



Kontaktgebende Niederspannungsgeräte
Relais und Auslöser
 Prüfungen

TGL
 21 646/02

Gruppe 136 350

Аппараты контактирующие низковольтные; реле и расцепители; испытание

Contacting Low-Voltage Switchgear; Relays and Releases; Test

Deskriptoren: Kontaktgebendes Niederspannungsgeraet; Relais; Ausloeser; Pruefungen

Umfang 7 Seiten

Verantwortlich/bestätigt: 30. 1. 1985, Kombinat VEB Elektro-Apparate-Werke Berlin-Treptow „Friedrich Ebert“

Verbindlich ab 1. 3. 1986

Bauinformation
 Informationskabinett
 Projektierungsgrundlagen

Dieser Standard gilt für unverzögerte und verzögerte nichtmessende elektromechanische Relais und Auslöser sowie für messende elektromechanische Relais und Auslöser mit einer oder mehreren Wirkungsgrößen ohne und mit festgelegter Zeit.

Dieser Standard gilt auch für Relais und Auslöser in Einrichtungen der Signal- und Sicherungstechnik, in Schienenfahrzeugen und Oberleitungsnobussen, in Schiffsanlagen sowie für Relais und Auslöser in schlagwetter-, explosions- und explosivstoffgeschützten Anlagen und für den elektrotechnischen Teil von Relais mit nichtelektrischer Wirkungsgröße, wenn keine anderen gesetzlichen Bestimmungen bestehen.

Dieser Standard gilt nicht für den elektronischen Teil elektromechanischer Relais, für Relais und Auslöser der Informationstechnik, für Relais und Auslöser elektrotechnischer Ausrüstungen für Straßenfahrzeuge sowie für Auslöser für Leistungsschalter.

1. TYPPRÜFUNG

1.1. Prüfumfang

Die Typprüfung von Relais und Auslösern ist nach dem Prüfprogramm nach Abschnitt 1.2. vorzunehmen.

- Bei jedem neu- oder weiterentwickelten Typ vollständig nach Tabelle 1;

- bei laufender Produktion in vom Hersteller festzulegenden Zeitabständen, festzulegendem Umfang und festzulegender Stückzahl;
- bei Änderungen in der Konstruktion oder der Technologie in vom Hersteller festzulegendem Umfang und festzulegender Stückzahl.

Tabelle 1

Prüffolge	Zahl der Prüflinge	Erläuterung		
1	8	—		
2	4 von Prüffolge 1	wenn Prüffolge 5 nicht durchgeführt wird		
	2 von Prüffolge 1	wenn Prüffolge 5 durchgeführt wird		
3	4 von Prüffolge 1	—		
4	8 davon	für den Nachweis der mechanischen Lebensdauer, Schalthäufigkeit		
	8 davon	Für den Nachweis des Nenneinschalt- und des Nennausschaltvermögens und der elektrischen Lebensdauer	bei Wechselstrom Leistungsfaktor	$\cos \varphi = 1$
	8 davon			$\cos \varphi = 0,4$
	8 davon		bei Gleichstrom	$\frac{L}{R} = 0 \text{ ms}$
	8 davon		Zeitkonstante	$\frac{L}{R} = 40 \text{ ms}$
5	2 von Prüffolge 1	—		

Die Prüffolge 4 kann mit je 4 Stück begonnen werden, dabei darf kein Relais ausfallen.

Die Zahl der Prüflinge der Prüffolge 1 ist nach der Festlegung der Tabelle 1 auf die Prüffolgen 2, 3 und 5 aufzuteilen.

Bei umfangreichen Relaiskombinationen ist die Anzahl der in die Typprüfung einzubeziehenden Erzeugnisse in Abhängigkeit von der gefertigten Stückzahl festzulegen.

Bei Relaiskombinationen dürfen die Prüffolgen 2 bis 5 an den darin verwendeten nichtmessenden und messenden Relais getrennt von der Relaiskombination vorgenommen werden.

1.2. Prüfprogramm

Tabelle 2

Prüffolge	Abschnitt	Nachweis, Bestimmung	Relais			Auslöser	
			nichtmessende unverzögerte	nichtmessende verzögerte	messende	nichtmessende	messende
1	1.4.1.	Einstellwerte, Einstellbereiche	—	x	x	x	x
	1.4.2.	Ansprechwerte	x	x	x	x	x
	1.4.3.	Rückgangswerte	x	x	x	x	x
	1.4.4.	Rückgangsverhältnisse	—	—	x	—	—
	1.4.5.	Ansprechzeit, Rückgangszeit, Kommandozeit	—	x	x	x	x ¹⁾
	1.4.6.	Grundfehler	—	x	x	—	x
	1.4.7.	Zusatzfehler	—	x	x	—	x
	1.4.8.	Leistungsaufnahme	x	x	x	x	x
	1.4.9.	Kontaktverbindungen	x	x	x	x	x
	1.4.10.	Anschlußraum, Anschlüsse	x	x	x	x	x
	1.4.11.	Abdeckungen	x	x	x	x	x
	1.4.12.	Schutzgrad	x	x	x	x	x
	1.4.13.	Kriech- und Luftstrecken	x	x	x	x	x
	1.4.14.	Spannungsfestigkeit	x	x	x	x	x
	1.4.15.	Korrosionsschutz	x	x	x	x	x
	1.4.16.	Schutz gegen unberechtigten Eingriff	x	x	x	x	x
	1.4.17.	Kennzeichnung	x	x	x	x	x
2	1.5.1.	Dauerbelastbarkeit von Triebssystemen	x	x	x	x	x
	1.5.2.	Dauerstrom von Kontaktsystemen	x	x	x	—	—
	1.5.3.	Nennkurzeitstrom	x	x	x	—	x
	1.5.4.	Nennstoßstrom	x	x	x	—	x
	1.5.5.	Endtemperatur	x	x	x	x	—
3	1.6.1.	Funktion bei Stoßfolge- und Schwingungsbeanspruchung	x	x	x	x	x
4	1.7.1.	Mechanische Lebensdauer, Schalthäufigkeit	x	x	x	x	x
	1.7.2.	Nennein- und Nennausschaltvermögen und elektrische Lebensdauer	x	x	x	—	—
5	1.8.1.	Alterungsbeständigkeit	nur für thermische Relais und Auslöser				

1.3. Prüfbedingungen

Nennspannung $\pm 1\%$,
beim Nachweis des Schaltvermögens Nennspannung $\pm 3\%$;
Nennfrequenz $\pm 2\%$;
Der Effektivwert der Summe der Oberwellen der Wechselspannung darf höchstens 5% des Effektivwertes der Grundwelle betragen.
Zulässige Welligkeit bei Gleichspannung höchstens 3%,
beim Nachweis des Schaltvermögens höchstens 6%;
Nenntemperatur $20^\circ\text{C} \pm 2\text{K}$;
beim Nachweis des Schaltvermögens $20^\circ\text{C} \pm 10\text{K}$;
relative Feuchte zwischen 50% und 90%;
Nennlage des Prüflings,
zulässige Abweichung von der Nennlage 2° nach allen Richtungen;
Aufstellung erschütterungsfrei.
Die Prüfung ist mit Prüfmitteln durchzuführen, deren zulässiger Fehler kleiner ist als der zulässige Fehler der Meßgröße. Andere Prüfbedingungen können festgelegt werden, wenn sie ohne Einfluß auf das Ergebnis eines Nachweises oder einer Bestimmung sind. Im Schiedsfalle gelten jedoch die Prüfbedingungen dieses Abschnittes.

1.4. Prüffolge 1

1.4.1. Nachweis der Einstellwerte, Einstellbereiche
Der Nachweis der Einstellwerte ist durch die Bestimmung der Ansprechwerte oder Ansprechzeiten, der Nachweis der Einstellbereiche durch die Bestimmung der Ansprechwerte oder Ansprechzeiten beim unteren und oberen Einstellwert zu führen.

Der Nachweis gilt als bestanden, wenn bei einem Einstellwert der Ansprechwert oder die Ansprechzeit innerhalb der durch die Genauigkeitsklasse bestimmten Fehlergrenze oder wenn bei einem Einstellbereich der untere und obere Einstellwert innerhalb des unteren und oberen Ansprechwertes oder der unteren und oberen Ansprechzeit liegt.

1.4.2. Bestimmung, Nachweis der Ansprechwerte
Nichtmessende Relais und nichtmessende Auslöser:
Die Bestimmung der Ansprechwerte ist mit 10 Messungen je Prüfling vorzunehmen, und zwar bei Relais und Auslösern

¹⁾ entfällt bei messenden unverzögerten Auslösern

für Dauerbetrieb, Achtstundenbetrieb und Aussetzbetrieb bei thermischem Gleichgewicht der Wirkstellung; bei Relais und Auslösern für Kurzzeitbetrieb bei thermischem Gleichgewicht der Ausgangsstellung.

Bei nichtgerätegebundenen nichtmessenden Relais sind zusätzlich die Festlegungen der jeweiligen Ansprechklassen einzuhalten.

Der Ansprechwert ist durch stetige Vergrößerung der Wirkungsgröße von Null aus zu bestimmen, bei dem unverzögerte Relais und Auslöser in die Wirkstellung, mechanische Zeitglieder in die Anlaufstellung übergehen.

Der durch stetige Vergrößerung der Wirkungsgröße ermittelte Ansprechwert ist durch plötzliches Einschalten unter gleichen Prüfbedingungen zusätzlich nachzuweisen.

Bei Zeitrelais mit Einstellbereichen sind die Ansprechwerte beim unteren und beim oberen Einstellwert zu bestimmen.

Messende Relais und messende Auslöser:

Die Bestimmung der Ansprechwerte ist mit je 10 Messungen je Prüfling bei thermischem Gleichgewicht der Ausgangsstellung vorzunehmen.

Der Ansprechwert ist bei Relais und Auslösern, die das Überschreiten eines bestimmten Wertes der Wirkungsgröße überwachen, zu bestimmen, indem die Wirkungsgröße stetig vergrößert wird, bis unverzögerte messende Relais und unverzögerte messende Auslöser in die Wirkstellung, mechanische Zeitglieder messender Relais und messender Auslöser in die Anlaufstellung übergehen.

Der Ansprechwert ist bei Relais und Auslösern, die das Unterschreiten eines bestimmten Wertes der Wirkungsgröße überwachen, zu bestimmen, indem die Wirkungsgröße stetig vermindert wird, bis unverzögerte messende Relais und messende Auslöser in die Wirkstellung, mechanische Zeitglieder messender Relais und messender Auslöser in die Anlaufstellung übergehen.

Bei messenden Relais und messenden Auslösern mit wertmäßig gekennzeichnete Skale sind die Ansprechwerte über den gesamten Einstellbereich zu ermitteln, und zwar bei stufiger Einstellung bei jedem Einstellwert eines Einstellbereiches, bei stetiger Einstellung bei jedem gekennzeichneten Einstellwert.

Bei messenden Relais und messenden Auslösern mit mehr als einer Wirkungsgröße ist der Ansprechwert jeder Wirkungsgröße einzeln zu bestimmen, während alle anderen Wirkungsgrößen auf ihren Nennwerten zu halten sind.

Der durch stetige Veränderung der Wirkungsgröße ermittelte Ansprechwert ist durch plötzliches Einschalten oder Verändern der Wirkungsgröße unter gleichen Prüfbedingungen zusätzlich nachzuweisen.

Bei messenden Relais und messenden Auslösern mit Tendenzskale ist der Ansprechwert am unteren und oberen Einstellwert zu bestimmen. Pausen zwischen der Bestimmung der einzelnen Ansprechwerte müssen so groß sein, daß das thermische Gleichgewicht des Zustandes vor der Prüfung wieder erreicht wird.

Ansprechwerte temperaturkompensierter thermischer Relais und thermischer Auslöser sind bei den Grenzwerten der festgelegten Temperaturbereiche nachzuweisen.

Der Nachweis der Ansprechwerte gerätegebundener thermischer Relais und thermischer Auslöser ist durch die Bestimmung der Ansprechzeiten bei den Vielfachen des Nennstromes nach TGL 21 646/01 zu führen. Die Pausen zwischen der Bestimmung der einzelnen Ansprechzeiten müssen so groß sein, daß das thermische Gleichgewicht des Zustandes vor der Prüfung wieder erreicht wird.

1.4.3. Bestimmung der Rückgangswerte

Nichtmessende Relais und nichtmessende Auslöser:

Die Bestimmung des Rückgangswertes ist mit je 10 Messungen je Prüfling vorzunehmen.

Nichtmessende, in der Ausschalttrichtung unverzögerte Relais und Auslöser für Dauerbetrieb, Achtstundenbetrieb und Aussetzbetrieb sind mit dem Nennwert der Wirkungsgröße solange zu beanspruchen, bis sich das thermische Gleichgewicht der Wirkstellung eingestellt hat.

Nichtmessende, in der Ausschalttrichtung unverzögerte Relais und Auslöser für Kurzzeitbetrieb sind über die festgelegte Einschaltzeit mit dem Nennwert der Wirkungsgröße zu beanspruchen.

Danach wird die Wirkungsgröße ausgeschaltet. Bei Relais mit festgelegtem Rückgangswert ist der Nennwert der Wirkungsgröße schlagartig auf den festgelegten Rückgangswert zu verändern.

Es ist festzustellen, ob die in der Ausschalttrichtung unverzögerten Relais und Auslöser sicher in die Ausgangsstellung oder in eine vorgesehene Stellung zurückkehren.

Messende Relais und messende Auslöser:

Die Bestimmung der Rückgangswerte ist mit je 10 Messungen je Prüfling bei thermischem Gleichgewicht der Ausgangsstellung vorzunehmen.

Bei Relais und Auslösern, die das Überschreiten eines bestimmten Wertes der Wirkungsgröße überwachen, ist der Rückgangswert zu bestimmen, indem die Wirkungsgröße von dem unteren und oberen Einstellwert aus stetig bis zu dem Wert vermindert wird, bei dem unverzögerte messende Relais und messende Auslöser die Wirkstellung verlassen.

Bei Relais und Auslösern, die das Unterschreiten eines bestimmten Wertes der Wirkungsgröße überwachen, ist der Rückgangswert zu bestimmen, indem die Wirkungsgröße vom unteren und oberen Einstellwert aus stetig bis zu dem Wert erhöht wird, bei dem unverzögerte messende Relais und messende Auslöser die Wirkstellung verlassen. Bei messenden Relais und messenden Auslösern mit mehr als einer Wirkungsgröße ist der Rückgangswert je Wirkungsgröße zu bestimmen, während alle anderen Wirkungsgrößen auf ihren Nennwerten zu halten sind. Bei gerätegebundenen elektromagnetischen Überstromrelais und Überstromauslösern mit vorgeschriebener Ansprechzeit ist das Triebssystem mindestens über die 0,5fache Ansprechzeit mit einem Strom zu belasten, der dem oberen Einstellwert entspricht. Bis zur 0,66fachen Ansprechzeit ist dieser Strom auf den in der Ausgangsstellung fließenden Strom zu vermindern. Die Wirkstellung darf während dieser Prüfung nicht erreicht werden.

Bei gerätegebundenen elektromagnetischen Unterspannungsrelais und Unterspannungsauslösern mit vorgeschriebener Ansprechzeit ist das Triebssystem mindestens über die 0,5fache Ansprechzeit spannungslos zu machen. Bis zur 0,66fachen Ansprechzeit ist die Spannung auf den 0,9fachen Wert der Nennspannung zu erhöhen. Die Wirkstellung darf während dieser Prüfung nicht erreicht werden.

1.4.4. Bestimmung der Rückgangsverhältnisse

Rückgangsverhältnisse sind durch Berechnung zu bestimmen. Dazu sind die arithmetischen Mittelwerte aus 10 Rückgangswerten und 10 Ansprechwerten zu verwenden.

1.4.5. Bestimmung der Ansprechzeit, Rückgangszeit und Kommandozeit

Zeitmessungen sind mit Einrichtungen vorzunehmen, deren zulässiger Fehler höchstens $\frac{1}{5}$ des zulässigen Fehlers der Relais und Auslöser beträgt.

Verzögerungs- und Zeitrelais:

Die Bestimmung der Ansprech- und Rückgangszeit ist durch je 10 Messungen je Prüfling bei thermischem Gleichgewicht der Ausgangsstellung vorzunehmen.

Die Ansprechzeit ist durch Einschalten, die Rückgangszeit durch Ausschalten des Nennwertes der Wirkungsgröße zu bestimmen.

Messende Relais und messende Auslöser:

Die Bestimmung der Ansprech- und Rückgangszeit ist durch je 10 Messungen je Prüfling bei thermischem Gleichgewicht der Ausgangsstellung vorzunehmen.

Die Ansprechzeit messender unverzögerter und verzögerter Relais und messender unverzögerter und verzögerter Auslöser mit elektromagnetischem Triebssystem mit der Wirkungsgröße Überstrom ist durch Einschalten, die Rückgangszeit durch Ausschalten des 2fachen festen Einstellwertes oder des 2fachen oberen Einstellwertes eines Einstellbereiches zu bestimmen.

Die Ansprechzeit messender verzögerter Relais und messender verzögerter Auslöser mit thermischem Triebssystem mit der Wirkungsgröße Überstrom ist durch Einschalten der Einstellwerte der Wirkungsgröße zu bestimmen.

Die Ansprechzeit messender Relais und messender Auslöser mit der Wirkungsgröße Unterstrom ist durch plötzlichen Rückgang vom Nennstrom in der Ausgangsstellung auf den 0,8fachen festen Einstellwert oder den 0,8fachen unteren Einstellwert eines Einstellbereiches, die Rückgangszeit durch plötzliche Erhöhung des Stromes vom 0,8fachen festen Einstellwert oder vom 0,8fachen unteren Einstellwert eines Einstellbereiches auf den Nennstrom in der Ausgangsstellung zu bestimmen.

Die Ansprechzeit messender Relais und messender Auslöser mit der Wirkungsgröße Überspannung ist durch Einschalten, die Rückgangszeit durch Ausschalten des 1,2fachen festen Einstellwertes oder des 1,2fachen oberen Einstellwertes eines Einstellbereiches zu bestimmen.

Die Ansprechzeit nichtgerätegebundener messender Relais mit der Wirkungsgröße Unterspannung ist durch plötzlichen Rückgang von der Nennspannung in der Ausgangsstellung auf den 0,8fachen festen Einstellwert oder den 0,8fachen unteren Einstellwert eines Einstellbereiches, die Rückgangszeit durch plötzliche Erhöhung der Spannung vom 0,8fachen festen Einstellwert oder vom 0,8fachen unteren Einstellwert eines Einstellbereiches auf die Nennspannung in der Ausgangsstellung zu bestimmen.

Die Ansprechzeit gerätegebundener messender Relais und messender Auslöser mit der Wirkungsgröße Unterspannung und Nullspannung ist durch plötzliches Unterbrechen der Nennspannung,

die Rückgangszeit durch plötzliches Einschalten der Nennspannung zu bestimmen. Die Kommandozeit von Schutz- und Überwachungsrelais mit Zeitgliedern ist zu bestimmen, indem die Ansprechwerte einzuschalten und die Zeit vom Einschalten bis zum Erreichen der Wirkstellung des auslösenden Schaltsystems zu messen ist.

Die Bestimmung der Ansprechzeit gerätegebundener thermischer Relais und thermischer Auslöser ist nach Abschnitt 1.4.2. vorzunehmen.

1.4.6. Bestimmung des Grundfehlers

Die Bestimmung des Grundfehlers ist bei thermischem Gleichgewicht in der Ausgangsstellung vorzunehmen.

Die Relais und Auslöser sind auf ihre Einstellwerte einzustellen und die Ansprechwerte oder Ansprechzeiten zu bestimmen.

Die Bestimmung der Ansprechwerte ist nach Abschnitt 1.4.2., der Ansprechzeiten nach Abschnitt 1.4.5. vorzunehmen.

Aus 10 Messungen je Einstellwert ist der arithmetische Mittelwert des Ansprechwertes oder der Ansprechzeit zu bilden und damit der prozentuale Grundfehler zu bestimmen. Zusätzlich ist je Einstellwert der größte Grundfehler aus den jeweils 10 Ansprechwerten zu ermitteln und als prozentuale Streuung vom arithmetischen Mittelwert des Grundfehlers anzugeben.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der prozentuale Grundfehler in den Grenzen der Genauigkeitsklasse liegt und die Streuung den festgelegten Wert nicht überschreitet.

1.4.7. Bestimmung des Zusatzfehlers

Für Verzögerungsrelais, Zeitrelais, messende Relais und messende Auslöser ist der prozentuale Grundfehler nach Abschnitt 1.4.6. zu bestimmen.

Danach sind diese Relais und Auslöser einer festgelegten Einflußgröße zu unterwerfen, während alle anderen Einflußgrößen auf ihren Nennwerten zu halten sind.

Unter Einfluß dieser Einflußgröße sind die Ansprechwerte oder Ansprechzeiten je 10mal zu bestimmen, daraus der arithmetische Mittelwert zu bilden und damit der prozentuale Fehler zu ermitteln. Bei Relais und Auslösern mit einem oder mehreren Einstellbereichen ist der arithmetische Mittelwert des Ansprechwertes aus je 10 Messungen am unteren und am oberen Einstellwert jedes Einzelbereiches zu bestimmen.

Aus der Differenz zwischen dem prozentualen Grundfehler und dem prozentualen Fehler bei Einfluß einer festgelegten Einflußgröße ergibt sich der Zusatzfehler des Einflusses.

1.4.8. Bestimmung der Leistungsaufnahme

Die Leistungsaufnahme – bei Wechselstrom die Scheinleistungsaufnahme – der Triebssysteme von nichtmessenden Relais und nichtmessenden Auslösern ist in der Ausgangsstellung und Wirkstellung, der Triebssysteme von messenden Relais und messenden Auslösern nur in der Ausgangsstellung zu bestimmen.

Zur Bestimmung der Leistungsaufnahme in Spannungspfaden ist der Strom bei Nennspannung und in Strompfaden der Spannungsabfall bei Nennstrom bei thermischem Gleichgewicht der Ausgangsstellung der Relais und Auslöser zu messen.

Die Leistungsaufnahme von Hilfseinrichtungen ist zu bestimmen.

1.4.9. Nachweis der Kontaktverbindungen nach TGL 19 471/03**1.4.10. Nachweis des Anschlußraumes und der Anschlüsse nach TGL 19 471/03****1.4.11. Nachweis der Abdeckungen nach TGL 19 471/03****1.4.12. Schutzgradprüfung nach TGL RGW 778****1.4.13. Nachweis der Kriech- und Luftstrecken**

Kriech- und Luftstrecken sind mit Meßeinrichtungen mit einer zulässigen Meßunsicherheit von $\pm 0,1$ mm nachzuweisen.

1.4.14. Nachweis der Spannungsfestigkeit

Der Nachweis der Spannungsfestigkeit ist mit einer Wechselspannung von 50 Hz zu führen.

Leistung des Prüftransformators:

mindestens 0,25 kVA bei Prüfspannungen bis 3000 V

Die Prüfspannung ist vom halben Wert ab stetig oder in Stufen von höchstens 5% der Prüfspannung in 10 s bis 30 s bis zum Endwert zu steigern und dann $1 \text{ min} \pm 0,2 \text{ min}$ aufrechtzuerhalten. Das Herabsetzen der Prüfspannung muß ebenfalls in einer Zeit von etwa 10 s bis 30 s bis zum halben Wert durchgeführt werden.

Die Spannungsfestigkeit der Strompfade, Spannungspfade und Hilfspfade ist gegen Erde und gegeneinander nachzuweisen. Die bei diesem Nachweis jeweils nicht an Spannung liegenden Pfade und die der Berührung zugänglichen Metallteile sind miteinander leitend zu verbinden und zu erden.

Gehäuse, die ganz oder teilweise aus Isolierstoff bestehen, sind vor dem Nachweis der Spannungsfestigkeit mit einer dicht anliegenden und geerdeten Metallfolie derart zu umgeben, daß zwischen der Metallfolie und den Klemmen ein Abstand von 20 mm bleibt. Der Nachweis der Spannungsfestigkeit gilt als bestanden, wenn kein Durchschlag oder Überschlag auftritt.

Alle Wiederholungen des Nachweises der Spannungsfestigkeit dürfen nur mit 80% der in TGL 21 646/01 angegebenen Prüfspannung durchgeführt werden.

1.4.15. Nachweis des Korrosionsschutzes

Der Nachweis des Korrosionsschutzes ist nach speziellen Prüfprogrammen zu führen, die vom Hersteller festzulegen sind.

1.4.16. Nachweis der Sicherung gegen unbefugten Eingriff
Der Nachweis ist als Sichtprüfung zu führen.**1.4.17. Nachweis der Kennzeichnung**

Die Kennzeichnung ist durch Sichtprüfung zu kontrollieren. Sofern die Kennzeichnung durch Schiebecalender oder Stempelfarbe aufgetragen ist, ist zusätzlich der Nachweis der Haltbarkeit nach TGL 19 484/02 zu führen.

1.5. Prüffolge 2

1.5.1. Nachweis der Dauerbelastbarkeit der Triebssysteme
Der Nachweis der Dauerbelastbarkeit der Triebssysteme ist zusammen mit der Bestimmung der Endtemperatur zu führen.

1.5.2. Nachweis des Dauerstromes der Kontaktsysteme

Der Nachweis des Dauerstromes der Kontaktsysteme ist zusammen mit der Bestimmung der Endtemperatur zu führen.

1.5.3. Nachweis des Nennkurzzeitstromes

Das Relais ist mit einem Prüfstrom gleich dem festgelegten Nennkurzzeitstrom 1 s lang zu belasten. Wird eine längere oder kürzere Zeit verwendet, ist der Prüfstrom so einzustellen, daß das Produkt $I^2 \cdot t$ die gleiche Größe behält. Die höchstzulässige Prüfzeit beträgt 5 s.

Der Prüfstrom ist oszillographisch zu messen. Der Nachweis darf bei Kleinspannung erfolgen. Die Relais sind in Vorzugseinbaulage zu montieren. Der Prüfling ist gegen zusätzliche von außen wirkende Erwärmung oder Abkühlung zu schützen. Für Prüflinge, bei denen betriebsmäßig mit zusätzlichen Wärmequellen zu rechnen ist, müssen diese auch während der Prüfung wirksam sein.

Die Prüflinge sind betriebsmäßig anzuschließen.

1.5.4. Nachweis des Nennstoßstromes

Die Eingangskreise sind mit dem Nennstoßstrom zu belasten. Als Prüfstrom ist mindestens eine sinusförmige Halbwelle der Nennfrequenz zu verwenden.

1.5.5. Bestimmung der Endtemperatur

Zur Bestimmung der Endtemperatur werden die Relais in einem geeigneten Wärmerraum bis zum Erreichen des Temperaturgleichgewichts betrieben.

Die Belastung der Triebssysteme ist nach TGL 21 646/01, Abschnitt 15., vorzunehmen. Schaltglieder nichtmessender Relais sind mit dem festgelegten Dauerstrom unter Berücksichtigung folgender Belastungsfaktoren zu belasten:

Der Belastungsfaktor beträgt 0,9 bei 2 bis 3 Stromkreisen, 0,8 bei 4 bis 5, 0,7 bei 6 bis 10 und 0,6 bei über 10 Stromkreisen.

Die Schaltglieder messender Relais dürfen unbelastet bleiben.

Die Bestimmung der Endtemperatur erfolgt nach TGL 19 471/03.

Im Anschluß an die Bestimmung der Endtemperatur müssen die Ansprech- und Rückgangswerte, der zulässige Grundfehler bei Verzögerungsrelais, Zeitrelais, messenden Relais und die Spannungsfestigkeit eingehalten werden.

1.6. Prüffolge 3**1.6.1. Nachweis der Funktion bei Stoßfolge- und Schwingungsbeanspruchung**

Die Schwingungsprüfung ist nach TGL 200-0057/04 und /05 im ein- und ausgeschalteten Zustand des Relais vorzunehmen, die Stoßfolgeprüfung nach TGL 200-0057/06.

Sofern keine anderen Festlegungen bestehen, sind die Relais in der Vorzugseinbaulage in den drei senkrecht aufeinander stehenden Ebenen zu prüfen.

1.7. Prüffolge 4**1.7.1. Nachweis der mechanischen Lebensdauer, Schalt-häufigkeit**

Nichtgerätegebundene Relais:

Der Nachweis der mechanischen Lebensdauer und Schalt-häufigkeit ist unter den Nennbedingungen und den dafür festgelegten zulässigen Abweichungen nach TGL 21 646/01 mit 8 Prüflingen durchzuführen. Er kann mit 4 Prüflingen begonnen werden. Tritt dabei kein Ausfall ein, so gilt der Nachweis als bestanden. Fällt jedoch ein Prüfling aus, so ist der Nachweis mit weiteren 4 Prüflingen zu führen. Hierbei darf kein Ausfall auftreten. Sind mehrere Nennlagen möglich, so ist der Nachweis in der am häufigsten verwendeten Nennlage zu führen.

Vom Hersteller in den Grenzen der mechanischen Lebensdauer vorgesehene Wartungen oder Auswechselungen bestimmter Teile sind während dieses Nachweises zulässig. Andere Teile dürfen nicht ausgewechselt werden.

Der Nachweis ist bestanden, wenn das Relais nach der letzten Schaltung in der Lage ist, mindestens einmal seine zugeordnete Funktion zu erfüllen und Verzögerungsrelais, Zeitrelais und messende Relais bis einschließlich Genauigkeitsklasse 15 höchstens den zweifachen Wert des anfangs zulässigen prozentualen Grundfehlers aufweisen. Über Genauigkeitsklasse 15 ist der prozentuale Grundfehler einzuhalten.

Gerätegebundene Relais und Auslöser:
nach TGL 19 471/03.

1.7.2. Nachweis des Nenneinschalt- und Nennausschaltvermögens und der elektrischen Lebensdauer

Der Nachweis des Nenneinschalt- und Nennausschaltvermögens und der elektrischen Lebensdauer ist mit je 8 Prüflingen bei den in TGL 21 646/01 festgelegten Zeitkonstanten

und Leistungsfaktoren zu führen, wovon jeweils nur ein Prüfling ausfallen darf.

Er kann mit je 4 Prüflingen je Zeitkonstante und je Leistungsfaktor begonnen werden. Tritt dabei kein Ausfall ein, so gilt der Nachweis als bestanden. Fällt jedoch ein Prüfling davon aus, so ist derselbe Nachweis mit weiteren 4 Prüflingen zu führen. Hierbei darf kein Ausfall auftreten.

Nichtgerätegebundene Relais:

Der Nachweis des Nenneinschalt- und Nennausschaltvermögens und der elektrischen Lebensdauer für Relais ist mit dem Nachweis der mechanischen Lebensdauer und der zugeordneten Schalthäufigkeit für Gleichstrom und Wechselstrom mit Nennspannung und einem Nennschaltvermögen an mindestens einem Öffner oder mindestens einem Schließer durchzuführen. Dabei sind nichtmessende Relais mit dem Nennwert der Wirkungsgröße, messende Relais mit dem 1,2fachen Ansprechwert der Wirkungsgröße zu betätigen.

Der Nachweis des Nenneinschalt- und Nennausschaltvermögens ist in der Nennlage des Relais durchzuführen.

Sind für ein Relais mehrere Nennlagen vorgesehen, oder ist ein Relais lageunabhängig, so ist der Nachweis in der am häufigsten verwendeten Nennlage zu führen.

Vom Hersteller in den Grenzen der mechanischen Lebensdauer vorgesehene Wartungen oder Auswechselungen bestimmter Teile sind während des Nachweises zulässig. Andere Teile dürfen nicht ausgetauscht werden.

Der Prüfstromkreis ist nach TGL 21 646/01, Abschnitt 18, einzurichten. Die zulässige Abweichung für die Zeitkonstante beträgt ± 5 ms, die zulässige Abweichung für den Leistungsfaktor $\pm 0,1$.

Die Prüfstromkreise sind als Luftdrosseln auszuführen. Drosseln mit Eisenkernen sind nur dann zulässig, wenn die Kernbleche eine magnetische Induktion von höchstens 0,5 T haben.

Zur Herstellung der Induktivitäten ist die Parallelschaltung von ohmschen oder kapazitiven Widerständen nicht zulässig. Bei der Einstellung des Prüfstromkreises darf der Prüfling im Prüfstromkreis verbleiben.

Um auftretende Überschläge oder Durchschläge erkennen zu können, sind alle betriebsmäßig geerdeten Geräte und alle leitenden Teile, die nicht zum Hauptstromkreis gehören, über eine Vorrichtung an den Sternpunkt oder einen künstlichen Nullpunkt zu legen. Diese Vorrichtung muß während des Nachweises auftretende Überschläge oder Durchschläge registrieren. Wird hierfür eine Kennsicherung verwendet, so muß diese aus einem nichtisolierten Kupferdraht von 50 mm Länge und 0,1 mm Durchmesser bestehen.

Zur Begrenzung des Fehlerstromes ist vor die Sicherung ein Schutzwiderstand von 1,5 Ohm je 100 V Prüfspannung zu schalten. Die Bestimmung der Ströme, Spannungen, Frequenzen, Zeiten, Leistungsaktoren und Zeitkonstanten muß am Anfang und Ende des Nachweises mit geeigneten Meß- und Prüfeinrichtungen hinreichender Genauigkeit vorgenommen werden.

Beim Nachweis des Nenneinschalt- und Nennausschaltvermögens und der elektrischen Lebensdauer müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Die Strombelastungsdauer der Schaltglieder muß bis zu einer Schalthäufigkeit von 120 Schaltspielen je Stunde und einer mechanischen Lebensdauer bis 100 000 Schaltspiele 200 bis 500 ms, die Pause zwischen 2 Schaltspielen $10 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$ betragen; bei einer Schalthäufigkeit über 120 Schaltspiele je Stunde und einer mechanischen Lebensdauer über 100 000 Schaltspiele mindestens 110 ms, die Pause zwischen 2 Schaltspielen mindestens 115 ms betragen.
- Zwischen den in der Endlage befindlichen Schaltstücken einer Strombahn darf kein Lichtbogen stehenbleiben.
- Durch die thermische und dynamische Wirkung des Stromes darf kein Teil eines Relais soweit beschädigt werden, daß seine weitere Verwendbarkeit eingeschränkt ist.
- Die Schaltstücke dürfen nicht verschweißen.
- Zwischen unter Spannung stehenden und betriebsmäßig geerdeten Teilen darf kein Über- oder Durchschlag auftreten.
- Der Nachweis des Schaltvermögens gilt als bestanden, wenn während der gesamten Prüfdauer der Prüfstromkreis einwandfrei geschaltet wird;
- die Schaltstücke noch in der Lage sind, den zulässigen Dauerstrom zu führen, ohne durch die auftretende Über-temperatur sich selbst oder benachbarte Teile zu beschädigen;
- die Spannungsfestigkeit mindestens noch 75 % der Prüfspannung nach TGL 21 646/01 beträgt;
- Verzögerungsrelais, Zeitrelais und messende Relais bis einschließlich Genauigkeitsklasse 15 höchstens den zweifachen Wert des anfangs zulässigen prozentualen Grundfehlers aufweisen.
Über Genauigkeitsklasse 15 ist der Grundfehler einzuhalten.

Gerätegebundene Relais:

Der Nachweis ist nach TGL 19 471/03 und TGL 20 457/03 zu führen.

1.8. Prüffolge 5

1.8.1. Nachweis der Alterungsbeständigkeit

Triebssysteme thermischer Relais und Auslöser sind mit dem 6fachen Wert des oberen Einstellwertes des Einstellbereiches 50mal bis zum Erreichen der Wirkstellung zu belasten.

Zwischen jeder einzelnen Belastung sind die Triebssysteme auf $20^\circ\text{C} \pm 2 \text{ K}$ abzukühlen.

Der Nachweis gilt als bestanden, wenn die zulässigen Abweichungen von der Ansprechzeit eingehalten sind.

2. ABNAHMEPRÜFUNG

2.1. Prüfumfang

Die Abnahmeprüfung ist an jedem einzelnen Relais und jedem einzelnen Auslöser vorzunehmen.

2.2. Prüfprogramm

Tabelle 3

Nachweis, Bestimmung	Relais		messende	nicht-messende	Auslöser	
	nichtmessende unverzögert	verzögert			nicht-messende unverzögert	verzögert
Ansprechwerte	x	x	x	x	x	x
Rückgangswerte	x	x	x	x	x	x
Ansprechzeit, Rückgangszeit	—	x	x	—	—	x
Grundfehler	—	x	x	—	x	x
Spannungsfestigkeit	x	x	x	x	x	x
Kennzeichnung	x	x	x	x	x	x
Nachweis der Sicherung gegen unbefugten Eingriff	x	x	x	x	x	x

2.3. Prüfbedingungen

nach Abschnitt 1.3.

Alle Nachweise oder Bestimmungen der Abnahmeprüfung sind im thermischen Gleichgewicht der Ruhestellung zu beginnen.

2.4. Nachweis der Ansprechwerte

nach Abschnitt 1.4.2.

Der Nachweis ist mit 3 Messungen je Prüfling, bei Relais und Auslösern mit Einstellbereichen mit 3 Messungen je Einstellwert durchzuführen.

Bei nichtmessenden Relais und nichtmessenden Auslösern ist der festgelegte Ansprechwert der Wirkungsgröße direkt einzuschalten.

Bei Relais und Auslösern für Dauerbetrieb, Achtstundenbetrieb und Aussetzbetrieb ist der Ansprechwert auf das thermische Gleichgewicht der Wirkstellung umzurechnen.

Bei messenden Relais und messenden Auslösern ist der Nachweis des Ansprechwertes auf das thermische Gleichgewicht der Ausgangsstellung zu beziehen.

2.5. Nachweis der Rückgangswerte

nach Abschnitt 1.4.2.

Der Nachweis ist mit 3 Messungen je Prüfling, bei Relais und Auslösern mit Einstellbereichen mit 3 Messungen je Einstellwert durchzuführen.

Der Rückgangswert ist auf das thermische Gleichgewicht der Wirkstellung zu beziehen.

2.6. Nachweis der Ansprechzeit, Rückgangszeit und Kommandozeit

nach Abschnitt 1.4.5.

Der Nachweis der Ansprechzeit, Rückgangszeit und Kommandozeit ist mit 3 Messungen je Prüfling, bei Relais und Auslösern mit Einstellbereichen mit 3 Messungen je Einstellwert durchzuführen.

2.7. Bestimmung des Grundfehlers

nach Abschnitt 1.4.6.

Die Ansprechwerte sind nach dem Verfahren des Abschnittes 2.4. zu ermitteln.

2.8. Nachweis der Spannungsfestigkeit

nach Abschnitt 1.4.14.

Die Prüfzeit darf auf jeweils 1 s reduziert werden, wenn unmittelbar nach Beginn des Prüfvorganges die volle Prüfspannung anliegt. Bei Gehäusen aus Isolierstoff entfällt die Metallfolienumkleidung. Sie sind mit ihrer Rückseite auf eine geerdete ebene Metallplatte zu legen. Die Prüfspannung ist zwischen dieser Metallplatte und den Strompfaden, Spannungspfaden und Hilfspfaden sowie zwischen diesen Pfaden anzulegen.

2.9. Nachweis der Sicherung gegen unbefugten Eingriff

Der Nachweis ist als Sichtprüfung zu führen.

2.10. Nachweis der Kennzeichnung

nach Abschnitt 1.4.17.

Der Nachweis der Kennzeichnung ist nur als Sichtprüfung auszuführen.

Hinweise

Ersatz für TGL 21 646/02 Ausg. 11.74

Änderungen gegenüber Ausg. 11.74:

Redaktionell überarbeitet infolge Übernahme der Forderungen für Auslöser für Leistungsschalter in TGL 42 558 und infolge Ersatzes von TGL 19 471/03 Ausg. 03.75 durch TGL 19 471/03 Ausg. 02.84.

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL RGW 778; TGL 19 471/03; TGL 19 484/02; TGL 20 457/03; TGL 21 646/01; TGL 200-0057/04 bis /06.