



Schaltschränke für Dieselmotoren

Anforderungen und Prüfmethode

Herausgeber und Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH

Amsterdamer Str. 172-174

D-50735 Köln

Telefon: (0221) 77 66 0; Fax: (0221) 77 66 341

Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

VdS-Richtlinien für Wasserlöschanlagen

Schaltschränke für Dieselmotoren

Anforderungen und Prüfmethode

INHALT

1	Allgemeines	4
1.1	Geltungsbereich	4
1.2	Beschreibung	4
1.3	Anlagenanforderung	4
1.4	Anerkannte Regeln der Technik	4
1.5	Baureihen	5
1.6	Anerkennung	5
1.7	Gültigkeit	5
2	Normative Verweisungen	6
3	Definitionen	7
3.1	Abgeschalteter Zustand	7
3.2	[I _{max a}] Ausgangslaststrom	7
3.3	[I _{max b}] Ausgangslaststrom	7
3.4	[U _{b max}] Ladeschlussspannung	7
3.5	[U _{b min}] Entladeschlussspannung	7
3.6	[U _n] Nennspannung	7
3.7	[U _{stör}] Störung Steuerspannung	7
4	Anforderungen	8
4.1	Kennzeichnung	8
4.2	Aufbau und Ausführung	8
4.3	Funktion	14
4.4	Batterieladegeräte	15
5	Prüfungen	16
5.1	Atmosphärische Bedingungen für Prüfungen	16
5.2	Montageanordnung	16
5.3	Toleranzen	16
5.4	Vorprüfung und Identifizierung	16
5.5	Funktionsprüfungen	16
5.6	Funktionsprüfung des Fernbedientableaus	18
5.7	Softwareprüfung	19
5.8	Umweltklasse	19
5.9	Innenraumstandort	19
5.10	Besondere Betriebsbedingungen	19
5.11	Umweltprüfungen	20
5.12	Sonstige Prüfungen	23

1 Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

Diese Richtlinien beschreiben Anforderungen und Prüfmethode für Schaltschränke für Dieselmotoren (im weiteren Text kurz nur noch Schaltschränke genannt) in Sprinkler-, Sprühwasserlösch- und Schaumlöschanlagen (im weiteren Text kurz nur noch Löschanlagen genannt).

1.2 Beschreibung

Der Schaltschrank steuert und überwacht das Starten und Stoppen einer durch einen Dieselmotor angetriebenen Pumpe für Löschanlagen, die Regelung der Batterieaufladung der Starterbatterien und die Betriebsparameter des Dieselmotors. Zusätzlich können Anschlussvorrichtungen sowie Schalt-, Steuer- und Anzeigeeinrichtungen für Nebenaggregate vorgesehen werden, die für die Aufrechterhaltung der Betriebsbereitschaft der Löschanlage erforderlich sind. Hierzu gehören u.a.:

- Behälterfüllpumpe
- Druckerhöhungspumpe für das Rohrnetz der Löschanlage
- Druckluftherzeuger
- Versorgungsabgang für Heizkörper bzw. Heizbänder geringer Leistung (maximal 3 kW), die dazu dienen, die Zentrale oder kleine Abschnitte des Rohrleitungssystems frostfrei zu halten
- Motorschieber
- Abwasserpumpe, die zur Löschanlage gehört
- Beleuchtung der Zentrale
- Belüftung der Zentrale
- Störmelde- und Steuerzentrale
- Kühlwasservorheizungen
- Jalousiesteuerungen
- Be-/Entlüftungsventilatoren
- Magnetventile

1.3 Anlagenanforderung

Wird eine Wasserrate von mehreren Pumpen gefördert, so ist für jede Pumpe ein eigener Schaltschrank vorzusehen. Die Pumpe muss spätestens 15 s nach Beginn des Startzyklus die volle Leistung bringen.

1.4 Anerkannte Regeln der Technik

Schaltschränke müssen den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Als solche gelten u.a. die Bestimmungen des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.. Dies sind z.B. DIN VDE 0100 Errichten von Niederspannungsanlagen und DIN EN 60439-1 (VDE 0660-500) Niederspannungsschaltgerätekombinationen - Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinati-

onen, die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik BGV A3 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel.

1.5 Baureihen

1.5.1 Schaltschränke einer Baureihe

Baureihen sind Schaltschränke mit gleicher Ausführung des Stromlaufplanes. In einer Baureihe können unterschiedliche Steuerspannungen und unterschiedliche Anschlussspannungen enthalten sein. Jede ausgeführte Steuerspannung und Anschlussspannung muss in der Typenbezeichnung eindeutig identifizierbar und in den technischen Unterlagen umfassend dokumentiert sein. Betriebsmittel, deren Dimensionierung steuerspannungsabhängig und anschlussspannungsabhängig erfolgt, können innerhalb einer Baureihe an jede ausgeführte Steuerspannung und Anschlussspannung angepasst werden.

1.5.2 Schaltschränke verschiedener Baureihen

Verschiedene Baureihen liegen dann vor, wenn sich die Schaltschränke unterscheiden nach:

- der Überwachung.

1.5.3 Zusatzausrüstung

Wird für die einzelnen Zusatzausrüstungen ein Leistungsbereich vorgesehen, sind die zugehörigen elektrischen Betriebsmittel und Leitungen für die maximale Leistung zu bemessen.

Die Leitungsschutzeinrichtungen, z.B. Sicherungseinsatz, Leitungsschutzschalter, Motorschutzschalter und die thermische Motorschutzeinrichtung, z.B. Überlastrelais sind an die tatsächliche Leistung des Verbrauchers anzupassen.

1.6 Anerkennung

Die Schaltschränke werden in der Ausstattung geprüft und anerkannt, in der sie vorgestellt werden. Wird die Ausstattung für Nebenaggregate reduziert, ist keine neue Anerkennung erforderlich. Erweiterungen müssen zur Prüfung vorgestellt werden. Schaltschränke einer Baureihe können in einer Anerkennung zusammengefasst werden. Schaltschränke verschiedener Baureihen erhalten jeweils eine eigene Anerkennung.

1.7 Gültigkeit

Diese Richtlinien treten mit Wirkung zum 01. Februar 2011 in Kraft. Sie ersetzen die VdS-Richtlinien für Wasserlöschanlagen - Schaltschränke für Dieselmotoren - Anforderungen und Prüfmethode - VdS 2100-22 : 1987-02.

Anmerkung: Die Gültigkeit bestehender Anerkennungen kann entsprechend dem Anerkennungszeitraum der jeweiligen Anerkennung bis zum 31. Januar 2011 noch für die Laufzeit von 4 Jahren verlängert werden.

2 Normative Verweisungen

Die vorliegende Richtlinie enthält Verweise auf andere Regelwerke, die datiert oder undatiert sein können. Diese Verweise erfolgen grundsätzlich in den entsprechenden Abschnitten, die Titel der Regelwerke werden im Folgenden aufgeführt. Änderungen oder Ergänzungen datierter Regelwerke wirken nur dann auch für die vorliegenden Richtlinien, wenn diese entsprechend geändert wurden und die geänderte Fassung bekannt gegeben bzw. in geeigneter Form veröffentlicht worden ist. Bei Verweisen auf Regelwerke, die nicht datiert sind, gilt jeweils deren letzte bzw. aktuelle Fassung.

BGV A3 Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

DIN 41773-1 Stromrichter Halbleiter-Gleichrichtergeräte mit IU-Kennlinie für das Laden von Bleibatterien, Richtlinien

DIN 41773-2 Stromrichter Halbleiter-Gleichrichtergeräte mit IU-Kennlinie für das Laden von Nickel/Cadmium-Batterien, Anforderungen

DIN 5032-7 Lichtmessung, Klasseneinteilung von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemeßgeräten

DIN EN 50130-4 (VDE 0830-1-4) Alarmanlagen - Teil 4: Elektromagnetische Verträglichkeit, Produktfamiliennorm: Anforderungen an die Störfestigkeit von Anlageteilen für Brand- und Einbruchmeldeanlagen sowie Personen-Hilferufanlagen

DIN EN 54-2 Brandmeldeanlagen - Teil 2: Brandmelderzentralen

DIN EN 54-3 Brandmeldeanlagen - Teil 3: Feuersalarmeinrichtungen - Akustische Signalgeber

DIN EN 60068-1 Umweltprüfungen - Teil 1: Allgemeines und Leitfadens

DIN EN 60068-2-1 Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte

DIN EN 60068-2-30 Umgebungseinflüsse - Teil 2-30: Prüfverfahren - Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden)

DIN EN 60068-2-6 Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig

DIN EN 60068-2-75 Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung Eh: Hammerprüfungen

DIN EN 60068-2-78 Umweltprüfungen - Teil 2-78: Prüfungen; Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant

DIN EN 60529 (VDE 0470-1) Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10) Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr - Teil 2-10: Prüfungen mit dem Glühdraht, Glühdrahtprüfeinrichtungen und allgemeines Prüfverfahren

DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11) Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr - Teil 2-11: Prüfungen mit dem Glühdraht, Prüfungen mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit von Enderzeugnissen

DIN EN 61672-1 Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen

DIN EN 61672-2 Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 2: Baumusterprüfungen

IEC 60695-2-2 Prüfung mit der Nadelflamme

VdS CEA 4001 Richtlinien für Sprinkleranlagen, Planung und Einbau

3 Definitionen

3.1 Abgeschalteter Zustand

Die Meldung „Abgeschalteter Zustand“ erfolgt, wenn nach dem automatischen Anlauf manuell über Drucktasten ausgeschaltet wird und der Startbefehl mindestens eines Druckschalters für den automatischen Pumpenstart noch vorliegt.

3.2 [I_{max a}] Ausgangslaststrom

Ausgangslaststrom $I_{\max a}$ ist der vom Hersteller angegebene maximale Dauerlaststrom.

3.3 [I_{max b}] Ausgangslaststrom

Ausgangslaststrom $I_{\max b}$ ist der vom Hersteller angegebene maximale kurzzeitige Laststrom. Wenn $I_{\max b}$ vom Hersteller nicht angegeben ist, muss $I_{\max a}$ angewandt werden.

3.4 [U_{b max}] Ladeschlussspannung

$U_{b \max}$ ist die Ladeschlussspannung der Batterie.

3.5 [U_{b min}] Entladeschlussspannung

$U_{b \min}$ ist die Entladeschlussspannung der Batterie.

3.6 [U_n] Nennspannung

U_n ist die Nennspannung des öffentlichen Stromversorgungsnetzes oder eines gleichwertigen Netzes.

3.7 [U_{stör}] Störung Steuerspannung

$U_{\text{stör}}$ ist die vom Hersteller anzugebende Steuerspannung, bei der eine Störmeldung erfolgt und der Dieselmotor noch sollgemäß gestartet werden kann (6 Startversuche).

4 Anforderungen

4.1 Kennzeichnung

Schaltschränke müssen auf der Vorderseite mit den folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- Name des Herstellers
- Typenbezeichnung
- Baujahr
- Schutzart nach DIN EN 60529
- Anerkennungsnummer
- Steuerspannung (12 V/ 24 V)
- Batteriekapazität
- Batterietyp
- Netzspannung/ Netzfrequenz
- Anschlussleistung

Die Kennzeichnung muss unverlierbar, dauerhaft und gut lesbar sein.

Ein Exemplar der Schaltungsunterlagen muss mit jedem Schaltschrank mitgeliefert werden.

4.2 Aufbau und Ausführung

4.2.1 Schaltschrankgehäuse

Das Gehäuse des Schaltschranks muss aus Metall bestehen.

Die Schutzart des Schaltschranks, der Betriebsmittel und der Kabeleinführungen, die in die Wände und Türen des Schaltschranks eingebaut werden, müssen mindestens IP 54 entsprechen.

Batterieladegeräte die neben den Batterien installiert werden, müssen mindestens der Schutzart des Schaltschranks entsprechen.

Bedingt durch die jeweiligen Betriebsverhältnisse können höhere Schutzarten erforderlich werden.

4.2.3 Kabeleinführung und Klemmen

Für Außenanschlüsse sind im Schaltschrank separate Klemmen vorzusehen. Soweit dies die Nenngrößen der Klemmen zulassen, sind Reihenklempen zu verwenden. Die Einspeisung kann abweichend hiervon direkt am Hauptschalter (z.B. Sicherungslasttrenner) angeschlossen werden.

Kabel und Leitungen müssen von der Unterseite des Schaltschranks eingeführt werden.

An einer Klemme sollte nur ein Leiter angeschlossen werden. Das Anschließen von zwei oder mehr Leitern ist nur dann zulässig, wenn die Klemmen für diesen Zweck vorgesehen sind.

4.2.4 Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und Feuer

Schaltschränke müssen so gebaut sein, dass sie weder aus sich heraus einen Brand verursachen noch zur Ausbreitung eines Brandes beitragen können.

Isolierteile aus Kunststoff müssen widerstandsfähig gegen Hitze und Feuer sein.

Die Anforderungen werden erfüllt, wenn die Prüfungen nach Abschnitt 5.11.7 bestanden werden.

4.2.4 Betriebsmittel

Schalter, Schütze, Relais, Schutzeinrichtungen (Sicherungen usw.) müssen innerhalb des Schaltschranks angeordnet sein. Bedienelemente müssen von der Frontseite betätigt werden können, Anzeigeeinrichtungen von der Frontseite ablesbar sein. Akustische Signalgeber können innerhalb oder in der Frontseite angeordnet werden.

4.2.5 Betriebsbedingungen

Der Schaltschrank muss im Temperaturbereich zwischen -5°C und $+40^{\circ}\text{C}$ und bei Abweichungen von der Steuer- und Anschlussspannung um $+10\%$ bis -15% funktionieren.

4.2.6 Steuertransformator

Im Steuerstromkreis darf ein Steuertransformator zur Spannungsanpassung eingebaut werden.

Die Kurzzeitleistung des Steuertransformators muss mindestens so groß sein, wie die Anzug- und Halteleistung der gleichzeitig eingeschalteten und einschaltenden Schütze und Verbraucher bei Anlauf der Pumpe.

Die Dauerleistung des Steuertransformators muss mindestens so groß sein, wie die Summe der Halteleistungen aller gleichzeitig eingeschalteten Schütze und Verbraucher.

Da sich die zusätzlichen Streufelder bei Stern-Stern-Schaltung (Yy) im wesentlichen über ferromagnetische Konstruktionsteile (z.B. Transformatorenkessel) schließen, ist wegen der als Wärme auftretenden zusätzlichen Verluste eine Belastung des ausgangsseitigen Nulleiters 2N nur mit 10% des Nennstromes erlaubt.

Schutzeinrichtungen zum Schutz des Steuertransformators siehe Abschnitt 4.2.8.

4.2.7 Fernbedientableau

Der Schaltschrank kann mit Vorrichtungen versehen sein, die den Anschluss eines Fernbedientableaus ermöglichen.

Mit einem Fernbedientableau kann die Funktion und der Betriebszustand eines Schaltschranks von einem anderen Ort bestimmt werden.

Kurzschlüsse und Unterbrechungen in den Kabeln und Leitungen zum Fernbedientableau dürfen die Funktion der Pumpe nicht beeinträchtigen.

Es sind mindestens folgende Bedienelemente sowie Anzeigeeinrichtungen vorzusehen:

- EIN- und AUS-Taster Pumpe
- Anzeigeleuchte „Betrieb“, „Störung“ und „Abgeschalteter Zustand“ der Pumpe

Anzeigeeinrichtungen sind nach Abschnitt 4.2.11 und Bedienelemente nach Abschnitt 4.2.10 auszuführen. Anzeigeeinrichtungen und Bedienelemente sollten mit getrennten Kabeln und Leitungen zwischen Fernbedientableau und Schaltschrank verdrahtet werden.

Die Querschnitte sowie die maximalen Längen dieser Kabel und Leitungen sind in der Dokumentation anzugeben.

Kabel und Leitungen zu den Bedienelementen zum Ein- und Ausschalten der Pumpe, müssen auf Drahtbruch und Kurzschluss überwacht werden. Drahtbruch und Kurzschluss darf nur zur Signalisierung von Störungen nach Abschnitt 4.2.11, nicht aber zur Ein- und Ausschaltung der Pumpe führen.

Die Anforderungen werden erfüllt, wenn die Prüfungen nach Abschnitt 5.6 bestanden werden.

4.2.8 Schutzeinrichtungen

Netzanschluss und Steuerstromkreis müssen durch eine Leitungsschutzeinrichtung abgesichert werden.

Der Nennstrom der Leitungsschutzeinrichtung des Steuerstromkreises muss so groß sein, dass sich im Dauerbetrieb und bei Einschaltung bzw. Wiederkehr der Versorgungsspannung des Schaltschranks kein unbeabsichtigtes Auslösen ergibt.

Schutzeinrichtungen zum Schutz des Steuertransformators bei Überlast dürfen nur zur Signalisierung von Störungen entsprechend Abschnitt 4.2.11, nicht aber zur Abschaltung führen. Die Einstellung der Schutzeinrichtung für den Steuertransformator ist in den Stromlaufplan bzw. in die Dokumentation aufzunehmen (Die Steuertransformatoren können hierbei die Batterieladegeräte sein).

Schutzeinrichtungen zum Schutz des Steuertransformators bei Kurzschluss dürfen nicht eingebaut werden.

Anmerkung: Vorgelagerte Leitungsschutzsicherungen sind davon unberücksichtigt.

Störungen des Dieselmotors wie Öldruckmangel, Übertemperatur usw. dürfen nicht zur Abschaltung des Dieselmotors führen, müssen jedoch angezeigt werden. Ausgenommen hiervon ist die Überdrehzahlüberwachung bei einem Einsatz einer elektronischen Drehzahlverstelleinrichtung.

Anmerkung: Es ist zulässig Überspannungsschutzmaßnahmen vor der Hauptsicherung innerhalb (Ausführung des Überspannungsschutzes innerhalb des Schaltschranks nur in Abstimmung mit dem Hersteller des Schaltschranks) oder außerhalb des Schaltschranks auszuführen. In diesem Fall muss das Kabel zu den Überspannungsschutzeinrichtungen kurzschlussfest und kurzschlussicher ausgeführt werden oder so dimensioniert sein, dass es durch die vorgelagerte Sicherung geschützt ist.

Werden Überspannungsschutzeinrichtungen in einem separaten Gehäuse am gleichen Einbauort wie der Sprinklerschaltschrank vorgesehen, muss das für die Überspannungsschutzeinrichtungen vorgesehene separate Gehäuse die Anforderungen an das Gehäuse des Sprinklerschaltschranks erfüllen (siehe 4.2.1 und 4.2.2).

4.2.9 Verdrahtung

Es sind mehr-, fein- oder feinstdrähtige kunststoffisolierte Aderleitungen entsprechend der vorgesehenen Betriebsspannungen, mindestens jedoch der Ausführung H05V-R (mehrdrähtige Aderleitungen), H05V-K (feindrähtige Aderleitungen) und H05V-S (feinstdrähtige Aderleitungen) zu verwenden.

Der Mindestquerschnitt beträgt für:

- Hauptstromkreise 1,5 mm² Cu
- Steuer-/Hilfsstromkreise 1,0 mm² Cu

Es sind auch Stromschienenverbindungen innerhalb des Schaltschranks zulässig.

Die Verdrahtung muss übersichtlich sein. Sie ist in Verdrahtungskanälen oder gleichwertigen Systemen auszuführen. Ausgenommen davon sind Anschlussenden.

Isolierte Leiter dürfen nicht an blanken aktiven Teilen anderen Potentials oder scharfen Kanten anliegen und müssen in geeigneter Weise befestigt sein.

Die Verbindungsleitungen von beweglichen Teilen sind in Schutzschläuchen o.ä. aus Kunststoff zu führen.

Kabel und Leitungen dürfen zwischen zwei Klemmen keine Flick- oder Lötstelle haben. Das Verlöten von Anschlussenden ist unzulässig.

4.2.10 Bedienelemente

Die Pumpe und die Nebenaggregate (Nebenaggregate, deren Steuerung im Schaltschrank enthalten ist), müssen über Drucktaster am Schaltschrank einzeln ein- und ausschaltbar sein.

Für Nebenaggregate die sowohl von Hand als auch automatisch von Grenzwertgebern ein- und ausgeschaltet werden können, gelten die zusätzlichen Anforderungen in Abschnitt 4.3.2.

Für die Rückstellung akustischer Meldungen ist ein Drucktaster vorzusehen. Die optische Anzeige muss bestehen bleiben, bis die Störung beseitigt ist.

Für Drucktaster ist folgende Farbkennzeichnung zu wählen:

grün oder weiss	Pumpe „EIN“;	Elektrische Verbraucher „Ein“
rot	Pumpe „AUS“;	Elektrische Verbraucher „Aus“
schwarz	Hupe „Aus“	
schwarz	Lampentest	

Die Drucktaster Pumpe „AUS“, „Elektrische Verbraucher AUS“ und „Hupe aus“ dürfen nicht einrasten.

4.2.11 Anzeigeeinrichtungen

Es sind die Meldungen „Pumpe Einsatzbereit“, „Betrieb der Pumpe“ und „Abgeschalteter Zustand der Pumpe“ optisch, Störmeldungen optisch und akustisch anzuzeigen. Die optische Meldung muss erhalten bleiben, bis die Störung beseitigt ist, auch wenn der Drucktaster „Hupe AUS“ betätigt wurde.

4.2.11.1 Meldungen

Meldungen sind als Dauerlicht wie folgt anzuzeigen:

- Netzspannung vorhanden: (weiss)
- Betrieb der Pumpe: (weiss)
- Abgeschalteter Zustand der Pumpe: (blau)
- Störung des Dieselmotors:
(Öldruckmangel, Motorüber Temperatur,
Überdrehzahl, Kraftstoffmangel,
Stellung Kraftstoffhahn): (gelb)
- Störung der Batteriespannung: (gelb)
- Fehlstart (nach 6 erfolglosen Startversuchen): (gelb)
- Ausfall der Netzspannung: (gelb)
- Ausfall der Steuerspannung: (gelb)
- Störung Programmablauf: (gelb)
- Störung der Kontaktgeberlinien: (gelb)

Falls vorhanden:

- Betrieb von Nebenaggregaten: (weiss)
- Abgeschalteter Zustand
automatisch betriebener Nebenaggregate: (blau)
- Störung von Nebenaggregaten: (gelb)
- Auffüllbehälter auf 2/3 des
normalen Wasserspiegels abgefallen: (gelb)

Die Störmeldungen (gelb) können in einer Anzeige zusammengefasst werden.

Die Anzeigeelemente sind übersichtlich anzuordnen und eindeutig zu kennzeichnen (z.B. Beschriftung, Symbole).

Die mittlere Lebensdauer der verwendeten Anzeigeelemente (z.B. Lampen, Leuchtdioden) muss mindestens 5000 Stunden betragen. Es ist ein Bedienelement zur Prüfung der Anzeigeelemente vorzusehen.

Die Anzeigen müssen bei einer Umgebungs-Beleuchtungsstärke bis zu 500 lx gemessen mit einem Beleuchtungsstärkemesser nach DIN 5032-7 Klasse B innerhalb eines Winkels von 22,5°, gemessen von einer Linie durch das Zentrum des aktiven optischen Anzeigeelementes, die senkrecht zur Montagefläche verläuft, aus einem Abstand von 3 m in einem Winkelbereich von 90° sichtbar sein.

Die Lautstärke von akustischen Signalgebern muss im Abstand von 1 m vom Schaltschrank mindestens 75 dB (A) gemessen mit einem Schallpegelmessgerät nach DIN EN 61672-1 und -2 unter Freifeldbedingungen nach DIN EN 54-3 betragen.

4.2.11.2 Weitermeldungen

Für die Weitermeldung von Betriebszuständen sind potentialfreie Kontakte (mindestens jeweils ein Schließer und ein Öffner oder ein Wechsler) wie folgt vorzusehen:

Pumpe (Einzelmeldungen):

- Netzspannung vorhanden
- Ansprechen eines Druckschalters
- Betrieb der Pumpe (Es müssen mindestens zwei Schließer und zwei Öffner oder zwei Wechsler vorgesehen werden.)
- Störung der Pumpe (Sammelstörung)
- Abgeschalteter Zustand der Pumpe

Nebenaggregate (mindestens als Sammelmeldung) jeweils für die folgenden Zustände:

- Betrieb
- Abgeschalteter Zustand (bei automatisch betriebenen Nebenaggregaten)
- Störung (Motorüberwachungseinrichtung)

Auffüllbehälter (Einzelmeldung):

- Auffüllbehälter auf 2/3 des normalen Wasserspiegels abgefallen

Zusätzliche Meldungen (Einzelmeldung):

- Störung von Übertragungswegen nach Abschnitt 4.3.5.1 und
- Störung Netz- und Steuerspannung nach Abschnitt 4.3.5.2

4.2.11 Messeinrichtungen

Es sind vorzusehen:

für jede Starterbatterie

- Spannungsmessgerät, mindestens Klasse 1,5 zur Messung der Batteriespannung,
- Strommessgerät, mindestens Klasse 1,5 zur Messung des Ladestroms,

für den Dieselmotor

- Öldruckmanometer zur Messung des Öldrucks,
- Thermometer zur Anzeige der Kühlwassertemperatur bzw. Zylindertemperatur,
- Drehzahlmesser zur Messung der Drehzahl,
- Betriebsstundenzähler (muss auch nach einem Spannungsausfall die abgelaufenen Betriebsstunden weiterhin anzeigen).

4.3 Funktion

4.3.1 Pumpensteuerung

Die Pumpe (Dieselmotor) muss automatisch (Druckschalter) und manuell (Drucktaster) über den Schaltschrank eingeschaltet werden können und innerhalb von 15 s nach dem Einschalten die Nennleistung erbringen. Die Pumpe darf während des Betriebes, auch nach Ansprechen einer Motorüberwachungseinrichtung, nur manuell (Drucktaster) (Manuelle Abschalteneinrichtung) abgeschaltet werden können.

Zum automatischen Starten der Pumpe sind zwei in Serie geschaltete Druckschalter mit bei Druckabfall öffnenden Kontakten oder zwei parallel geschaltete Druckschalter mit bei Druckabfall schließenden Kontakten vorzusehen. Die Druckschalter sind über zwei separate Leitungen (Kontaktgeberlinien) anzuschließen. Die Leitungen können im Schaltschrank zusammengeführt werden.

Für den Anschluss der zwei Druckschalter zum automatischen Start der Pumpe sind für jede Leitung gesonderte Klemmen vorzusehen.

Es darf nur ein Hilfsschütz mit einer Anzugsleistung von maximal 100 VA angesteuert werden.

Die Störung einer Kontaktgeberlinie darf nicht zum Ausfall der anderen Linie und damit nicht zur Verhinderung des Startbefehls führen.

Druckschalter und manueller Drucktaster setzen den automatischen Startvorgang in Gang. Auch wenn der Druckschalter während des Anlaufens des Anlassermotors durch eine Druckerhöhung kurzzeitig oder dauernd nicht mehr betätigt wird, muss der automatische Startvorgang bis zum Start des Dieselmotors fortgesetzt werden.

Der Ablauf der automatischen Startvorrichtung muss 6 Startversuche von je (5 – 10) s Dauer mit maximal 10 s Pause vorsehen. Die Startvorrichtung muss automatisch in die betriebsbereite Position zurückkehren und netzunabhängig sein, das heißt der automatische Start und die Funktionsfähigkeit von Pumpen darf nicht von anderen Energiequellen als dem Motor und den dazugehörigen Batterien abhängig sein.

Nach jedem Startversuch muss automatisch auf die andere Batterie umgeschaltet werden. Die Steuerspannung muss gleichzeitig von beiden Batterien entnommen werden. Die Einspeisungen sind gegeneinander so zu trennen, dass eine Batterie nicht auf die andere wirken kann.

4.3.2 Nebenaggregate

Nebenaggregate müssen von Hand ein- und ausgeschaltet werden können (Handbetrieb). Sie können zusätzlich automatisch mit Grenzwertgebern ein- und ausgeschaltet werden (Automatikbetrieb). Die Betriebsart muss durch einen Wahlschalter ohne Nullstellung oder durch Drucktaster vorwählbar sein. Im letzteren Fall muss die Betriebsart optisch angezeigt werden.

Bei manueller Abschaltung im Automatikbetrieb muss die Meldung „Abgeschalteter Zustand“ erfolgen, wenn eine automatische Anforderung noch vorliegt.

4.3.3 Manuelle Notstart-Einrichtung

Die Notstarteinrichtung muss aus jeweils einem Notstart-Taster und einem Startrelais für jede Batterie bestehen. Diese Startrelais müssen unabhängig von den Startrelais der automatischen Starteinrichtung sein. Die Taster müssen eine Abdeckung haben. Die Taster müssen unmittelbar auf die Startrelais wirken.

4.3.4 Abschalt einrichtung

Wird der Dieselmotor über einen Elektromagneten abgeschaltet, muss dieser für den Abschaltvorgang eingeschaltet werden (Stoppmagnet).

4.3.5 Überwachung

4.3.5.1 Übertragungswege

Bei Schaltschränken von zu überwachenden Löschanlagen müssen Steuerstromkreise (Druckschalterleitungen usw.), die außerhalb des Schaltschranks verlaufen und die dem Betrieb der für den Löschbetrieb erforderlichen Pumpe und automatisch betriebener Nebenaggregate dienen, auf Drahtbruch und Kurzschluss überwacht werden. Drahtbruch und Kurzschluss sind als Störung nach Abschnitt 4.2.11 anzuzeigen.

Eine Störung der Einrichtung zur Überwachung der Kontaktgeberlinien zum Automatikstart darf nicht zur Verhinderung des automatischen Startbefehls (Druckschalter) führen. Dies kann z.B. durch die Zuordnung je einer Überwachungseinrichtung einschließlich Netzteil für jede Kontaktgeberlinie erreicht werden. Jede Überwachungseinrichtung muss hierbei über eine zur übergeordneten Sicherung selektive Vorsicherung verfügen.

4.3.5.2 Netz- und Steuerspannung

Die Netzspannung muss auf Ausfall, die Steuerspannung auf Spannungsabfall überwacht werden. Der Ausfall der „Netzspannung“ sowie der Spannungsabfall der Steuerspannung auf einen vom Hersteller spezifizierten Wert $U_{\text{stör}}$ ist nach Abschnitt 4.2.11 anzuzeigen.

Die Überwachung des Steuerspannungs-Stromkreises für die Pumpe muss die Steuersicherungen einschließen.

4.4 Batterieladegeräte

Für jede Starterbatterie ist ein eigenes, ständig angeschlossenes, vollautomatisches Konstantspannungs- Ladegerät vorzusehen. Es muss die Möglichkeit bestehen, eines der Ladegeräte auszubauen, während das andere weiter in Betrieb bleibt.

Ladegeräte für Blei-Säure-Akkumulatoren müssen eine Ladespannung von $2,25 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ pro Zelle liefern. Die Nennladespannung muss auf die örtlichen Gegebenheiten (Klima, regelmäßige Wartung usw.) abgestimmt sein. Es ist eine Schnellladeeinrichtung zum Laden mit einer höheren Spannung vorzusehen, die $2,7 \text{ V}$ pro Zelle nicht überschreiten darf. Die Ladeleistung muss zwischen 3,5 % und 7,5 % der 10 h-Kapazität der Batterie betragen.

Ladegeräte für Nickel-Kadmium-Batterien müssen eine Ladespannung von $1,445 \text{ V} \pm 0,025 \text{ V}$ pro Zelle liefern. Die Nennladespannung muss auf die örtlichen Gegebenheiten (Klima, regelmäßige Wartung usw.) abgestimmt sein. Es ist eine Schnellladeeinrichtung zum Laden mit einer höheren Spannung vorzusehen, die $1,75 \text{ V}$ pro Zelle nicht überschreiten darf. Die Ladeleistung muss zwischen 25 % und 167 % der 5 h-Kapazität der Batterie betragen.)

Alternativ kann zum Nach- und Erhaltungsladen je Batteriesatz eine Ladeeinrichtung mit einer IU-Kennlinie nach DIN 41773-1, DIN 41773-2 eingesetzt werden. Die Ladeeinrichtung muss eine bis zur Entladeschlussspannung mit I_{10} entladene Bleibatterie oder eine mit I_5 entladene Nickel-Kadmium Batterie bei Netzennspannung - 15 % innerhalb 24 h auf 80 % der Nennkapazität aufladen können. Die Nennlade-

spannung muss auf die örtlichen Gegebenheiten (Klima, regelmäßige Wartung usw.) abgestimmt sein.

Anmerkung: Das Ladegerät sollte so ausgeführt und ausgelegt sein, dass die Nennladespannung innerhalb der vom Batteriehersteller angegebenen Festlegungen für den Umgebungstemperaturbereich von -5°C bis $+40^{\circ}\text{C}$ liegt.

Während des Laufes des Dieselmotors muss mindestens ein Batteriesatz zusätzlich von der Lichtmaschine geladen werden.

5 Prüfungen

5.1 Atmosphärische Bedingungen für Prüfungen

Sofern in einem Prüfverfahren nichts anderes festgelegt ist, sind alle Prüfungen durchzuführen, nachdem sich die Prüflinge an das folgende Normalklima nach DIN EN 60068-1 angeglichen haben:

- a) Temperatur: (15 bis 35)° C;
- b) relative Luftfeuchte: (25 bis 75) %;
- c) Luftdruck: (86 bis 106) kPa.

Anmerkung: Wenn Schwankungen dieser Parameter einen wesentlichen Einfluss auf die Messungen haben, sollten solche Schwankungen während einer Messreihe, die als eine Prüfung für einen Prüfling anzusehen ist, auf ein Minimum beschränkt bleiben.

5.2 Montageanordnung

Die Prüflinge sind mit Hilfe ihrer normalen Befestigungsmittel entsprechend den Anweisungen des Herstellers zu montieren. Bei mehr als einer möglichen Montageart ist für jede Prüfung jeweils das Verfahren zu wählen, das als das ungünstigste anzusehen ist.

5.3 Toleranzen

Es gelten die Toleranzen für die vorgegebenen Werte der Umweltprüfungen, wie sie in den Bezugsnormen für die Prüfung beschrieben sind (z.B. der entsprechende Teil der Normenreihe DIN EN 60068), sofern nicht anders festgelegt. Sofern eine Anforderung oder ein Prüfverfahren keine bestimmte Toleranz oder Abweichungsgrenzen angibt, gelten Abweichungsgrenzen von $\pm 5\%$.

5.4 Vorprüfung und Identifizierung

Es wird überprüft, ob der Schaltschrank mit der Beschreibung in den technischen Unterlagen (Zeichnungen, Stücklisten, Funktionsbeschreibungen, Bedienungs-, Wartungs- und Einbauanweisung) übereinstimmt und diesen Richtlinien entspricht.

5.5 Funktionsprüfungen

Die vorgesehenen Funktionen des Schaltschranks nach Abschnitt 4 werden jeweils bei 0,85facher und 1,1facher Netznennspannung und bei der unteren und oberen Batterieversorgungsspannung $U_{\text{bstör}}$ und U_{bmax} überprüft.

Im Anschluss daran wird der Schaltschrank für die Zeitdauer von je 12 Stunden bei

0,85facher und 1,1facher Netzennspannung und einer Umgebungstemperatur von $(25 + 5)^\circ \text{C}$ bei geschlossenem Schaltschrank betrieben. Dabei darf die Funktionssicherheit nicht gemindert werden und keine höhere Betriebstemperatur auftreten als nach den einschlägigen Bestimmungen bzw. Herstellerangaben zulässig.

5.5.1 Ladegerät

Die Funktion der Ladegeräte wird mit 0,85facher und danach mit 1,1facher Netzspannung geprüft.

5.5.1.1 Elektrischer Anschluss

- a) Der Prüfling muss an die Netzversorgung und an eine Batterie mit maximaler Kapazität angeschlossen sein;
- b) Es müssen an alle Ein- und Ausgänge Leitungen und Geräte oder Nachbildungen entsprechend der vom Hersteller angegebenen maximalen Last angeschlossen sein;

5.5.1.2 Funktionsprüfungen

Die Prüfung besteht aus allen in Tabelle 1 angegebenen Prüfungen mit den entsprechenden Spannungskombinationen und Ausgangsströmen. Die Ausgangsspannungen sind zu messen, die Prüfergebnisse sind aufzuzeichnen.

In Prüfung 1 und 2 muss die Wärmeentwicklung an allen Bauteilen mit hoher Verlustleistung, z.B. Transformatoren, Gleichrichtern und Spannungsreglern gemessen und aufgezeichnet werden.

Tabelle 1

Prüfung	Netzspannung	Batteriezu- stand	Ausgangs- laststrom	Prüfzweck	Prüfdauer (Stunden)
1	$U_n + 10 \%$	$U_{b \text{ min}}$	$I_{\text{max a}}$	keine Überhitzung	4
2	$U_n - 15 \%$	$U_{b \text{ min}}$	$I_{\text{max a}}$	Leistungsdaten innerhalb der Festlegungen, keine Überhitzung	4
3	Netz abgetrennt	$U_{\text{stör}}$	$I_{\text{max b}}$	Störmeldung, Belastungsprüfung mit Anlassernachbildung	
4	U_n	Batterie abgetrennt		Anzeige Batteriestörung	
5	$U_n + 10 \%$	$U_{b \text{ max}}$	$I_{\text{min.}}$	Ausgangsspannung innerhalb der Festlegung	

5.5.1.3 Prüfanforderungen

Die in den Prüfungen nach 5.5.1.2 gemessenen Ausgangsspannungen und die Prüfergebnisse dürfen nicht außerhalb des vom Hersteller angegebenen Bereichs liegen.

In Prüfung 1 und 2 nach 5.5.1.2 dürfen die Temperaturen nicht die maximalen Tem-

peraturen überschreiten, die vom Hersteller des betreffenden Bauteils angegeben wurden.

5.5.2 Prüfung des Ladegerätes und der Motorstarterbatterien

5.5.2.1 Prüfverfahren

Abschätzung des Ladeverhaltens in Verbindung mit Prüfung 1 und 2 nach Tabelle 1, wobei das Ladegerät neben dem für den Sprinklerschaltschrank erforderlichen Betriebsstrom am Ladeausgang durch Konstantlast mit $I_{\max a}$ für 4 Stunden belastet wird. Kann $I_{\max a}$ für diese Zeit geliefert werden und tritt keine Überhitzung auf, erfolgt rechnerische Abschätzung, ob die vom Hersteller spezifizierte maximale Batteriekapazität geladen werden kann.

Treten hier aufgrund der konstanten hohen Dauerbelastung über 4 Stunden Schwierigkeiten auf, kann die Prüfung wie nachfolgend angegeben durchgeführt werden.

Die Batterie wird bis zur Entladeschlussspannung mit einem Entladestrom von $I_d = C/20$ Ampere für Bleibatterien oder $I_d = C/10$ Ampere für Nickel-Cadmium-Batterien entladen, wobei C die vom Hersteller der Batterie angegebene Nennkapazität der Batterie in Amperestunden ist. Für andere Batterietypen können abweichende Entladeströme erforderlich sein. (Die Batterie ist vom Schaltschranklieferanten zur Verfügung zu stellen.)

Die Batterie wird 72 Stunden lang mit dem betreffenden Ladegerät mit Netz-Nennspannung (U_n) geladen. Während dieser Zeit muss sichergestellt sein, dass das Ladegerät nur den Ladestrom für die Batterie sowie den erforderlichen Betriebsstrom für den betriebsbereiten Dieselschaltschrank liefert.

Anmerkung: Dieser Stromwert sollte vom Hersteller angegeben werden.

Die Batterie wird wieder bis zur Entladeschlussspannung mit einem Entladestrom, wie oben angegeben entladen und die Entladezeit (T_1) in Stunden wird gemessen.

Die Batterie wird erneut für 24 Stunden bei $U_n - 15\%$ geladen. Während dieser Zeit muss sichergestellt sein, dass das Ladegerät nur den Ladestrom für die Batterie sowie den erforderlichen Betriebsstrom für den betriebsbereiten Dieselschaltschrank liefert.

Anmerkung: Dieser Stromwert sollte vom Hersteller angegeben werden.

Die Batterie wird wieder bis zur Entladeschlussspannung mit einem Entladestrom, wie oben angegeben, entladen. Die Entladezeit (T_2) in Stunden wird gemessen.

5.5.2.2 Prüfanforderungen

Das Produkt aus Entladezeit T_1 , und Entladestrom I_d darf nicht kleiner als die Nennkapazität C der Batterie sein.

Das Produkt aus Entladezeit T_2 und Entladestrom I_d darf nicht kleiner als $0,8 \times$ der Nennkapazität C der Batterie sein.

5.6 Funktionsprüfung des Fernbedientableaus

Die Funktionsprüfung der Bedienelemente und Leitungen wird bei 0,85facher und 1,1facher Nennspannung durchgeführt.

Bei Leitungen wird festgestellt, bei welchen Leitungswiderständen eine Störungsmeldung erfolgt. Hierzu wird der Leitungswiderstand von $0 \Omega \rightarrow \infty$ unter dem Aspekt eines Drahtbruches und von $\infty \rightarrow 0 \Omega$ unter dem Aspekt eines Kurzschlusses durch Serien- oder Parallelwiderstände verändert.

Bei einem Leitungswiderstand, der noch nicht zu einer Störungsmeldung führt, muss der Schaltschrank bei Betätigung der Bedienelemente einwandfrei funktionieren.

5.7 Softwareprüfung

Werden im Schaltschrank Schalt- oder Steuergeräte verwendet, die Software enthalten, ist eine Softwareprüfung in Anlehnung an Abschnitt 13 aus DIN EN 54-2 dann durchzuführen, wenn die Software vom Antragsteller oder in dessen Auftrag programmiert wurde. Die Softwareprüfung kann entfallen, wenn die in der Hardware enthaltene Software lediglich parametrisiert wird.

5.8 Umweltklasse

Die in Abschnitt 5.11 genannten Umweltprüfungen gelten für den Innenraumstandort mit Aufhängung oder Aufstellung des Schaltschranks an einer Wand.

Liegen besondere Betriebsbedingungen vor oder wird der Schaltschrank an einem Freiluftstandort betrieben, werden nach Abstimmung mit dem Hersteller zusätzliche Prüfungen durchgeführt.

5.9 Innenraumstandort

Die Umgebungstemperatur darf nicht höher als $+40^\circ \text{C}$ sein.

Die untere Grenze der Umgebungstemperatur darf -5°C nicht unterschreiten.

Auf gelegentlich auftretende mäßige Kondenswasserbildung infolge von Temperaturschwankungen ist Rücksicht zu nehmen.

5.10 Besondere Betriebsbedingungen

Bei Orten mit hoher Luftfeuchte und in weiten Grenzen schwankenden Temperaturen muss eine schädliche Kondensation innerhalb der Schaltgerätekombination durch geeignete Vorkehrungen (Belüftung und/oder innere Heizung, Klimastutzen usw.) verhindert werden. Die festgelegte Schutzart muss dabei erhalten bleiben.

5.11 Umweltprüfungen

5.11.1 Tabelle der Umweltprüfungen

Tabelle 2

Umweltprüfung	Prüfverfahren – Referenz	Beanspruchung
Kälte (in Betrieb)	Prüfvorrichtung und Prüfverfahren nach DIN EN 60068-2-1 Prüfung Ab	Temperatur: $(-5 \pm 3)^\circ \text{C}$ Dauer: 16 h
Feuchte Wärme, zyklisch (in Betrieb)	Prüfvorrichtung und Prüfverfahren nach DIN EN 60068-2-30 Prüfzyklus Variante 1 und geregelte Erho- lungsbedingungen	niedrige Temperatur: $(25 \pm 3)^\circ \text{C}$ hohe Temperatur: $(40 \pm 2)^\circ \text{C}$ relative Luftfeuchte: a) bei niedriger Temperatur $\geq 95 \%$ b) bei hoher Temperatur $(93 \pm 3) \%$ Anzahl der Zyklen: 2
Feuchte Wärme, kon- stant (Dauerprüfung)	Prüfvorrichtung und Prüfverfahren nach DIN EN 60068-2-78 Prüfung Cab	Temperatur: $(40 \pm 2)^\circ \text{C}$ relative Luftfeuchte: $(93 \pm 3) \%$ Dauer: 21 Tage
Schwingen, sinusfö- rmig (in Betrieb)	Prüfvorrichtung und Prüfverfahren nach DIN EN 60068-2-6 Prüfung Fc	Frequenzbereich: (10 bis 150) Hz Beschleunigung: $4,9 \text{ ms}^{-2}$ ($0,5 g_n$) Anzahl der Achsen: 3 Durchstimmrate: 1 Oktave min^{-1} Anzahl der Zyklen: 1 je Achse
Schwingen, sinusfö- rmig (Dauerprüfung)	Prüfvorrichtung und Prüfverfahren nach DIN EN 60068-2-6 Prüfung Fc	Frequenzbereich: (10 bis 150) Hz Beschleunigung: $9,81 \text{ ms}^{-2}$ ($1,0 g_n$) Anzahl der Achsen: 3 Durchstimmrate: 1 Oktave min^{-1} Anzahl der Zyklen: 20 je Achse
Schlag (in Betrieb)	Prüfvorrichtung und Prüfverfahren nach DIN EN 60068-2-75 Prüfung Eh	Schlagenergie: $(0,5 \pm 0,04) \text{ J}$ Anzahl der Schläge je Stelle: 3
Elektromagnetische Verträglichkeit *1		
Entladung statischer Elektrizität (in Betrieb)	Prüfverfahren nach DIN EN 50130-4	Prüfspannungen: Luftentladungen: 2, 4 und 8 kV Kontaktentladungen: 2, 4 und 6 kV Polarität: positiv und negativ Anzahl Entladungen je Stelle mit jeder Spannung und Polarität: 10 Intervall zwischen den Entladungen: $\geq 1 \text{ s}$

Abgestrahlte elektromagnetische Felder (in Betrieb)	Prüfverfahren nach DIN EN 50130-4	<p>Frequenzbereich: (80-2000) MHz</p> <p>Feldstärke: 10 V/m 30 V/m im Bereich 890-960 MHz</p> <p>Modulation:</p> <p>Amplitude: 80 %, 1 kHz, sinusförmig,</p> <p>Dauer mind.: 3 s</p>
Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch elektromagnetische Felder (in Betrieb)	Prüfverfahren nach DIN EN 50130-4	<p>Frequenzbereich: (0,15 – 100) MHz</p> <p>Spannungspegel (EMK) U_o: 140 dBμV (10 V)</p> <p>Modulation:</p> <p>Amplitude: 80 %, 1 kHz, sinusförmig</p>
Schnelle transiente Störgrößen/Bursts (in Betrieb)	Prüfverfahren nach DIN EN 50130-4	<p>Prüfspannungen:</p> <p>2,0 kV für Netzspannungsversorgungsleitungen</p> <p>1,0 kV für DC Niederspannungsversorgungsleitungen und andere Ein-Ausgabe-, Signal-, Daten- und Steuerleitungen.</p> <p>Polarität: + und -</p> <p>Beanspruchungen je Polarität: 1</p> <p>Dauer je Beanspruchung: 1 Minute (+0,2; -0)</p>
Langsame energiereiche Stoßspannungen (in Betrieb)	Prüfverfahren nach DIN EN 50130-4	<p>Kopplungsverfahren</p> <p>Wechselspannungs-Netzleitungen:</p> <p>Leitung-Leitung: 0,5 und 1 kV</p> <p>Leitung-Erde: 0,5; 1 und 2 kV</p> <p>Signal- u. Kleinspannungsleitungen:</p> <p>Leitung-Erde: 0,5 und 1 kV</p> <p>Polarität: + und -</p> <p>Mindestzahl der Stoßspannungen bei jeder Polarität, Spannung, Kopplungsmethode und Leitung:</p> <p>Wechselspannungs-Netzleitungen: 20</p> <p>Signal- und Kleinspannungsleitungen: 5</p>

Einbrüche und kurze Unterbrechungen der Netzversorgungsspannung	Prüfverfahren nach DIN EN 50130-4	30 % Spannungseinbruch für: 0,5; 1; 5 und 10 Perioden 60 % Spannungseinbruch für: 0,5; 1; 5; 10 Perioden 100 % Spannungseinbruch für: 0,5; 1; 5 Perioden Für alle Spannungseinbrüche gilt: Anzahl der Einbrüche je Zeitspanne: 3 Zeitspanne zwischen Einbrüchen: ≥ 10 s
---	-----------------------------------	--

*1 nur wenn der Schaltschrank Betriebsmittel mit elektronischen Schaltungen enthält. Betriebsmittel, die elektronische Schaltungen verwenden, in denen alle Bauelemente passiv sind (z.B. Dioden, Widerstände, Varistoren, Kondensatoren, Überspannungsableiter, Drosseln) brauchen nicht geprüft werden.

5.11.2 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Betriebsprüfungen: Während der Beanspruchung ist der Prüfling an seine Versorgungs- und Überwachungseinrichtung angeschlossen.

Dauerprüfungen: Während der Beanspruchung wird der Prüfling nicht mit Energie versorgt.

5.11.3 Messungen während der Beanspruchung

Betriebsprüfungen: Der Prüfling ist während der Beanspruchung zu überwachen, um etwaige Abweichungen vom Betriebsbereitschaftszustand zu erkennen. Während der letzten Stunde der Beanspruchung bei den Betriebsprüfungen Kälte, Feuchte Wärme, konstant sowie der letzten halben Stunde der Hochtemperaturphase des letzten Zyklus bei Feuchte Wärme, zyklisch ist die Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.11.6 durchzuführen.

5.11.4 Abschließende Messungen

Betriebs- und Dauerprüfungen: Nach den Beanspruchungen und einer Erholungs-dauer von mindestens 1 h bei Standard-Laborbedingungen wird jeweils die Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.11.6 durchgeführt.

5.11.5 Anforderungen

Der Prüfling muss während der Beanspruchung im Betriebsbereitschaftszustand bleiben, sofern die Funktionsprüfung keine Änderung des Zustands erfordert.

Der Prüfling muss innerhalb der Herstellerspezifikation während der Funktionsprüfung ordnungsgemäß funktionieren.

5.11.6 Funktionsprüfung

Eine mit dem Hersteller vereinbarte Last (Lastnachbildung) wird über den Schaltschrank bei anliegender Nennspannung eingeschaltet.

5.11.7 Prüfung der Beständigkeit gegen übermäßige Wärme und Brand

Sind Prüfungen der Beständigkeit gegen übermäßige Wärme und Brand von Teilen aus Kunststoff, wie Gehäuse von Bauteilen, Abdeckungen nicht durch die entsprechenden Gerätebestimmungen vorgeschrieben oder liegen keine Prüfzertifikate seitens des Herstellers vor, so werden zur Beurteilung dieser Teile aus Kunststoff folgende Prüfverfahren angewendet:

DIN EN 60695-2-10 und DIN EN 60695-2-11

Isolierstoffteile, die stromführende Teile in ihrer Lage fixieren, müssen die Glühdrahtprüfung bei einer Prüftemperatur von 960 °C bestehen.

Andere Isolierstoffteile als die im vorstehenden Absatz festgelegten, einschließlich von Teilen, die der Fixierung des Schutzleiters dienen, müssen den Anforderungen der Glühdrahtprüfung bei einer Temperatur von 650 °C genügen.

Für kleine Teile muss eine andere Prüfung gewählt werden (z.B. Nadelflammenprüfung nach IEC 60695-2-2). Das gleiche Verfahren darf aus anderen praktischen Gründen angewendet werden, wenn der metallische Anteil eines Teils im Vergleich zum Isolierstoffanteil groß ist.

Falls die Prüfung nicht an einem vollständigen Teil durchgeführt werden kann, ist es zulässig:

- ein Stück herauszuschneiden, das das zu prüfende Teil enthält, oder
- in ein vollständiges Teil eine Öffnung zu schneiden, die den Zugang mit dem Glühdraht erlaubt, oder
- den zu prüfenden Teil vollständig zu entfernen und getrennt zu prüfen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn

- Flammen oder Glühvorgänge innerhalb von 30 s erlöschen bzw.
- keine Entzündung der Unterlage aus Seidenpapier erfolgte.

Falls der Prüfling während der Anwendung des Glühdrahtes Flammen emittiert, können weitere Prüfungen mit der Nadelflamme nach IEC 60695-2-2 erforderlich sein, die auf jene Teile angewendet werden, die durch die emittierenden Flammen erreicht werden.

5.12 Sonstige Prüfungen

Soweit besondere Konstruktionen oder neuartige Fertigungsverfahren dies erfordern, werden nach Abstimmung mit dem Hersteller zusätzliche Prüfungen durchgeführt.

