

Bei uns sind Sie in besten Händen

Kantonsspital Graubünden

Spitaltechnik

KSGR Pflichtenheft für Installationen

Spitaltechnik



Schaltgerätekombinationen

Version 7.0 / 28.03.2018

Impressum

Verantwortlicher Kantonsspital Graubünden AG
Spitaltechnik
Loestrasse 170
CH - 7000 Chur

Herr Daniel Florin

Tel. +41 81 256 66 76

Fax +41 81 256 67 27

E-Mail: daniel.florin@ksgr.ch

Verfasser Kantonsspital Graubünden AG
Spitaltechnik
Loestrasse 170
CH - 7000 Chur

Versionen **Version 7.0** **28.03.2018**

Freigegeben Datum Visum

28.03.2018



Änderungsverzeichnis:

Version	Datum	Seite (n)	Beschreibung der Änderung	Wer
5.0	13.11.2014	Alle	Redigiert	DeEd
6.0	22.12.2015	Seite 20	Leckstrom EC Motoren	FloDan
7.0	28.03.2018		Diverses	Flodan

Inhaltsverzeichnis:

1	Ausführungsbestimmung	5
1.1	Geltungsbereich	5
1.2	Referenzdokumente: Geltende Richtlinien.....	5
1.3	Allgemein.....	6
2	Planung.....	7
2.1	Planunterlagen	7
2.2	Planrevisionen	7
3	Normschrank.....	8
3.1	Normaufbau.....	8
3.2	Konstruktion- Normaufbau	8
3.3	Türen	9
3.4	Schwenkrahmen.....	10
3.5	Sockelrahmen.....	11
3.6	Oberflächenbehandlung	11
3.7	Berührungsschutz / Abdeckplatten.....	11
4	Apparate	12
4.1	Anordnung	12
4.2	Komponenten	12
4.3	Steckbare Apparate.....	13
4.4	Sammelschienen	14
4.5	Klemmen	14
5	Signalisationsmittel	15
5.1	Allgemein.....	15
5.2	Bedieneinrichtung.....	15
5.3	Meldeeinrichtung	16
6	Ausbau.....	18

6.1	Installationsvorgaben	18
6.2	Einspeisungen	18
6.3	Erdungen	19
6.4	Verdrahtung.....	20
6.5	Kabelbefestigungen.....	22
7	Bezeichnungen.....	23
7.1	Betriebsmittel.....	23
7.2	Schrankbeschriftung.....	23
7.3	Fremdspannungen	23
8	Prüfungen und Abnahme	24
8.1	Thermografischer Nachweis.....	24
8.2	Typenschild	24
8.3	Haftung für Mängel.....	24
9	Lieferung und Montageinstruktionen	25
9.1	Lieferung.....	25
9.2	Transportleitung.....	25
9.3	Transportvorrichtung	25
9.4	Transportwege.....	25
10	Anhänge.....	26
10.1	Materialspezifikation für Schaltgerätekombinationen.....	26

1 Ausführungsbestimmung

Bei nicht einhalten aller definierten Ausführungsbestimmungen ist eine schriftliche Befreiung der Einzelanforderung zwingend vorgeschrieben.

Alle Projektverfasser und Unternehmer haben sich selbstständig vor Beginn der Arbeiten über die Gültigkeit der vorliegenden Version bei der Spitaltechnik zu informieren!

1.1 Geltungsbereich

Sämtliche Dokumente „KSGR Pflichtenhefter ...“ legen den generellen Standard für die Technik im KSGR fest und sind an allen Standorten des KSGR im vollen Umfang anzuwenden.

Sie gelten ebenfalls für alle Neuanlagen, Erweiterungen, Provisorien, Instandhaltung und temporären Anlagen im Versorgungsbereich des KSGR, sowie für vom KSGR genutzte Räume und Liegenschaften.

Können die Pflichtenhefter aus technischen Gründen nicht angewandt werden, oder sind Abweichungen gewünscht, so sind diese schriftlich beim Systemverantwortlichen des KSGR begründet zu beantragen.

Alle KSGR-Standards und Gewerk spezifische Definitionen sind nicht abschliessend oder als vollständig zu betrachten und können durch die Bauherrschaft jederzeit ergänzt oder angepasst werden.

Bei Unklarheiten und Abweichungen hat der Unternehmer vor der Ausführung mit dem Fachingenieur und der Spitaltechnik KSGR Rücksprache zu nehmen.

1.2 Referenzdokumente: Geltende Richtlinien

Technische Weisungen und Spezifikationen Spitaltechnik KSGR

- KSGR Pflichtenheft Erläuterungen und Allgemeine Anforderungen
- KSGR Pflichtenheft Standardabnahmen mit Bauherrn
- KSGR Pflichtenheft HLK
- KSGR Pflichtenheft Sanitäre Anlagen
- KSGR Pflichtenheft Energieversorgung Elektro
- KSGR Pflichtenheft Elektrische Installationen
- KSGR Pflichtenheft Beleuchtungsanlagen
- KSGR Pflichtenheft Schaltgerätekombinationen
- KSGR Pflichtenheft Beschriftungen Elektro
- KSGR Pflichtenheft Med. Geräte und med. Einrichtungen
- KSGR Pflichtenheft Kommunikation
- KSGR Pflichtenheft Mechanische Anlagenteile und Maschinen
- KSGR Konzept Schutzziel - 1 Zutrittskontrolle (ZuKo)
- KSGR Pflichtenheft Gebäudemanagement/-automation (GA)
- KSGR Pflichtenheft Beschriftungskonzept HLKS
- KSGR Pflichtenheft Ausstattung und Gebäude

1.3 Allgemein

Für elektrische Installationen ist die Niederspannung-Installations-Verordnung (NIV) maßgebend, während für Schaltgerätekombinationen die Verordnung für Niederspannungserzeugnisse (NEV) und die Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit (VEMV) verbindlich sind.

Von einer Schaltgerätekombination wird gesprochen, sobald Niederspannungs-Schaltgeräte mit Schutzeinrichtungen und den zugehörigen Betriebsmitteln zum Steuern, Messen und Melden, unter der Verantwortung des Herstellers komplett zusammengebaut werden.

EN 61 439 – 1 deckt Schaltgerätekombinationen bis 1000V AC oder 1500V DC ab.

Ab 1. Januar 2000 müssen für sämtliche Schaltgerätekombinationen folgende Prüfprotokolle mitgeliefert werden und bei der Abnahmekontrolle auf der Anlage vorhanden sein:

- Konformitätserklärung oder Konformitätsbescheinigung
- Prüfbericht besteht aus einem Prüfprotokoll nach EN 61 439-1-1 für die Typenprüfung mit Stückprüfung (TSK) -- oder die partielle Typenprüfung mit Stückprüfung (PTSK)
- Für kleine Installationsverteiler gelten grundsätzlich die Anforderungen gemäß EN 61 439-1, jedoch unter Berücksichtigung anderslautenden Bestimmungen in der EN 61 439-3.

Die folgenden Merkmale geschlossener, ortsfester Installationsverteiler (IVL) sind im Zusammenhang hervorzuheben:

- Anwendung sowohl im Wohnbereich als auch an anderen Stellen zu deren Bedienung Laien Zutritt haben.
- Gesamteinspeisung mit einem Bemessungsstrom bis 250A.
- Abgehende Stromkreise mit einem Bemessungsstrom bis 125A.
- Kein Nachweis wird verlangt, bei einer maximalen Bemessungskurzschluss-Stromfestigkeit von 10 kA.
- Anstelle der Kurzschlussfestigkeit kann der Bemessungsstrom des vorgeschalteten Überstromunterbrechers angegeben werden.
- Das Pflichtenheft muss für sämtliche Schaltgerätekombinationen des KSGR eingehalten werden.

Beim Bau von NS-Verteil Anlagen gilt es, die aktuellen Gesetze (ELG), Verordnungen (StV, NIV, NEV, VEMV) und Normen (NIN, EN, HD) einzuhalten, und diese sind nach den, anerkannten Regeln der Technik“ zu bauen. Als solche gelten die international anerkannten Europäischen Normen der Serie EN 61 439 – 1 (Niederspannung - Schaltgerätekombinationen).

Bei Schalt- und Steueranlagen mit Automatisierungssystemen sind die jeweiligen Hersteller-Vorschriften zu beachten.

2 Planung

2.1 Planunterlagen

Für das Erstellen der Unterlagen (Schemata) sind die folgenden Vorgaben einzuhalten:

- Der Stromlaufplan ist spannungslos und ausgeschaltet gezeichnet
- Thermostat 'kalt', Hygrostat 'trocken' und Pressostate 'tiefer Druck'
- Schaltdiagramm von Reglern im Schema einzeichnen
- Zeitbereich und Einstellungen von Zeitrelais angeben
- Motordaten: IN, IA, P, n, Typ nach Datenschild eintragen
- Funktionszustand von Apparaten mit verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten angeben (z.B. Programmierschalter, Stechfelder)
- Betriebsmittelkennzeichnung und Zählernummern nach DIN 40719 Teil 2 bzw. nach IEC 113-2
- Apparate- Fabrikations- und Typenbezeichnungen eintragen
- Schaltsymbole mit Benennungen für Schaltplanunterlagen nach IEC 117-3 / SEV 9001 / DIN 40713
- Prinzipschema Heizung, Lüftung, Klimaanlage sowie die Intern Schemata der einzelnen Apparate im Schema integrieren.
- Bedienungsanleitungen sind im Schema unter Anhang zu integrieren
- Es sind vermasste Dispositionen der Verteilungen zu erstellen
- Legenden sind im Format A4 zu erstellen
- In Steuerschränken werden keine Legenden verwendet. Sämtliche Komponenten sind gemäss den aktuell gültigen Normen zu bezeichnen.
- Bezeichnungen dürfen nicht auf Kanaldeckeln oder Abdeckungen angebracht werden, die vertauscht werden können.

2.2 Planrevisionen

Die detaillierten Vorgaben sind im „KSGR Pflichtenheft Erläuterungen und Allgemeine Anforderungen“ abgehandelt. Die nachfolgenden zusätzlichen Anforderungen für das Erstellen von Schemata sind einzuhalten:

- Ergänzungen sind in den Unterlagen „Rot“, Abbruch gelb einzuzeichnen
 - Einstellwerte der relevanten Apparate sind in die Unterlagen einzuschreiben
 - Der Schaltgerätehersteller hat die Schemakorrekturen spätestens bei der Auslieferung dem Besteller schriftlich mitzuteilen
 - Die Plan- und Schemanachträge sind vom entsprechenden Ingenieurbüro auszuführen
- Verschiedenes
- In der Regel wird dem Unternehmer bereits während der Submissionsphase ein vollständiges Schema mit Apparatedispositionen zur Verfügung gestellt
 - Allfällige Unstimmigkeiten im Schema betreffend Ausführungen, sind mit dem Fachplaner oder KSGR abzusprechen
 - Es darf nur Material gemäß Materialspezifikation verwendet werden

3 Normschrank

3.1 Normaufbau

- Aufbau:
 - Rückwand verzinkt oder Aluminium
 - Oberes Deckblech mit Lochblechflansch
- Mechanischer Schutz: Mindestens IP 43
- Abmessungen:
 - Schrankbreite: 800mm, max. 1200mm
 - Schranktiefe: min. 300mm
 - Standardschrank nach Bedarf
 - Schrankhöhe: Standard 2000mm exkl. Sockel
 - Blendenhöhe: 60mm
 - Sockelhöhe: 100mm
- Sind Transportteilungen erforderlich, so dürfen diese frontseitig nicht sichtbar sein

3.2 Konstruktion- Normaufbau

Stabile Konstruktion der Verteilung, die den auftretenden Beanspruchungen beim Transport, der Montage und dem Betrieb standhält.

Einsatz von halogenfreien Materialien (Drähte, Kanäle und Abdeckungen etc.), handelsübliches Material.

Grundgerüst in stabiler Normprofilkonstruktion (für die variable, horizontale und vertikale Montage von bauseits gelieferten Apparategerüsten). Die Verbindung von Schrankreihen mittels typengeprüfter Stromschienen oben, muss ohne Anpassungen gewährleistet sein.

Wände, Türen und Deckenbleche in abgekanteter, entgrateter Konstruktion.

Alle demontierbaren Teile und der Grundrahmen müssen mit Anschlusspunkten für Erdungs- und Potentialausgleichsbänder versehen sein.

Demontierbare Rückwand (mittels Schrauben oder Klammern, durch Klammern und Schrauben dürfen jedoch keine Farbschäden bei einer späteren Demontage entstehen).

Demontierbare Seiten- oder Zwischenwände (mittels Schrauben oder Klammern, durch Klammern und Schrauben dürfen jedoch keine Farbschäden bei einer späteren Demontage entstehen).

Oben, mit demontierbaren, in der Tiefe unterteilten Abdeckblechen für die Kabeleinführung und der Möglichkeit der Lüftung mittels versetzter Deckenbleche oder Insektenschutzgitter.

Möglichkeit, aus Einzelschränken Reihenschrank-Kombinationen zusammenzubauen, ohne zusätzlichen seitlichen Platzbedarf bei montierten Zwischenwänden.

Magnetisch oder pneumatisch betätigte Schaltapparate, die bei der Betätigung Erschütterungen ergeben, sind auf Schwingenelemente aufzubauen oder auf einen separaten Grundrahmen zu montieren. Der Rahmen muss ohne mechanische Verbindung mit dem Schaltschrank direkt auf dem Boden befestigt werden.

Für die Aufbewahrung loser Zubehörteile (Kurbeln, Griffe, etc.) sind geeignete Aufhängungen vorzusehen. Bei mehrfarbigen Schaltschränken ist bei der Fachstelle Elektro abzuklären, ob ein Reservefeld als Materialschrank mit Tablaren vorzusehen ist.

Zum Abführen der Verlustwärme sind die nötigen Massnahmen zu treffen. Falls Schrankventilatoren eingebaut werden müssen, sind diese über einen Thermostaten zu steuern. Für jede SGK ist eine separate Wärmelastberechnung abzugeben.

Zur Zugsentlastung der ankommenden und abgehenden Kabel sind Zugsentlastungsschienen vorzusehen.

3.3 Türen

Wird für die Schaltschränke bauseitig ein separater technischer Raum zur Verfügung gestellt, sind keine Türen anzubringen.

- Standardausführung: Türe mit min. zwei gelochten Normprofilen (vertikal) auf der Innenseite für die fallweise Montage von Schemataschen, Kabelkanälen, Abdeckungen, Schemapult, Diskettenbox etc. (Sonderausführungen, z.B. mit Halbfenster, Ganzfenster etc., müssen entsprechend definiert werden). Tragkraft in ausgeschwenktem Zustand (verwindungsfrei) mind. 10 kg.
- Die Türe muss wahlweise, mit wenigen Handgriffen, links oder rechts gebandet, vor Ort montiert werden können.
- Lüfter und Lüftungsgitter müssen bei Bedarf eingebaut werden können.
- Breite 1-flügliger Türe max. 800mm
- Dichtung rundum ausgeführt
- pro Türe sind 3 Scharniere vorsehen
- Innenliegende, unsichtbare Scharniere.
- Türöffnungswinkel min. 120°, ohne durch benachbarte Türgriffe von Reihenschränken beschädigt zu werden.
- Alle Türen sind mit flexiblen Erdverbindungen auszurüsten
- Zur Befestigung von elektrischen Leitungen sind keine geklebten Befestigungen gestattet.

3.3.1 Türinnenseite

- Schematasche für Format A4, 3 cm tief, liegend, verschraubt montiert.
- In jedem Feld sind Legenden sichtbar mittels einer transparenten Abdeckung im Format A4 anzubringen. Die Anzahl richtet sich nach den effektiven Legenden. Für die Sicherheitsliste ist die Vorgabe des KSGR zu verwenden.

3.3.2 Verschlussystem

- Frontseitig sind die Schränke mit Türen mit Stangenschloss und Vierkantdorn 6 mm Bohrung 17mm. Das Stangenschloss muss für den nachträglichen Einbau von Griffen mit Kaba-Zylindern geeignet sein.
- Standardschrank: Schwenkhebelgriff mit Druckknopf *2
- Stangenverschluss mit Olivgriff, vorbereitet für Einbau von Schliesszylinder 22.7mm (Lieferung des Zylinders durch KSGR)
- Die Verschlüsse müssen tadellos funktionieren und die Türen in geschlossener Stellung eindeutig verriegeln
- Für die Stangenschloss-Montage dürfen keine Aluminiumschrauben verwendet werden

*2 Gemäss NIN 2010 (2.2.1.68 Werkzeuge) werden Vierkantschlüssel nur dann als Werkzeuge betrachtet, wenn es sich um einen Schraubverschluss handelt (z.B. Gehäusedeckel einer Anschlusssicherung).

3.3.3 Türeinbauten

- Klemmen für die in der Türe eingebauten Apparate sind im festen Schrankteil einzubauen.
- Drahtverbindungen auf Türen sind entweder in flexible Schutzrohre oder in mit Reissverschluss versehen Kunststoff-Schläuchen zu verlegen.
- Für die Verdrahtung der Türeinbauten sind Verdrahtungskanäle zu verwenden.
- Apparate, welche fest in die Türe eingebaut sind, dürfen die Türbewegungen in keiner Weise behindern. Sie müssen rückseitig mit einer 4 mm dicken, transparenten, halogenfreien Kunststoffplatte abgedeckt werden.

3.4 Schwenkrahmen

- Normschwenkrahmen in stabiler Normprofilkonstruktion, mit 19"-Tragprofil und Normlochung über die ganze Türhöhe. ½ oder ¼ hohe Schwenkrahmen müssen befestigt werden können.
- Tragkraft min. 180 kg verwindungsfrei in ausgeschwenktem Zustand.
- Öffnungswinkel mit montierter Türe, min. 140 °, mit demontierter Türe > 170 °.
- Der Schwenkrahmen muss wahlweise, mit wenigen Handgriffen, links oder rechts gebandet vor Ort eingebaut werden können.
- Die Bandung des Schwenkrahmens muss auf der Gegenseite der Türbandung erfolgen.
- Der Schwenkrahmen muss isoliert montiert werden können.
- Auffahrrollen.
- Schwenkrahmenarretierung im offenen und geschlossenen Zustand.
- min. Apparateeinbautiefe: 360 mm
- Abstand zwischen Türe und Schwenkrahmen: ca. 80-100 mm
- Der Verschluss der Schwenkrahmen muss von Hand geöffnet werden können.

3.5 Sockelrahmen

- Rahmen aus Normwalzprofil, Höhe 100 mm, feuerverzinkt, inkl. Farbanstrich, lieferbar für Einzelschränke oder mehrere Schrankeinheiten (sofern nicht bauseits gelieferte Grundrahmen von Doppelboden vorhanden sind).
- Tragkraft min. 500 kg pro Schrankplatz.

3.6 Oberflächenbehandlung

- RAL-Farbe:
 - Aussen Farbe pulverbeschichtet RAL 1021 Rapsgebl
 - Innen Farbe pulverbeschichtet RAL 1021 Rapsgebl
 - Sockel Farbe RAL 9005 Tiefschwarz
- Es wird ein mehrschichtiger, korrosionsbeständiger, lösungsmittelfreier Farbanstrich verlangt
- Die Oberfläche muss in Strukturlack ausgeführt werden.
- Nachträgliche Ausbesserungen vor Ort von Transportschäden müssen möglich sein.

3.7 Berührungsschutz / Abdeckplatten

Zusätzlicher Berührungsschutz, d.h. bei geöffneter Schaltschranktüre muss der Berührungsschutz gewährleistet sein.

- Einsatz von 4mm dicken, transparenten, schwerbrennbarem halogenfreien und antistatischen Isoliermaterial (Lexan- Abdeckplatten) für Spannungsführenden Teile in Steuerschränken und Feinverteilungen, die nicht nach PTKS- Norm (Stückprüfung) auszuführen sind.
- Der Schaltschrank muss auf der Vorderseite (Bedienung) berührungssicher und mit transparenten, schwerbrennbarem halogenfreien und antistatischen Isoliermaterial (Lexan- Abdeckplatten) abgedeckt werden.
- Die einzeln demontablen Abdeckplatten sind mit Schnellverschlüssen zu befestigen, lösbar mit Schraubenzieher inkl. 2 Haltegriffe pro Platte.
- Die Abdeckplatten sind partiell nach Klemmen, Schützen und Sicherungen zu unterteilen. Sie müssen allseitig aufliegen und sind mit unverlierbaren Schrauben zu befestigen. Die Abdeckungen müssen jederzeit demontierbar sein ohne dass der Anlageschalter betätigt werden muss.
- Die Befestigung durch leicht lösbare und unverlierbare Vorrichtung. Die Befestigungen und dürfen nur mit Werkzeug lösbar sein.
- Die einzelnen Abdeckplatten müssen unverwechselbar montiert sein.
- Thermorückstellungen, Zeitrelais, Schaltuhren müssen ohne entfernen der Schutzabdeckung bedient werden können.
- Die Anschlussklemmen der Zuleitung (Einspeisung) sind mit separater transparenter Platte abzudecken.
- Der Hauptschalter-Anschluss ist eingangsseitig zusätzlich abzudecken. Originalabdeckung verwenden.
- Abdeckungen von Einspeisungen sind mit einem Warnschild dem Blitzsymbol zu markieren.
- Bei den Kabeleinführungen oben oder unten müssen entsprechende Abdeckungen montiert werden.

4 Apparate

4.1 Anordnung

Es muss mindestens eine Platzreserve von 30% vorgesehen werden.

Alle Komponenten und Apparate müssen frei zugänglich angeordnet werden.

Der Austausch von Einbauapparaten muss mit möglichst geringem Aufwand getätigt werden können.

Einbauten auf zwei Ebenen sind aus Platzgründen erlaubt, wenn die Bedingungen für die Zugänglichkeit eingehalten werden können.

Apparate sind betrieblich zweckmässig, gut zugänglich und leicht auswechselbar anzuordnen.

Es sind grundsätzlich aufschnappbare Apparate nach DIN-Norm einzubauen, ausgenommen sind Energiezähler und Apparate, die nicht anders erhältlich sind.

Alle Apparate müssen von vorne auswechselbar sein.

Elektrische Anschlüsse müssen von vorne lösbar sein, ausgenommen wenn der Schrank von hinten zugänglich ist.

Kontrolle und Wartung soll ohne Demontage der Apparate erfolgen können. Jeder Apparat muss einzeln als Ganzes ohne Schwierigkeiten und insbesondere ohne das Beseitigen anderer Anlagenteile ausgewechselt werden können.

Im Besonderen ist darauf zu achten, dass kein Wärmestau entstehen kann. Es sind Maßnahmen zu treffen, dass die Wärme abgeführt werden kann (Lüftungsschlitze mit Fliegengitter, Ventilator etc.).

4.2 Komponenten

Die eingesetzten Komponenten haben in Bezug auf Qualität dem heutigen Stand der Technik zu entsprechen. Sie müssen den EN Richtlinien genügen und mit dem CE Zeichen versehen sein. Alle verwendeten Materialien sind den Umgebungsbedingungen und Belastungen entsprechend zu wählen und auszulegen (bspw. halogenfrei).

In Verteilungen sind Leitungsschutzschalter (LS) steckbar in einem Schienensystem auszuführen (ABB, Smisline oder gleichwertig). Der Austausch des LS muss ohne Kabeldemontage und bei Schienensystem unter Spannung erfolgen können.

- Kontrollleuchten sind in LED Technik auszuführen.
- Wird das Schalten des Neutralleiters vorgesehen, muss der verwendete Schalter gemäss NIN so beschaffen sein, dass der Neutralleiter in keinem Fall vor dem Polleiter ausgeschaltet und nach diesem wieder eingeschaltet werden kann.
- Bei dreipoligen Schaltern sind entsprechende N-Trenner zu berücksichtigen.
- Alle Schutzeinrichtungen (bspw. Leitungsschutzschalter, Leistungsschalter, Wärmepaket usw.) sind grundsätzlich mit Signalkontakten auszuführen.
- Schutzeinrichtungen bis 63A sind mit Hilfs- und Signalkontakten auszurüsten.
- Bei Erweiterung bestehender Anlagen ist verwendete Ausrüstungsgrad (Hilfskontakte und/oder Signalkontakte) beizubehalten.
- In (SGK) von Maschinen (Lüftungsanlagen, Pumpen, usw.) muss der Anlagenschalter von aussen bedien- und abschliessbar sein.
- **Der 4- polige Hauptschalter muss aber auf dem Rost (nicht in der Front) eingebaut sein.**
- Die Spannungsüberwachung erfolgt über alle drei Phasen

4.2.1 Überstromunterbrecher

Bis 63A Nennstrom: NS-Leitungsschutzschalter steckbar

Von 63A bis 250A: NS-Leistungsschalter in Kompaktbauweise steckbar

Von 250A bis 630A: NS-Leistungsschalter steckbar oder ausfahrbar

Wo für den Schutz der nachgeschalteten Geräte keine andere Auslösecharakteristik vorgeschrieben ist, sind Leitungsschalter mit Auslösecharakteristik C einzusetzen.

Motorenabgänge sind wo technisch möglich als sicherungslose Motorstarter mit Leistungsschaltern auszuführen. Leistungsschalter müssen mindestens der Kurzschlussfestigkeits-Klasse P2 entsprechen.

4.3 Steckbare Apparate

Steckbare Relais müssen gegen Selbstlockerung gesichert werden.

Steckbare Relais sind nur dann zulässig, wenn durch das Entfernen eines oder mehrerer Relais keine betriebsgefährdende Schaltfunktionen möglich sind.

Stecksockel für Relais dürfen nur für je eine Betriebsspannung verwendet werden, um Verwechslungen auszuschließen.

- 230V = 8polig
- 48V = 11polig

Steckbare Prints müssen unverwechselbar codiert sein.

4.4 Sammelschienen

Die Befestigung der Sammelschienensysteme muss für die im Kurzschlussfall auftretenden Beanspruchungen ausgelegt sein. Kurzschlussfestigkeit (1s) 50kA.

Einspeisefeld $\geq 100A$ und Felder für Grobabgänge sind mit Feldabschottungen zu versehen.

Die Sammelschienensysteme sind in jedem Feld zu kennzeichnen.

Bei Teilausbau sind alle Bohrungen für spätere Verbindungen zu erstellen.

Sammelschienen sollen nur so viel verlascht werden, wie aus konstruktiven Gründen unbedingt nötig ist.

PE-Anschluss an Sammelschiene mit Pressmutter.

Für Energieverteilungen mit Einspeisung $\leq 50 \text{ mm}^2$ sind Sammelschienensysteme mit Nennstromstärken bis 150A einzusetzen.

Für Energieverteilungen mit Einspeisung $> 50 \text{ mm}^2$ sind Sammelschienensysteme mit Nennstromstärken von 400A einzusetzen.

Für Sammelschienensysteme 3x400V dürfen nur vierpolige Systeme mit Neutralleiter eingesetzt werden.

Sammelschienensysteme sind so auszuführen, dass die Bestückung von Reserveplätzen und das Auswechseln von Apparaten ohne Freischalten der Sammelschiene oder der benachbarten Abgänge möglich ist.

Sammelschienen und Sammelschienensysteme für aktive Leiter sind generell Berührungsgeschützt auszuführen.

4.5 Klemmen

Für jede Schrankeinheit sind separate Einspeise-, Steuer-, und Abgangsklemmen vorzusehen. Die Klemmengrösse für die Einspeisung des Laststromkreises muss mind. $4 \times 16 \text{ mm}^2$ vorgesehen werden.

Bis und mit 95 mm^2 sind nur schraubenlose Zugfederklemmen zugelassen (Ab 95 mm^2 Schraubklemmen oder Direktanschluss).

Klemmen mit Schraubverbindungen müssen mit Innensechskant- oder TORX-Schrauben ausgerüstet sein.

Wo Schraubverbindungen eingesetzt werden müssen, sind diese mit dem vom Hersteller vorgeschriebenen Drehmoment anzuziehen.

Oben und unten dürfen max. 2 Klemmenstege montiert werden.

Es dürfen bei Neuanlagen keine Doppelstockklemmen montiert werden.

Die Klemmen müssen auch nach Anschluss der Kabel jederzeit gut zugänglich sein.

Der Minimalabstand vom Schrankboden, Schrankdecke oder Schrankwand zur Klemmenschienen-Axe beträgt 170mm.

Der Minimalabstand zwischen 2 Klemmenreihen beträgt 170mm.

Für die Kabel ist oben und unten mindestens eine verstellbare Zugsentlastungsschiene einzubauen (Fa. Galip).

Es ist mindestens 20 % Reserveplatz für Klemmen vorzusehen.

5 Signalisationsmittel

5.1 Allgemein

Alle Alarmer sind mit Selbsthaltung zu schalten und müssen vom Schaltschrank aus quittiert werden können.

Bei Thermokontakten genügt der Rückstellknopf.

Pro Anlagenteil ist für die Steuerung nur ein Überstromunterbrecher (Leitungsschutzschalter) einzubauen.

In MSRL-Anlagen sowie wichtigen Versorgungssysteme sind Leitungsschutzschalter mit Signalkontakten einzubauen.

Brand- und Feuerwehrsaltungen sind gemäß den FPA Vorschriften und separaten Angaben (VKF) auszuführen.

5.2 Bedieneinrichtung

Drucktasten sind logisch, die normalen Bedienungen folgend anzuordnen.

Auf Tasten mit bistabiler Funktion ist zu verzichten.

Doppelbelegungen von Tasten sind zu vermeiden.

Drucktasten sind mit ihrer Funktion zu beschriften.

Zusätzlich zur Beschriftung sind die Tasten für „EIN“, „AUS“, und „Tippen“ mit Symbolen gemäß 417-IEC-500 zu versehen.

Siehe nachfolgende Tabelle 5.2.1

Wo bestehende Anlagen ergänzt werden, bei denen durch die Anwendung der vorgeschriebenen Farben Unklarheiten entstehen würden, so ist auf die bisherige Bedeutung Rücksicht zu nehmen. Für Leuchttaster gelten Farbbezeichnung von Druckknöpfen und Bedienungstasten, sowie Farbkennzeichnung von Anzeigeleuchten wobei die Farbbezeichnung von Druckknöpfen und Bedienungstasten für die Funktion der Taste steht. Rote Leuchtdrucktasten dürfen nicht für Not-Halt verwendet werden.

5.2.1 Farbbezeichnung von Druckknöpfen und Bedienungstasten

Farbe	Bedeutung	Typische Anwendung
Rot / Gelb	Handeln im Gefahrenfall	Not-Halt, Brandbekämpfung
Rot	Stopp, Halt, Aus	<ul style="list-style-type: none"> • Alles Ausschalten • Stoppen von Motoren • Stoppen von Maschinenteilen • Ausschalten eines Schaltgerätes • Rückstellen, kombiniert mit Stopfunktion
Gelb	Eingriff	Eingriff, um ab normale Bedingungen zu unterdrücken oder unerwünschte Änderungen zu vermeiden
Grün	Start, Ein	<ul style="list-style-type: none"> • Alles Einschalten • Starten von Motoren • Starten von Maschinenteilen Einschalten von Schaltgeräten
Blau	Beliebig, sofern nicht durch obige Farben abgedeckt	In besonderen Fällen kann dieser Farbe eine Bedeutung gegeben werden, die nicht durch die Farben Rot, Gelb, Grün abgedeckt ist.
Schwarz, Grau, Weiß	Keiner besonderen Bedeutung zugeordnet	Kann für jede Bedeutung verwendet werden, mit Ausnahme von STOP oder AUS-Druckknöpfen Schließen / öffnen, auf / ab etc. Vorwahl, Auswahl, Programmwahl

Nockenschalter mit Funktion EIN-AUS sind mit einem Schaltwinkel von 90° auszuführen.

- Sind neben der Grundfunktion EIN-AUS noch weitere Schaltfunktionen wie z.B. START notwendig, können Schaltwinkel von 45° eingesetzt werden.
- Nockenschalter mit Wahlfunktion bis 4 Stellungen sind mit einem Schaltwinkel von 60° auszuführen, Wahlfunktionen mit mehr als 4 Stellungen mit einem Schaltwinkel von 30°.

5.3 Meldeeinrichtung

Anzeigeleuchten sind in der Regel mit Betriebskontroll- und Lampenprüfschaltung auszurüsten.

- Wird auf eine Betriebskontrollschaltung verzichtet, ist durch andere geeignete Maßnahmen ein vorzeitiges Ausbrennen der Leuchtmittel zu verhindern
- Wo erhältlich sind Anzeigeleuchten auf LED-Basis einzusetzen
- Die Farbe von Anzeigeleuchten ist gemäß den Angaben in nachfolgender Tabelle auszuführen
- Wo bestehende Anlagen ergänzt werden, bei denen durch die Anwendung der vorgeschriebenen Farben Unklarheiten entstehen würden, so ist auf die bisherige Bedeutung Rücksicht zu nehmen.

5.3.1 Farbkennzeichnung von Anzeigeleuchten

Farbe	Bedeutung	Typische Anwendung
Rot	Gefahr, Alarm	<p>Warnung vor möglicher Gefahr oder Zuständen die sofortiges Eingreifen erfordern, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausfall des Schmiersystems • Temperatur außerhalb sicherer Grenzen • Wesentliche Teile der Ausrüstung durch Ansprechen einer Schutzeinrichtung gestoppt • Gefahr durch zugängliche spannungsführende oder sich bewegende Teile
Gelb	Eingriff	<ul style="list-style-type: none"> • Veränderung oder bevorstehende Änderung Temperatur oder Druck abweichend von Normalwert • Überlast, deren Dauer nur beschränkt zulässig ist
Grün	Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeige sicherer Betriebsverhältnisse oder Freigabe des weiteren Betriebsablaufes Kühlfüssigkeit läuft • Automatische Kesselsteuerung eingeschaltet Maschine fertig zum Start
Blau	Spezielle Information	<ul style="list-style-type: none"> • Blau kann jede Bedeutung haben, die nicht durch die Farben Rot, Gelb, oder Grün abgedeckt ist. • Anzeige für Fernsteuerung • Wahlschalter in Einrichtstellung Sonderbetrieb
Schwarz, Grau, Weiß	Allgemeine Information	<ul style="list-style-type: none"> • Jede Bedeutung darf angewendet werden, wenn bezüglich der Anwendung der Farben Rot, Gelb, Grün Zweifel bestehen. • Bestätigungen • Programmfortschritt

6 Ausbau

6.1 Installationsvorgaben

- Es muss mindestens eine Platzreserve von 20% vorgesehen werden.
- Alle Komponenten und Apparate müssen frei zugänglich angeordnet werden.
- Der Austausch von Einbauapparaten muss mit möglichst geringem Aufwand getätigt werden können.
- Einbauten auf zwei Ebenen sind aus Platzgründen erlaubt, wenn die Bedingungen für die Zugänglichkeit eingehalten werden können.
- Zugentlastungsschienen
- Bei Aufstellungsorten mit ungenügender Raumbelichtung oder falls diese nicht USV gestützt ist, ist eine Schrankbeleuchtung einzusetzen (Personenschutz)

Ausführung Schrankleuchte:

- Lichtleiste (bsp. wie Lieferant Almatec Fabrikat Böhm 230V / 14W)
- Energiesparleuchte 14 W
- Generell müssen alle Installationen geschraubt ausgeführt werden. Geklebte Installations-Techniken sind nicht erlaubt
- Für jede Schrankeinheit sind separate Einspeise-, Steuer-, und Abgangsklemmen vorzusehen

6.2 Einspeisungen

6.2.1 Feld-Einspeisung (Gemessen)

Jede Feldeinspeisung erfolgt über Lastschalter (Hauptschalter) 4polig. Der Anschluss erfolgt direkt oder über Klemmen. Jedes Schaltfeld muss eingangsseitig mit einem 4poligen Lastschalter (Hauptschalter) für die häufig vorkommenden Isolationsmessungen versehen sein.

Der 4- polige Hauptschalter muss aber auf dem Rost (nicht in der Front) eingebaut sein

Der Lastschalter muss mindestens 1 Stufe höher dimensioniert sein, als die entsprechende Zuleitung.

Die Verdrahtung der Einspeisung muss jederzeit eine Strommessung mit dem Zangen-Ampèremeter ermöglichen.

In jedem Verteiler muss eine vor dem Hauptschalter angeschlossene, FI geschützte und entsprechend beschriftete Arbeitssteckdose Typ13 zusammen mit der Lichtleiste realisiert werden.

In grösseren Schaltgerätekombinationen ist zusätzlich eine Steckdose CEE Typ 76 / 32A/C **nicht FI gestützt mit entsprechender Beschriftung vorzusehen.**

Die Einspeisung jeder Verteilung ist mit mind. 5x6mm² / 32A auszuführen.

6.2.2 EUV-Einspeisungen

Der Einbau der Überstromunterbrecher, Energiezähler, RSE, Apparate, Stromwandler und Prüfklemmen hat nach den Werkvorschriften der IBC zu erfolgen.

- Für Stromwandler sind Kurzschlussklemmen einzubauen
- Für Spannungswandler sind Klemmen mit Prüfbuchsen vorzusehen
- Alle Abdeckungen müssen bei ungezählten Anlagen plombierbar sein
- Der EVU-Anschluss auf dem Anschlussüberstrom Unterbrecher ist mit separatem transparentem Kunststoff Haube abzudecken (Blitzsymbol)
- Die Verdrahtung für den ungemessenen Teil der Verteilung hat nach den IBC-Vorschriften zu erfolgen
- Unmittelbar nach dem Anschlussüberstromunterbrecher muss ein Überspannungsschutz (Grobenschutz) eingebaut sein
- Das EVU-Einspeisungsfeld $\geq 100A$ muss mit einer Feldabschottung versehen sein

6.2.3 Neutralleiteranschluss

Für jeden LS-Abgang ist ein Neutralleitertrenner zu verwenden.

Leistungsschalter sind in der vierpoligen Ausführung vorzuziehen $N=100\%$.

Für 4polige Lastschalter (3L+N) ist kein Neutralleitertrenner erforderlich.

6.3 Erdungen

Die anzuwendenden Systeme sind:

- TN-S-System: im gesamten System wird ein getrennter Schutzleiter angewendet
- IT-System: sind alle aktiven Teile von Erde getrennt, oder ein Punkt ist über eine Impedanz mit Erde verbunden. Die Körper der elektrischen Anlage sind einzeln geerdet.

6.3.1 Erdungen / Potentialausgleich

Erdungen und Potentialausgleich werden nach den EMV-Richtlinien ausgeführt. Das Gesamtkonzept für Erdung und Potentialausgleich ist Bestandteil der Installationspläne Blitzschutz / Potentialausgleich.

Zusätzlich:

- Die metallische Grundkonstruktion ist bei allen Einspeisungen durch je einen gelb/grünen markierten Leiter an den betreffenden Schutzleiter angeschlossen
- Transportleitungen werden gut leitend überbrückt. Türen und Schwenkrahmen werden mit Litzen oder Flachbandlitzen an die Grundkonstruktion auf dem kürzesten Weg am Potentialausgleich angeschlossen.
- Abgeschirmte Kabel werden über extra dafür entwickelte Einrichtungen geerdet

6.3.2 Überspannungsschutz

1. Dem Auftreten von Schäden durch Überspannung muss vorgebeugt werden. **Aus diesem Grund ist ein Überspannungsschutz vom Typ 2 vorzusehen und zu überwachen.**

2. Überspannungsschutz wird nach EMV-Richtlinien ausgeführt.

3. Die Maßnahmen zum Schutz gegen atmosphärische Überspannungen müssen auch beim Einbau eines Isolierstückes gewährleistet sein.

- Ein Überspannungsschutz (Grobschutz) ist für die Hauptverteilungen (von aussen) vorgesehen
- Montage eines Überspannungsschutz (Mittelschutz inkl. Störmeldekontakt) pro Einspeisung
- Die Überspannungsschutzgeräte (**Surge Protection Device**) müssen steckbar sein
- Die verschiedenen Klassen SPD Typ1 bzw. SPD Typ2 müssen aufeinander abgestimmt sein.

4. Für Sensoren und Aktoren (und andere aus der SGK gespiesene Elemente), die ausserhalb des Gebäudes oder in einer anderen EMV-Zone platziert sind, sind entsprechende Blitz- und Überspannungsschutzeinrichtungen einzubauen.

6.3.3 Differenzstrom-Überwachungsgeräte RCM für geerdete Stromversorgung (TN-System)

Es werden grundsätzlich keine RCM Überwachungen in den SGK vorgesehen.

Bei der Verwendung von EC-Motoren dürfen nur Leckstrom Überwachungsanlagen mit 300mA oder geprüfte Apparate mit erhöhtem Leckstrom eingesetzt werden.

6.4 Verdrahtung

Schaltschrank intern sind die Drahtquerschnitte in der Verantwortung des Schaltanlagenherstellers.

Die minimalen Querschnitte lauten:

- Hauptstrom	1.5mm ²
- Steuerstrom	1.0mm ²
- Stromwandleranschlüsse	2.5mm ²

EMV gerechte Verdrahtungs- und Rangierkanäle in halogenfreier Ausführung

Für die Verdrahtung dürfen ausschliesslich halogenfreie selbstlöschende Leiter aus Elektrolytkupfer eingesetzt werden.

Die Verdrahtung ist bis 95mm² mit flexiblen Leitern auszuführen. Enden flexibler Leitungen müssen mit Aderendhülsen versehen werden oder durch Kaltverdichtung gegen Aufspalten geschützt werden. (Ausnahme Federzugklemmen)

Der Leiterquerschnitt von Hauptstromverdrahtungen in Energieverteilungen darf nicht kleiner sein, als der für die angeschlossene Leitung minimal erlaubte Querschnitt. Ein Leiterquerschnitt kleiner als 1.5mm² ist nur für Kleinspannungen erlaubt.

Leiter von Verdrahtungen sind wenn möglich in halogenfreie selbstlöschende Verdrahtungskanäle zu legen (Reserve 25%)

Steuerverbindungen über Transportteilungen sind mit unverwechselbaren Trennklemmen zu realisieren.

6.4.1 Leiterfarben

Die Leiterfarben sind gem. SN SEV 1000: NIN zu verwenden. Sammelschienen sind bei Verbindungen, Abzweigungen und Anschlüssen mit den entsprechenden Farben, respektive mit ihrer Funktion (L1, L2, L3, N, PE) zu kennzeichnen.

Die Leiterfarben in Schaltgerätekombinationen sind gemäß nachstehender Tabelle auszuführen.

Leiterbezeichnung	Kurzbezeichnung	Leiterfarbe
Energieverteilung TN-Netz		
Polleiter L1 (Hauptstromkreise)	L1	Braun
Polleiter L2 (Hauptstromkreise)	L2	Schwarz
Polleiter L3 (Hauptstromkreise)	L3	Grau
Neutralleiter	N	Hellblau
Schutzleiter	PE	Grün/Gelb
Schutzpotentialausgleichsleiter	SPA	Grün/Gelb
Zusätzlicher Schutzpotentialausgleich	ZSPA	Grün/Gelb
Energieverteilung IT-Netze		
Polleiter L1 (Hauptstromkreise)		Braun
Polleiter L2 (Hauptstromkreise)		Schwarz
Polleiter L3 (Hauptstromkreise)		Grau
Mittelleiter IT-Trafo	M	Weiss/Schwarz
Schutzleiter	PE	Grün/Gelb
Schutzpotentialausgleichsleiter	SPA	Grün/Gelb
Zusätzlicher Schutzpotentialausgleich	ZSPA	Grün/Gelb
Steuerstromkreise		
Niederspannung 230VAC	L (Polleiter)	Schwarz
	N (Neutralleiter)	Hellblau
Niederspannung >50VAC (230VAC ab Trenntrafo)	L1 (Polleiter)	Weiss
	L2 (Rückleiter geerdet)	Weiss/Grau
Kleinspannung AV (<50V) 24VAC (SPS, FU, Ventil + Klappenantriebe)	L1 (Polleiter)	Weiss/Braun
	L2 (Rückleiter geerdet)	Weiss/Grün
Kleinspannung DC (< 50V) 24VDC	+ Polleiter	Weiss/Rot

	- Rückleiter (geerdet)	Weiss/Blau
Spezielles		
Fremdpotential	alle Leiter	Rosa
Widerstandfühler PT100, PT1000 Analogeingänge	alle Leiter	Grün
Analoge Eingänge Spannungseingänge 0-20mA / 0- 10V	+ Polleiter - Rückleiter (geerdet)	Violett
Analoge Ausgänge (FU, Ventil + Klappenantriebe)	+ Polleiter (Y) - Rückleiter (geerdet) DC/AC	Orange Weiss/Blau-WeissGrün
Batterie DC 24V/48V (von externer Zentraler Batterie oder Batterie-Verteilung)	Plus+ Minus -	Rot Dunkelblau
Bus Modbuskabel direkt auf Klemmen	Alle Leiter	Türkis/Weiss Swarz/Weiss

In Schaltgerätekombinationen zu Energieverteilungen sind für die Verdrahtung bis 10mm² die Leiterfarben gemäß vorstehender Tabelle einzusetzen.

Für Querschnitte größer als 10mm² dürfen die Polleiter einheitlich Schwarz ausgeführt werden. Die Leiterenden sind in diesem Fall mit einem Schrumpfschlauch entsprechend der Leiterfarben oder mit der Leiterkurzbezeichnung dauerhaft zu Kennzeichnen. Diese Kennzeichnung muss sichtbar sein, ohne dass Abdeckungen demontiert werden müssen.

6.4.2 Ordnungstrennung

Steuer- und Lastkabel sind in getrennten Kanälen zu verlegen.

Apparategruppen sind entsprechend ihrer Spannung oder Frequenz ordnungsgemäß zu montieren.

Pneumatische Apparate dürfen nicht mit elektrischen Apparaten vermischt und auf gleicher Traverse montiert werden. Wenn möglich in separatem Schrank einbauen.

Besondere Beachtung ist dem Einbau von Schwachstromapparaten (bis 50V und 2A) zu geben, eventuell Abschottung.

6.5 Kabelbefestigungen

Für die Fixierung der zu- und wegführenden Leitungen mittels Kabelbinder sind Kabelbefestigungsschienen mit Schlitzlochung zu montieren.

Die Befestigung bei Querschnitten ab 25mm² erfolgt mittels Schnellverleger.

Bei vertikaler Reihenklemmenmontage ist für die Kabelbefestigung eine Gitterbahn zu wählen.

7 Bezeichnungen

Die detaillierten Angaben sind im „KSGR Pflichtenheft Beschriftungen Elektro“ genau beschrieben.

7.1 Betriebsmittel

Alle elektrischen Apparate sind gemäß BMK im Schema oder separater Gravur Liste zu beschriften. (BMK = Betriebsmittelkennzeichnung z.B. F19).

Einzel montierte Apparate sind mit Beschriftungsetiketten halogenfrei mit hoher chemischer Widerstandsfähigkeit sowie UV-Beständig gemäß Farbkennzeichnung zu beschriften.

Aneinander montierte Apparate sind mit gravierten, in Bezeichnungstreifen eingeschobene Schilder zu beschriften.

Alle elektrischen Apparate sowie Apparatesockel sind zusätzlich hinter der transparenten Abdeckung mit der Betriebsmittelkennzeichnung gemäß Angaben im Schema zu beschriften.

Die Kabelanschlussklemmen sind vollständig, laut Angaben im Schema, zu beschriften.

Die Beschriftung der Klemmen muss eindeutig, verrottungssicher und gegen chemische Einflüsse resistent sein.

7.2 Schrankbeschriftung

Feldbezeichnungen sind mit Klebefolien-Buchstaben auszuführen:

Schriftgröße 25mm

Schriftart ist: „Helvetica 77 Bold Condensed“

Alle Einspeisungen sind mit der Herkunftsangabe zusätzlich zu beschriften (z.B. Zuleitung von NS-HV B Feld 4 Q 104.2).

7.3 Fremdspannungen

Kabelanschlussklemmen müssen zusätzlich mit einer Kunststoffplatte und mit rotem aufgeschraubtem Warnschild 'Vorsicht Fremdspannung' abgedeckt sein (z.B. bei externer Speisung).

Klemmengruppen mit verschiedenen Spannungspotentialen müssen optisch und mechanisch unterteilt sein.

Überstromunterbrecher, die vor dem Hauptschalter eingespiesen werden, sind mit rotem Warnschild zu kennzeichnen 'Vorsicht Speisung vor Hauptschalter'.

Schaltschränke mit 2 Einspeisungen sind mit einem roten Schild 'Achtung Paralleleinspeisung' zu beschriften.

Fremde Steuerstromkreise sind über Trennklemmen (Potentialtrennung) zu führen.

8 Prüfungen und Abnahme

Werkprüfung: Nach Vollendung sämtlicher Arbeiten der Anlage erfolgt, min. 3 Arbeitstage vor der Auslieferung, auf schriftliche Anzeige des Unternehmers hin, eine gemeinsame Prüfung (in der Werkstatt des Unternehmers) der vollendeten Anlage oder Anlagenteiles durch den Besteller und den Unternehmer.

Schlusskontrolle mit:

- Isolationsmessung
- Kontrolle der Drehfelder an den Abgangsklemmen
- Die Kontrolle ist zu protokollieren und bei der Abnahme vorzulegen.

Abnahme: Für die Abnahme ist die Norm SIA 380 / 7 verbindlich.

Für jede Schaltgerätekombination ist eine Konformitätserklärung zu erstellen und das Abnahmeprotokoll ist auszufüllen.

8.1 Thermografischer Nachweis

Jeder Normschrank und Kabine mit Leistungs- oder Sicherungsabgängen von 25A oder grösser, muss nach der Inbetriebsetzung, bzw. vor der Abnahme des Werkes, einer thermografischen Untersuchung unterzogen werden. Der Nachweis über die thermografische Korrektheit unter Vollast jedes Normschrankes/Kabine ist zu erbringen. Bei der Abnahme darf kein Normschrank/Kabine einen thermografischen Mangel aufweisen.

8.2 Typenschild

Typenschild für Schaltgerätekombinationen gemäß EN 60 439 - 1.

- Bei großen Verteilungen müssen die Angaben auch bei angeschlossener Schaltgerätekombination außen lesbar sein, während für Installationsverteiler ein Platz hinter Türen oder Abdeckungen zulässig ist.

Eine kleine Skizze ist im Stückprüfungsprotokoll aufgeführt.

8.3 Haftung für Mängel

Für sämtliche Leistungen beträgt die Rügefrist (Garantiefrist gemäß Norm SIA 118) zwei und die Verjährungsfrist fünf Jahre resp. zehn Jahre bei absichtlich verschwiegenen Mängeln. Abweichende Regelungen in Fachnormen werden übernommen, sofern sie längere Fristen vorsehen.

9 Lieferung und Montageinstruktionen

9.1 Lieferung

Die Befestigung der Schaltgerätekombination ist mit der Spitaltechnik oder Fachbauleitung abzusprechen. Sämtliche Schrauben sind nach der Montage am Bestimmungsort durch den Unternehmer nochmals zu kontrollieren.

9.2 Transportleitung

Schaltschränke sind so in Transporteinheiten zu unterteilen, dass das Zusammenfügen an Ort und Stelle mechanisch und elektrisch einwandfrei bewerkstelligt werden kann. Transporteinheiten sollten nicht grösser als zwei Feldteilungen sein.

Transportteilungen dürfen auf der Frontseite nicht sichtbar sein.

9.3 Transportvorrichtung

Für das Auf- und Abladen der Schaltschränke bzw. Transporteinheiten sind oben am Schrank beidseits die erforderlichen Bohrungen mit den notwendigen Verstärkungen für das Anbringen von Ringschrauben vorzusehen.

9.4 Transportwege

Die Transportwege sind durch den Unternehmer Vorort mit dem Fachplaner oder dem KSGR zu klären.

10 Anhänge

10.1 Materialspezifikation für Schaltgerätekombinationen

10.1.1 Schaltschränke

Material	Lieferant / Typ
Reihenschrank	Almatec / Wisar / ASS
Verteilsschrank	Almatec / Wisar / ASS
Selbstbauverteiler	Almatec / Wisar / ASS

10.1.2 Grobschutz, Mittelschutz

Material	Lieferant / Typ
Grobschutz (Typ1)	Phönix / Dehn
Mittelschutz (Typ2)	Phönix / Dehn
Feinschutz (Typ3)	Phönix / Dehn

10.1.3 Überstromunterbrecher

Material	Lieferant / Typ
Hoch- Leistungsautomaten	ABB / Q / S700
Leitungsschutzschalter	ABB / Smissline S
Fehlerstromschutzschalter	ABB / Smissline S
Motorschutzschalter	ABB / Smissline S

10.1.4 Last- und Leistungsschalter

Material	Lieferant / Typ
Reihenschrank Lastschalter bis 63A	ABB / Estec / Merlin-Gerin /Kraus & Naimer / Klöckner-Möller
Lastschalter ab 80A	ABB / Estec / Merlin-Gerin /Kraus & Naimer / Klöckner-Möller
Leistungsschalter	ABB - Sace

10.1.5 Lastschützen

Material	Lieferant / Typ
Schütze für Netzumschaltungen	Angaben gemäss Schema / ABB
Schütze bis 32A (15kW AC3)	Allen-Bradley, Siemens, Schneider Electric
Motorschütz	Allen-Bradley / Telemecanique / Glöckner-Moeller
Schrittschalter	Merlin-Gerin
Minuterie-Schrittschalter	Novitas
Dämmerungsschalter	Grässlin

10.1.6 Steuerschütze und Relais

Material	Lieferant / Typ
Steuerschütze	ABB/CMC / Allen-Bradley / AEG / Glöckner Moeller
Steckbare Relais	Comat / Elesta / Bachofen
Zeitrelais (16 Funktionen)	Comat / SAIA / EAO / Dold / Crouzte
(multifunktional 16 Funktionen)	Bachofen / Selectron / Siemens
Blinkrelais (multifunktional 16 Funktionen)	Comat / Crouzte / Bachofen / Siemens
Spannungsüberwachungsrelais	ABB / Comat / Selectron / Dold

10.1.7 Befehls – und Meldegeräte

Material	Lieferant / Typ
Steuerschalter Tür-Einbau	Kraus & Naimer / Ghielmetti / EAO / Glöckner Moeller
Steuerschalter DIN-Einbau	Kraus & Naimer / Ghielmetti / EAO / Glöckner Moeller
Selbstbauverteiler	Kraus & Naimer / Ghielmetti / EAO / Glöckner Moeller
Steuertaster Tür-Einbau 18*24	Kraus & Naimer / Ghielmetti / EAO / Glöckner Moeller
Betriebs- und Störlampen 18*24	Kraus & Naimer / Ghielmetti / EAO / Glöckner Moeller
Schaltuhren	Mobaline Kanalrelais, gesteuert über Zeitzentrale Grässlin in Ausnahmefällen
Dämmerungsschalter	Angaben gemäss Schema
Transformatoren/Netzgeräte	Angaben gemäss Schema
Messinstrumente (A-Meter mit Schleppzeiger) Stromwandler für A-Meter	Angaben gemäss Schema
Stromwandler für Verrechnung Summenstromwandler	Angaben gemäss Schema
Prüfklemmen + Energiezähler	Angaben gemäss Schema
Betriebsstundenzähler	Angaben gemäss Schema
Kombinierter Impulsstundenzähler	Angaben gemäss Schema

10.1.8 Klemmen und Verbindungen

Material	Lieferant / Typ
Reihenklemmen	Woertz, WAGO, Phönix Federzug – max. 95mm ²
Erdreihenklemmen	Woertz, WAGO, Phönix Federzug – max. 95mm ²
Schutzleiterklemmen	Woertz, WAGO, Phönix Federzug – max. 95mm ²
Anschluss- und Trennleisten	Reichle De Massari
Kabelbefestigungsschiene	Kombi-Profileschiene