsfrequenz, empfohlene Werte:
50 Hz, 60 Hz; 400 Hz;
- der Steuerspannungsbereich (z. B. 220 V bis 240 V) und entsprechende Frequenzen (z. B. 50 Hz/60 Hz) müssen vom Hersteller festgelegt werden;
- der empfohlene Betriebsbereich ist aus den folgenden Werte auszuwählen:
– 80 % bis 110 % oder

E DIN IEC 61812-1 (VDE 0435-2021):2009-09

- 85 % bis 110 % oder
- 90 % bis 110 % der Steuerspannung.

Die angegebenen Werte gelten für den gesamten Umgebungstemperaturbereich nach den Angaben des Herstellers.

Wenn der Hersteller vom empfohlenen Bereich abweicht, müssen sowohl der Bemessungswert der Steuerspannung (oder der Bemessungsbereich) und der entsprechende Arbeitsbereich festgelegt werden.

5.2 Rückfallspannung

Die Rückfallspannung darf nicht kleiner als 10 % der kleinsten Bemessungssteuerspannung nach 5.1 sein.

ANMERKUNG Höhere Werte können zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden.

Die Rückfallspannungen gelten für den gesamten Umgebungstemperaturbereich nach den Angaben des Herstellers.

5.3 Leistungsaufnahme

Die Bemessungsleistungsaufnahme eines Relais muss für die Bemessungssteuerspannung angegeben werden. Bei Relais mit mehreren Eingangskreisen ist jeweils die entsprechende Bemessungsleistungsaufnahme anzugeben.

ANMERKUNG Bei Relais mit einem Eingang, der sich entsprechend der Position der beweglichen Teile oder aus anderen Gründen verändert, ist der Höchstwert in VA oder W anzugeben. Bei Wechselstrom erfolgt die Angabe des Leistungsfaktors wahlfrei.

5.4 Ausgangskreis

Die Bemessungswerte der Ausgangslast sind festzulegen.

5.4.1 Elektromechanischer Ausgangskreis

- a) Widerstandslasten, induktive Lasten und Sonderlasten (z. B. Lampenlasten, Kabellasten) müssen nach IEC 61810-1, 5.7 und Anhang B, festgelegt werden.

Der Hersteller muss Folgendes festlegen:

- Bemessungslastwerte für die Ausgangskreise;
- Anzahl der Schaltspiele für die elektrische Lebensdauer;
- Anzahl der Schaltspiele für die mechanische Lebensdauer;
- Schalthäufigkeit.

- b) Niederspannungslasten (z. B. elektronische Systeme und programmierbare Steuergeräte) müssen anhand von IEC 60947-5-4 festgelegt werden. Der Hersteller muss die Bemessungslastwerte und die statistisch ermittelte konstante mittlere Anzahl der Schaltspiele (m_c) angeben. Die folgenden Beispiele geben bevorzugte Formen für die Festlegung der Bemessungslastwerte an:

- Mindestspannung und Mindeststrom (z. B. 24 V, 1 mA);
- Mindestleistung (z. B. 50 mW, 5 V/10 mA), d. h. bei 5 V muss der Strom mindestens 10 mA betragen oder bei 5 mA muss die Spannung mindestens 10 V betragen.

5.4.2 Mechanische Lebensdauer

Es müssen die Werte für die mechanische Lebensdauer des internen Relais verwendet werden. Als Alternative darf der Hersteller eine mechanische Lebensdauerprüfung nach IEC 61810-1 durchführen.

5.4.3 Halbleiterausgangskreis

Die Lastkategorien müssen wie zutreffend nach IEC 62314 festgelegt werden.

ANMERKUNG Nach IEC 62314, 4.4, sind auch Anwendungsklassen nach anderen zutreffenden Normen zulässig.

Der Hersteller muss folgende Höchstwerte angeben:

- Spannungsabfall bei Bemessungslaststrom;
- Ableitstrom bei der höchsten festgelegten Umgebungstemperatur.

5.4.4 Lebensdauer und Schalthäufigkeit

Tabelle 2 und Tabelle 3 geben die Vorzugswerte für die Lebensdauer und die Schalthäufigkeit an.

Tabelle 2 – Vorzugswerte für die Lebensdauer

Schaltspiele $\times 10^6$
0,03
0,1
0,2
0,3
0,5
1
3
10
20
30

Tabelle 3 – Vorzugswerte für die höchstzulässige Schalthäufigkeit

Schalthäufigkeit unter Last (Schaltspiele je h)*
12
30
120
300
600
1 200
1 800
3 600
7 200
* Gilt nur insoweit, als es der kürzeste einstellbare Zeitablauf erlaubt.

5.4.5 Relative Einschaltdauer

Verhältnis der Erregungsdauer zur gesamten Periodendauer, in der das Relais eine Reihe identischer Schaltspiele ausführt, wobei die Dauern im erregten und im unerregten Zustand festgelegt sind.

ANMERKUNG 1 Die relative Einschaltdauer kann als Prozentwert der gesamten Periodendauer angegeben werden.

Empfohlene Werte: 15 %; 25 %; 33 %; 40 %; 50 %; 60 %.

ANMERKUNG 2 Außerdem ist die vom Hersteller angegebene Schalthäufigkeit einzuhalten.

5.4.6 Bedingter Kurzschlussstrom

Wenn das Relais durch eine Kurzschlusschutzeinrichtung, wie z. B. eine flinke Sicherung mit 6,3 A, geschützt wird, beträgt der Bemessungswert des bedingten Kurzschlussstroms eines Relais mindestens 100 A.

5.5 Umgebungstemperatur

Wenn es nicht anders angegeben ist, beträgt der bevorzugte Umgebungstemperaturbereich für den Betrieb des Relais -10 °C bis $+40\text{ °C}$.

5.6 Transport- und Lagertemperatur

Einrichtungen, die ohne Betrieb den Temperaturextremwerten ausgesetzt werden, dürfen nicht beschädigt werden und müssen anschließend unter den festgelegten Bedingungen bestimmungsgemäß arbeiten.

Temperaturbereich für:

- Lagerung: -25 °C bis $+55\text{ °C}$;
- Transport: -40 °C bis $+70\text{ °C}$.

5.7 Feuchtigkeit

Wenn es nicht anders angegeben ist, ist der bevorzugte Bereich der relativen Feuchte 25 % bis 75 %.

5.8 Verschmutzungsgrad

Wenn es nicht anders angegeben ist, ist das Relais unter Umgebungsbedingungen des Verschmutzungsgrads 2 nach IEC 60664-1 anwendbar. Abhängig von der Mikroumgebung können auch andere Verschmutzungsgrade in Betracht kommen.

ANMERKUNG 1 Der Verschmutzungsgrad der Mikroumgebung des Relais kann durch Einbau in ein Gehäuse beeinflusst werden.

ANMERKUNG 2 Der Verschmutzungsgrad der Mikroumgebung der Stromkreise innerhalb des geschlossenen Relaisgehäuses darf von der Mikroumgebung des Relais abweichen.

5.9 Höhenlage

Die Standorthöhe der Anlage darf 2 000 m nicht übersteigen.

ANMERKUNG Für Betriebsmittel zur Anwendung in größeren Höhenlagen ist es notwendig, eine Verringerung der Spannungsfestigkeit und der Kühlwirkung der Luft in Betracht zu ziehen. Elektrische Betriebsmittel, die für einen Betrieb unter diesen Bedingungen vorgesehen sind, müssen nach einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender ausgelegt und eingesetzt werden.

5.10 Funktion der Zeitgeberschaltung

Die Relaisfunktion wird vom konstruktiven Aufbau der Zeitgeberschaltung bestimmt.

Das festgelegte Zeitverhalten kann dauerhaft festgelegt oder einstellbar sein.

Die in Tabelle 4 angegebenen Nennwerte werden als Endwerte für den Einstellzeitbereich des festgelegten Zeitverhaltens empfohlen.

Tabelle 4 – Empfohlene Endwerte für den Einstellzeitbereich

Sekunden	0,5	1	3	–	10	–	–	30	60	–	100	300	600
Minuten	–	1	3	–	10	–	–	30	60	–	–	300	–
Stunden	–	1	3	6	–	12	24	30	60	72	100	–	–

Für digitale Zeitrelais werden außerdem Endwerte für den Einstellzeitbereich bestehend aus der Ziffer 9 (z. B. 999 min) empfohlen.

5.10.1 Einstellgenauigkeit

Die Einstellgenauigkeit wird angegeben:

- bei Relais mit analoger Zeiteinstellung in Prozent vom Skalenendwert;
- bei Relais mit digitaler Zeiteinstellung in Prozent vom Einstellwert oder in Absolutwerten.

5.10.2 Wiederholgenauigkeit

Für die Wiederholgenauigkeit der Funktionszeiten sind folgende Vorzugswerte einzuhalten:

$\pm 0,01\%$, $\pm 0,05\%$, $\pm 0,1\%$, $\pm 0,2\%$, $\pm 0,3\%$, $\pm 0,5\%$, $\pm 1\%$, $\pm 2\%$, $\pm 3\%$, $\pm 5\%$.

Die Wiederholgenauigkeit kann als der höhere Wert eines Prozentwerts oder eines Absolutwerts angegeben werden, z. B. $0,01\%$ oder 10 ms.

5.10.3 Wiederbereitschaftszeit und Mindesteinschaltzeit

Nach Angaben des Herstellers.

6 Allgemeine Prüfbestimmungen

In den nachfolgenden Abschnitten sind die zu prüfenden Anforderungen sowie die zugehörigen Prüfungen festgelegt.

Die Prüfungen nach dieser Norm sind die in Tabelle 5 angegebenen Typprüfungen.

ANMERKUNG Die Prüfungen nach dieser Norm können wie zutreffend als Stück- und als Stichprobenprüfungen durchgeführt werden.

Wenn es in der vorliegenden Norm nicht anders angegeben ist, darf der Hersteller nach Wahl jede Typprüfung an einem neuen Prüfling oder mehrere Typprüfungen nacheinander am selben Prüfling durchführen.

Wenn ein Prüfling eine Prüfung nicht besteht, muss diese Prüfung mit einem zusätzlichen Prüfling der gleichen Bauart wiederholt werden. Falls der Hersteller die Relais verändert hat, müssen auch alle Prüfungen wiederholt werden, die von dieser Änderung betroffen sind.

Wenn es in dieser Norm nicht anders angegeben ist, müssen die Prüfungen und Messungen gemäß der in Tabelle 1 angegebenen Bezugswerte und Toleranzbereiche der Einflussgrößen ausgeführt werden.

Besondere Bedingungen sind solche Bedingungen, die von den in Tabelle 1 angegebenen Bezugswerten hinsichtlich von Temperatur, Höhenlage, Feuchtigkeit, starker Luftverschmutzung durch Staub, Rauch, Dämpfe oder Salze abweichen. In diesen Fällen muss der Hersteller angeben, welche Prüfungen mit welcher Prüfschärfe nach den zutreffenden Teilen von IEC 60068 an diesem Gerät durchgeführt worden sind.

Tabelle 5 – Typprüfungen

Typprüfung	Abschnitt	Mindestanzahl der Prüflinge	Weitere Verweisungen
Aufschriften und Dokumentation	7	1	
Erwärmung	8	1	IEC 60085
Grundlegende Betriebsfunktion	9	3	
Feuchtigkeit	10	1	IEC 60068-2-78
Isolierung	11	1	
Elektrische Lebensdauer	12	1	1) Wenn für ein internes Relais keine Bemessungswerte angegeben sind oder wenn der Kontakt des Zeitrelais eine strengere Bemessung besitzt als das interne Relais, müssen die Prüflinge und Prüfungen nach IEC 61810 ausgewählt bzw. durchgeführt werden (mindestens 3 Prüflinge). 2) Wenn der Kontakt des Zeitrelais die gleiche oder eine weniger strenge Bemessung als das interne Relais besitzt, beträgt die Mindestanzahl der Prüflinge 1.
Bedingter Kurzschlussstrom	13	1	
Luft- und Kriechstrecken	14	1	IEC 60664-1
Mechanische Festigkeit	15	1	
Wärme- und Feuerbeständigkeit	16	1	IEC 60068-2-10
Schwingen und Schocken	17	1	
EMV	18	1	IEC 60695-2-11

7 Dokumentation und Aufschriften

7.1 Daten

Der Hersteller muss folgende Daten zur Verfügung stellen (mit Angabe der Einheiten):

Tabelle 6 – Geforderte Angaben für Relais

Nr.	Angaben	Anmerkungen	Ort der Angabe
1	Identifikationsdaten		
1a	Name, Identifikationscode oder Handelszeichen des Herstellers		Relais
1b	Typbezeichnung	Die Typbezeichnung muss eindeutig sein und die Kennzeichnung des Produkts durch die zutreffende Dokumentation sicherstellen.	Relais
1c	Herstellungsdatum	Darf codiert sein, falls in der Spezifikation festgelegt	Relais (vorzugsweise) oder Verpackung
2	Eingangsdaten der Steuerung		
2a	Bemessungsbereich der Steuerspannung(en) mit Symbol für Gleich- oder Wechselspannungen		Relais
2b	Frequenz der Wechselspannung		Relais
2c	Bemessungsleistungsaufnahme		Katalog oder Gebrauchsanweisung
2d	Rückfallwert der Eingangsspannung		Katalog oder Gebrauchsanweisung
3	Ausgangsdaten		
3a	Daten des Ausgangskreises	Bemessungsbetriebsspannung, Bemessungsbetriebsstrom und Anwendungsklasse	Relais
3b	Anzahl der Schaltspiele der elektrischen Lebensdauer		Katalog oder Gebrauchsanweisung
3c	Schalzhäufigkeit		Katalog oder Gebrauchsanweisung
3d	Relative Einschaltdauer		Katalog oder Gebrauchsanweisung
3e	Anzahl der Schaltspiele der mechanischen Lebensdauer	soweit zutreffend	Katalog oder Gebrauchsanweisung
3f	Kontaktwerkstoff(e)	soweit zutreffend	Katalog oder Gebrauchsanweisung
3g	Überlebenswahrscheinlichkeit bei Niederspannung – Kennwerte der Prüfergebnisse	soweit zutreffend	Katalog oder Gebrauchsanweisung
3h	Niederspannungslasten	soweit zutreffend Spannung, Strom, Schaltspiele	Katalog oder Gebrauchsanweisung
3i	Durchlass-Spannungsabfall eines Halbleiterausgangs	soweit zutreffend	Katalog oder Gebrauchsanweisung
3j	Ableitstrom eines Halbleiterausgangs	soweit zutreffend	Katalog oder Gebrauchsanweisung
4	Daten der Isolierung		
4a	Art der Isolierung	Funktionsisolierung, Basisisolierung, verstärkte Isolierung, doppelte Isolierung	Katalog oder Gebrauchsanweisung
4b	Abweichung von den Normmaßen	nach den Wahlmöglichkeiten a) bis c) von 14.1	Katalog oder Gebrauchsanweisung
4c	Verschmutzungsgrad	falls von Verschmutzungsgrad 2 abweichend	Katalog oder Gebrauchsanweisung

Tabelle 6 (fortgesetzt)

Nr.	Angaben	Anmerkungen	Ort der Angabe
4d	Prüf-Stoßspannung(en)	für alle Stromkreise	Katalog oder Gebrauchsanweisung
4e	Isolations-Prüfspannung(en)	für alle Stromkreise	Katalog oder Gebrauchsanweisung
4f	Überspannungskategorie		Katalog oder Gebrauchsanweisung
5	Allgemeine Daten		
5a	Umgebungstemperaturbereich		Katalog oder Gebrauchsanweisung
5b	Bereich der relativen Feuchte		Katalog oder Gebrauchsanweisung
5c	Einbaulage	soweit zutreffend	Katalog oder Gebrauchsanweisung
5d	Daten für einen geeigneten Anschluss des Relais	einschließlich Polarität	Katalog oder Gebrauchsanweisung
5e	Kennzeichnung von Verbindungen und Stromkreisen		Relais
5f	Zubehör	falls für die Leistung des Relais von Bedeutung	Katalog oder Gebrauchsanweisung
5g	Angaben zur Erdung von Metallteilen	soweit zutreffend	Relais
5h	Einbauabstand	soweit zutreffend	Katalog oder Gebrauchsanweisung
5i	Prüfpegel für die Prüfung der Störfestigkeit		Katalog oder Gebrauchsanweisung
5j	Schutzart nach IEC 60529		Katalog oder Gebrauchsanweisung
5k	höchstzulässige stationäre Temperatur der Anschlüsse (soweit zutreffend) und/oder Werkstoffkombinationen für lösbare Flachsteckverbindungen	gilt auch für die Kombination von Relais und passender Fassung	Dokumentation des Herstellers
6	Daten der Zeitfunktion		
6a	festgelegtes Zeitverhalten (Nennzeitbereich)		Relais
6b	Funktionsart des Relais	nach 3.2	Katalog oder Gebrauchsanweisung
6c	Wiederbereitschaftszeit		Katalog oder Gebrauchsanweisung
6d	Mindesteinschaltzeit		Katalog oder Gebrauchsanweisung
6e	Einstellgenauigkeit		Katalog oder Gebrauchsanweisung
6f	Wiederholbarkeit		Katalog oder Gebrauchsanweisung
6g	Einflusseffekte	Spannung, empfohlene Temperatur	Katalog oder Gebrauchsanweisung oder Herstellerdokumentation

7.2 Aufschriften

Die Daten von Tabelle 6, 1a) und 1b), müssen auf dem Relais lesbar und dauerhaft angegeben werden.

Die nachfolgend beschriebene Prüfung wird durchgeführt, wenn für die Aufschriften ausschließlich andere Werkstoffe (z. B. Tintenstrahl- oder Stempeldruck) verwendet werden.

Die Einhaltung der Haltbarkeitsanforderungen an die Aufschriften wird durch Sichtprüfung und durch Reiben der Aufschrift mit der Hand wie folgt geprüft: