

# Beispiel

# Liefervorschrift

# Elektrotechnik

## **A1 Allgemeines**

### ***A1.1 Deckblatt***

Das vorliegende Pflichtenheft enthält verbindliche Ausführungsrichtlinien zum Steuerungsbau für Anlagen und Maschinen.

Es ist im Auftragsfall Vertragsbestandteil.

Bei widersprüchlichen Inhalten ist schriftlich eine Klarstellung einzuholen.

Der jeweilige Ausgabestand ist auf jeder Seite angegeben.

Erweiterungen und Aktualisierungen erfolgen Kapitelweise.

Der Auftragnehmer/Bieter hat die zum Angebotsdatum aktuellste Ausgabe zugrunde zu legen und bei Bedarf anzufordern.

Alle übergeordneten Gesetze, Vorschriften, Normen, Richtlinien und Gebote für den jeweiligen Auftrag gelten uneingeschränkt.

Sollte ein Angebot von den Vorgaben im Pflichtenheft abweichen, ist darauf ausdrücklich hinzuweisen. Im Auftragsfall ist vor einer vom Pflichtenheft abweichenden Ausführung unsere schriftliche Zustimmung einzuholen.

## **A2 Vorschriften**

### **A2.1 Vorbemerkung**

Mit Abgabe des Angebots verpflichtet sich der AN, alle zum Zeitpunkt der Ausführung für seinen Lieferumfang anzuwendende Vorschriften, Normen, Richtlinien, Gesetze, Erlasse und Verordnungen in alleiniger Verantwortung einzuhalten.

Das vorliegende Pflichtenheft dient der Erweiterung und Konkretisierung geltender Vorschriften zum Zweck der Anpassung an die Anlagen und Maschinen.

Die nachstehende Auflistung über einzuhaltende Vorschriften erhebt somit keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### **A2.2 EG-Richtlinien**

Anzuwenden und mit EG-Hersteller-/Konformitätserklärung zu bescheinigen sind die

- EMV- Richtlinie 89/336/EWG.
- Niederspannungsrichtlinie 93/68/EWG
- Maschinenrichtlinie 98/37/EG
- Lärmschutzrichtlinie 2003/10/EG

### **A2.3 Europa-Normen (EN)**

Alle zitierten Europa-Normen/Harmonisierungsdokumente sind als DIN/VDEVorschrift in deutscher Fassung erschienen.

Eine tabellarische Gegenüberstellung findet sich (auszugsweise) unter *A15.1 Zitierte Normen.*

### **A2.4 DIN/VDE**

Die zutreffenden Teile der folgenden Vorschriften sind unter *A15.1 Zitierte Normen* aufgelistet.

- DIN/VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen bis 1000V
- DIN/VDE 0105 Betrieb von Starkstromanlagen
- DIN/VDE 0113 Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen
- DIN/VDE 0165 Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen
- DIN/VDE 0660 Niederspannung-Schaltgerätekombinationen Teil 500

### **A2.5 Unfall-Verhütungsvorschriften (UVV)**

- BGV A 1 Allgemeine Vorschriften
- BGV A 2 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- BGV B 3 Lärmschutz
- VBG 5 Kraftbetriebene Arbeitsmittel
- VBG 10 Stetigförderer
- VBG 14 Hebebühnen
- BGV D 24 Trockner für Beschichtungsstoffe
- BGV D 36 Leitern und Tritte

### **A2.6 VDI-Richtlinien (Verband Deutscher Ingenieure)**

- VDI 2280 E Emissionsminderung flüchtiger organischer Verbindungen, insbesondere Lösungsmittel

- VDI 2854 Sicherheitstechnische Anforderungen an automatisierte Fertigungssysteme

- VDI 2856 Anfragen und Angebote zu Werkzeugmaschinen

### **A2.7 Technische Anschluss-Bestimmungen (TAB)**

Es gelten die technischen Anschluss-Bestimmungen des jeweils zuständigen Versorgungsnetzbetreibers (VNB).

### **A2.8 Geräte-Sicherheitsgesetz (GSG)**

Das Gesetz über technische Arbeitsmittel (Geräte-Sicherheitsgesetz) ist zu beachten.

### **A2.9 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)**

Die Betriebssicherheitsverordnung ist zu beachten.

### **A2.10 Komponentenhersteller**

Vorschriften der Komponentenhersteller, insbesondere über zugelassene Umbauten und Montageart, sind einzuhalten.

## **A3 Umweltschutz**

### **A3.1 Grundgedanken**

Die Umweltverträglichkeit der Produkte und der verantwortungsvolle Umgang mit Rohstoffen gehören zu den Unternehmensgrundsätzen der xxx.

Dementsprechend erwarten wir von unseren Zulieferern die strikte Einhaltung aller behördlichen Vorgaben zum Thema Umweltschutz (s.A2.7), wie:

- Boden- und Gewässerschutz
- Luftreinhaltung
- Müllvermeidung

### **A3.2 Recycling**

Der AN hat die auf der Baustelle anfallenden Wertstoffe vom Restmüll zu trennen und der Wiederverwertung zuzuführen.

### **A3.3 Umweltgefährdende Stoffe**

Der Einsatz umweltgefährdender Stoffe (z.B. Asbest, FCKW) ist auch dann verboten, wenn anzuwendende Vorschriften dies nicht ausdrücklich fordern. Schutzanstriche dürfen keine Verbindungen mit toxischen Schwermetallen enthalten (Chrom, Nickel, Quecksilber, Blei, Cadmium).

## **A4 Angebot**

### **A4.1 Bestätigung**

Der AN erklärt mit Abgabe des Angebotes, dass ihm alle notwendigen Informationen zum Bau und Montage einer funktionsfähigen Anlage bzw. einer funktionsfähigen Steuerung bekannt sind.

Nachforderungen, die sich auf Unkenntnis des Leistungsumfangs zum Zeitpunkt der Angebotserstellung begründen, werden nicht anerkannt.

Sollte der AN Abweichungen oder Mängel bei den in der Ausschreibung beschriebenen Voraussetzungen feststellen, sind diese im Angebot aufzuführen.

### **A4.2 Angebotsform**

Das Angebot ist in deutscher Sprache zu erstellen.

### **A4.3 Plausibilität**

Die Ausschreibung ist verbindliche Vorgabe für Angebot und Ausführung.

Dies entbindet den AN im Auftragsfall nicht von seiner Sorgfaltspflicht und der

alleinigen Verantwortung für die Dimensionierung und Funktionalität des Gewerkes nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

#### **A4.4 Abweichungen**

Jegliche Abweichungen des Angebots von der Ausschreibung (siehe A4.3) sind stichhaltig zu begründen.

Alternativ-Vorschläge sind eingehend, mit Vor- und Nachteilen gegenüber dem Ausschreibungspunkt zu erläutern.

Falls die angebotene Ausführung zu Mehr- oder Minderkosten führt, sind diese darzulegen und im Angebot separat auszuweisen.

### **A5 Mehrungen**

#### **A5.1 Nachträge**

Nachträge im Sinne dieses Pflichtenheftes sind Mehrungen im Liefer- Umfang des AN, die während der Fertigung, unmittelbar und meist kurzfristig entstehen (z.B. durch Änderung bei Vorgewerken, Einsatz technisch abweichender Komponenten, andere Anordnung oder Dimensionierung, etc.)

Solche Mehrungen sind dem Projekt-Bearbeiter bzw. Koordinator der xxx unverzüglich mitzuteilen und unter Angabe des Aufwandes vor ihrer Abarbeitung genehmigen zu lassen.

Der entstandene Zeit- und Materialaufwand ist gesondert zu rapportieren und vom Projekt-Bearbeiter abzeichnen zu lassen.

#### **A5.2 Zusatzaufträge**

Zusatzaufträge im Sinne dieses Pflichtenheftes sind Mehrungen im Lieferumfang des AN, die im ursprünglichen Auftrag nicht enthalten sind, mittelbar entstehen und als Einzelgewerk lieferbar sind (z.B. Montage zusätzlicher Klemmenkästen, Einbau zusätzlicher Laststromkreise, etc.) , die während der Endmontage, bei der Inbetrieb- oder Abnahme, mittelbar entstehen und meist nicht zeitkritisch sind (z.B. Änderungswünsche des Endkunden im Funktionsablauf oder Bedienkomfort, Montage zusätzlicher Geräte, Arbeiten an benachbarten Anlagen, etc.)

Über solche Mehrungen ist der xxx ein gesondertes Angebot vorzulegen. Die Auftragsvergabe erfolgt schriftlich über den zuständigen Projekt-Bearbeiter oder durch den Zentraleinkauf.

Falls Zusatzaufträge Positionen enthalten, die aufgrund ihrer Unabwägbarkeit nach Aufwand abgerechnet werden, ist der entstandene Zeit- und Materialeinsatz gesondert zu rapportieren und vom zuständigen Projekt-Bearbeiter oder dem Zentraleinkauf abzeichnen zu lassen.

### **A6 Koordination**

#### **A6.1 xxx Projekt-Bearbeiter**

Um einen möglichst reibungslosen und nachvollziehbaren Projektverlauf zu ermöglichen, hat sich der AN/Bieter bei Rückfragen ausschließlich an den zuständigen xxx Projekt-Bearbeiter zu wenden. Dieser ist dem Deckblatt der Anfrage oder des Auftrages zu entnehmen. Jegliche Auskünfte und Vereinbarungen sind nur dann verbindlich, wenn sie schriftlich durch den Projekt-Bearbeiter erfolgen.

Dies gilt insbesondere für Forderungen durch Mehraufwand !

#### **A6.2 Koordinator**

Zur Vermeidung gegenseitiger Gefährdung und Optimierung des Arbeitsablaufs

benennt die xxx gemäß §6 Abs.1 der BGV A1 einen weisungsbefugten Koordinator, der die Arbeiten der xxx mit den Arbeiten des AN und anderer beteiligter Firmen abstimmt.

Seine Weisungsbefugnis erstreckt sich auf die Mitarbeiter aller beteiligten Firmen. Der AN hat seine Mitarbeiter und die etwaiger Unterlieferanten diesbezüglich zu unterrichten.

Der Koordinator ist vor Ort regelmäßig und unaufgefordert zu kontaktieren.

Diese Regelung entbindet den AN nicht von seiner Aufsichts- und Fürsorgepflicht gegenüber seinen Mitarbeitern.

### **A6.3 Montageleiter**

Der AN benennt vor Montagebeginn einen Montageleiter, der für die Ausführung der durch den AN zu erbringenden Arbeiten verantwortlich zeichnet. Bei Abwesenheit ist ein Stellvertreter zu bestimmen.

Der Montageleiter bzw. sein Stellvertreter haben die deutsche Sprache in Wort und Schrift zu beherrschen und sich während der gesamten Montagedauer auf der Baustelle aufzuhalten.

Sie müssen vom AN über den Lieferumfang und die Ausführungsbestimmungen genauestens unterrichtet und befugt sein, über die Ausführung eventueller Änderungen im Einvernehmen mit der xxx selbständig zu entscheiden.

### **A6.4 Abstimmungsgespräche**

Vor Montagebeginn findet an der Anlage ein Vorgespräch mit allen am Gewerk beteiligten Firmen statt, um Eindrücke von den baulichen Begebenheiten vor Ort und vom technischen Stand des Projekts zu erhalten, die grundsätzliche Vorgehensweise abzustimmen und noch offene Fragen im Vorfeld abzuklären.

Zur Optimierung des Projektverlaufs finden nach Montagebeginn turnusmäßige Baubesprechungen statt, deren Inhalt und Ergebnisse protokolliert, von den Teilnehmern abgezeichnet und vervielfältigt werden.

Um gleichen Wissensstand aller am Gewerk beteiligten Firmen sicherzustellen, ist deren Teilnahme an allen Abstimmungsgesprächen bindend.

Die Montageleiter der beteiligten Firmen sind dem xxx- Koordinator auf Nachfrage auch außerhalb der Besprechungen zur Auskunft verpflichtet.

### **A6.5 Namensliste**

Der Montageleiter des AN händigt dem Koordinator vor Aufnahme der Arbeiten eine Liste aller im Auftrag seines Unternehmens auf der Baustelle befindlichen Personen aus, die mindestens folgende Angaben enthält:

- Name, Vorname
- Geburtsdatum
- Nationalität
- Firma
- Beruf/Qualifikation
- Tätigkeit auf der Baustelle
- Sicherheitsbelehrung erhalten (siehe A7.2 *Unfallschutz*)

Die Namensliste ist erforderlichenfalls arbeitstäglich zu aktualisieren.

Der AN haftet für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben.

### **A6.6 Qualifikation**

Der AN verpflichtet sich, für die Ausführung seiner Arbeiten ausgebildetes Personal einzusetzen. Die xxx behält vor, einzelne Mitarbeiter des AN mit

Begründung abzulehnen, falls deren Verhalten oder unzureichende Qualifikation die fach- oder termingerechte Abwicklung des Projektes gefährden.

### **A6.7 Sub- Unternehmer**

Die Weitervergabe von Lieferungen und Leistungen an Unterlieferanten kann nur nach schriftlicher Zustimmung, je Projekt, der xxx erfolgen. Auf das Vorbehaltsrecht einzelne Vorlieferanten abzulehnen oder vorzuschreiben wird ausdrücklich hingewiesen.

## **A7 Baustelle**

### **A7.1 Einrichtung**

Die Einrichtung der Baustelle hat rechtzeitig vor Montagebeginn nach Rücksprache mit dem Koordinator der xxx zu erfolgen.

Der AN hat einzuplanen, dass sich die zugewiesenen Lager- und Aufenthaltsplätze nicht in unmittelbarer Nähe des Montageorts befinden und während der Montage verlegt werden.

Der AN ist für die umweltgerechte Entsorgung seiner Abfälle und Reststoffe (siehe 6.4 *Umweltschutz*), sowie für die Sauberkeit der Baustelle in seinem Lager- und Arbeitsbereich verantwortlich.

Brennbare Stoffe in gefahrdrohender Menge dürfen am Montageort nicht gelagert werden.

Flucht- und Fahrwege sind grundsätzlich freizuhalten.

### **A7.2 Unfallschutz**

Der AN ist für die persönliche Sicherheitsausstattung aller sich in seinem Auftrag auf der Baustelle befindlichen Personen verantwortlich.

Der vom AN benannte Montageleiter hat diese Personen über Brandschutz (Schweiß- und Schleifarbeiten!) und Arbeitssicherheit zu unterweisen und dies mit Datum in die unter A6.4 beschriebene Namensliste einzutragen.

Für die Bedienung von schwerem Arbeitsgerät darf nur entsprechend geschultes/unterwiesenes Personal eingesetzt werden.

### **A7.3 Arbeitsmittel**

Im Lieferumfang des AN sind alle zur Durchführung der Montage notwendigen Hilfsmittel wie Werkzeuge, Hubarbeitsbühnen, Gabelstapler und sonstige Arbeitsmaschinen enthalten.

Dies gilt auch für Sicherheitseinrichtungen wie Gerüste, Absperrungen, Abdeckungen, Warnschilder, etc.

Der AN ist für die sichere Unterbringung seiner Werkzeuge und Materialien selbst verantwortlich.

Alle auf der Baustelle befindlichen Arbeitsmittel haben den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen zu entsprechen.

Die DIN/VDE 0100 T704 *Baustellen* ist einzuhalten.

## **A8 Ausführung**

### **A8.1 Aufbau**

Der Schaltschranksaufbau hat gemäß den Schaltungsunterlagen zu erfolgen.

Hierbei ist zu beachten, dass das Aufbaubild keine exakt maßstabsgetreue Darstellung zulässt.

Einspeisefeld rechts, mittlere Felder Steuerung, Leistungsfeld mit Frequenzumrichtern links. Das Bebauen der Seitenwände und Türen mit Geräten

ist nicht zulässig. Anzeigegeräte an Türen sind erlaubt.

Im Schaltschrank ist eine Platzreserve von 25% nach VDE einzuhalten. Die Reserve muss über den Schrank verteilt und für jede Einbaumöglichkeit vorhanden sein.

Der Hauptschaltergriff ist in einer Zugangshöhe von 800 bis 1000mm vom Fußboden zu montieren.

Zum Anreihen der Schaltschränke sind Anreihverbinder außen und Anreihwinkel zu benutzen. Schaltschranksockel 100mm hoch

Die Montageplatte ist auf der hintersten Position einzubauen. Es sind keine Montageplattenzwischenstücke einzubauen. Auf den Steg ist immer ein senkrechter Kabelkanal einzubauen. Es dürfen keine Geräte hinter Türholmen eingebaut sein. Es dürfen keine Geräte und Verdrahtungskanäle verdeckt sein, alles muss von vorne zugänglich sein.

Alle Komponenten sind gemäß Herstellerangabe zu montieren. Dies gilt insbesondere für die Einbaulage und Abstände wegen Wärmebelastung. Vor den Einbaugeräten zu den Verdrahtungskanälen ist oben und unten mindestens ein Abstand von 25mm einzuhalten.

Verdrahtungskanäle werden mit 6,5mm-Kunststoffspreiznieten befestigt, Türkanäle ebenso (auf gelochten Türstegen).

Alle Schaltschrank-Ein- und Aufbauten sowie Geräte, die sich nicht auf Norm-Profilschienen aufrasten lassen, dürfen ausschließlich mit metrischem Gewinde befestigt werden. Profilschienen auf denen Geräte aufgebaut sind müssen direkt auf der Montageplatte montiert werden. Profilschienen auf denen Klemmen montiert sind dürfen auf Winkelabstandshalter montiert werden.

Als Gerätetragschiene ist nur gelochtes Hutprofil 35x7,5 nach DIN EN 50022 zulässig. Als Klemmenschiene und für Geräte, die sich auf die flache Hutschiene nicht aufrasten lassen, wird gelochtes Hutprofil 35x15 gefordert.

Klemmen und Geräte dürfen grundsätzlich nicht auf einer gemeinsamen Profilschiene montiert werden.

Alle bestückten Klemmenschienen sind mit Mindestquerschnitten gemäß VDE 0100 Teil 540 zu erden.

Zur Befestigung von Transformatoren, Drosseln, Filtern, Frequenzumrichtern etc. über 5kg sind gegen Selbstlockern gesicherte Gewindeschrauben als Stehbolzen von hinten durch die Montageplatte (Durchgangsgewinde) zu führen.

Die zur Schaltschranktür gehenden Leitungen werden durch einen hochflexiblen Kunststoff-Schutzschlauch geführt. Dieser ist an beiden Enden mit Abfangschelle gegen Zug und Druck zu entlasten.

Jeder Schutzschlauch ist mit einer gekennzeichneten Einzughilfe (kein Metall) zu versehen.

Es ist ein der Norm entsprechender Zugang zu den Schaltschränken zu gewährleisten. Dies gilt auch für die Unterschaltschränke an den Anlagen. Bei offener Tür ist ein Durchgang noch zu gewährleisten, da alle Wege zwischen den Anlagen Fluchtwege sind.

Temperatur in der Halle und Kabeltrassen 40°C.

Motore dürfen bis einschließlich 7,5kW direkt gestartet werden. Größere Motore sind mit Sanftanlauf bzw. Frequenzumrichtern anzusteuern.

Alle Motore die größer 7,5kW oder mit Frequenzumrichtern betrieben werden müssen mit Kaltleitern überwacht werden.

### **A8.1.1 Temperaturen**

Die Kühlung der Schaltschränke muss auf eine Umgebungstemperatur von 40°C ausgelegt werden. Die Schaltschrankinnentemperatur soll 35°C nicht überschreiten. Kühlgeräte müssen beim Öffnen der Türen automatisch abgeschaltet werden. Sind mehrere Kühlgeräte an einem Schaltschrank eingebaut so müssen alle zusammen ein- und ausschalten. In allen Kühlgeräten und Lüftern müssen Filtermatten eingebaut sein. Lufteintrittsschlitze dürfen nicht verdeckt werden, im Schaltschrank und außerhalb. An den Luftein- und Austritten an Kühlgeräten ist außen mindestens ein Abstand von 50cm zur nächsten Wand einzuhalten.

### **A8.1.2 Beleuchtung Schaltschrank**

Die Spannungsversorgung für die Beleuchtung im Schaltschrank und die Steckdose für das Programmiergerät wird vor dem Hauptschalter abgegriffen. Trafoleistung ist auf 1000VA festgelegt.

Bedingt durch den technischen Fortschritt wird die Konstruktionsrichtlinie ständig gepflegt und aktualisiert. Der jeweilige Ausgabestand ist bei der Abteilung F+E zu erfragen.

### **A8.2 Verdrahtung**

Die Innenverdrahtung erfolgt im Schaltschrank mit 80mm, an der Türe mit 60mm hohem Verdrahtungskanal. Hierbei ist ein maximaler Füllgrad von 70% je Kanal einzuhalten.

Nicht-elektrische Komponenten (z. B. Versorgungsleitungen) dürfen keinesfalls im Schaltschrank mitgeführt werden.

Es ist strikte Zielverdrahtung gemäß Schaltplan einzuhalten.

Jede SPS-Baugruppe ist einzeln von den Potenzialklemmen mit Spannung zu versorgen.

Die Motorleitung frequenz geregelter Antriebe ist von der übrigen Innenverdrahtung räumlich zu trennen.

Motor- und Steuerleitungen sind beidseitig komplett auf einer Klemmenleiste aufzulegen.

Die Klemmen für die anzuschließenden Kabel, einschließlich PE-Klemme müssen direkt nebeneinander auf einer Klemmenleiste liegen. Alle PE-Klemmen sind mit der Klemmenleiste durchzunummerieren.

Die Verbindungen im Schaltplan sind als Zielverdrahtung darzustellen. Diese sind so zu verdrahten um eine spätere Fehlersuche zu erleichtern und eine genaue Dokumentation zu erhalten. Schützkontakte in Reihe sind so zu verdrahten wie im Stromlaufplan dargestellt. Die Verdrahtung muss mit dem Schaltplan übereinstimmen. Die Drähte müssen so aufgelegt sein wie im Schaltplan dargestellt (Zielverdrahtung).

Alle Hilfsschalter von Leitungsschutzschaltern und Motorschutzschaltern sind, zur Meldungsdifferenzierung, einzeln auf SPS-Eingänge zu verdrahten.

### **A8.3 Leitungen**

Folgende Leitungsarten dürfen zur Schaltschrankverdrahtung und Installation der Anlage eingesetzt werden (Spezifikation siehe A9.7 *Freigabeliste*):

- einadrige PVC-Steuerleitung, flexibel

⇒ Standard



- mehradrige PVC-Steuerleitung, flexibel  
⇒ Standard
- mehradrige PVC-Steuerleitung, flexibel, Cu-geschirmt  
⇒ drehzahlgeregelte Antriebe, analoge Meßwerte
- mehradrige PVC-Steuerleitung, hochflexibel  
⇒ Verbindung zu beweglichen Anlagenteilen, Schleppketten
- PVC-Steuerleitung mit erhöhter Wärmebeständigkeit  
⇒ thermisch kritische Bereiche

Als Leiterwerkstoff ist ausschließlich Kupfer zugelassen.

Die Leitungen müssen ihrer den Anforderungen der äußeren Einflüsse entsprechen (Umgebungstemperatur, Luftzusammensetzung, Flüssigkeiten, Spannung, EMV, etc.).

### **A8.4 Schutzleiter**

Alle Schutzleiter sind eindeutig und einzeln zu kennzeichnen. Die Schutzleiterklemmen sind zur genauen Identifikation durchzunummerieren. Alle Schutzleiter, außer die der ankommenden und abgehenden Leitungen, sind auf eine gemeinsame Klemmenleiste aufzulegen

Sind an Schaltschrankteilen wie, Wände, Deckel, Böden, Türen, keine elektrischen Betriebsmittel eingebaut kann auf Erdungsverbindungen verzichtet werden. Sind Betriebsmittel eingebaut, muss zusätzlich ein Erdungsdraht angeschlossen werden. Keine verkettete Erdung ausführen.

### **A8.5 Farbkennzeichnung**

#### **A8.5.1 Farbkennung für Leitungen**

Die farbliche Zuordnung der Innenverdrahtung hat gemäß nachstehender Tabelle zu erfolgen.

Schutzleiter grün- gelb

Neutralleiter hellblau

Hauptstrom schwarz RAL9005

Steuerung L (AC) rot RAL3000

Steuerung N (AC) rot mit weißer Längsmarkierung

Steuerung L+ (DC) d-blau RAL5002

Steuerung M (DC) d-blau mit weißer Längsmarkierung

Messleitungen weiß RAL1013

Abgriffe vor dem Hauptschalter gelb\*´ \*\* RAL1016

Fremdspannung violett RAL4005

Fremdgespeiste Verriegelungen orange\* RAL2003

\* Ader-, Schlauch- / Mantelleitungen oder Schutzschläuche

\*\* Bei Verwechslungsgefahr: Schutzschlauch

#### **A8.5.2 Farbkennzeichnungen von Adern**

Nach IEC757

Schwarz black BK

Braun brown BN

Rot red RD

Orange orange OG

Gelb yellow YE

Grün green GN

Blau blue BU

Violett violett VT

Grau grey GY

Weiss white WH

Rosa pink PK

Gold gold GD

Türkis turquoise TQ

Silber silver SR

Grün-Gelb green-yellow GNYE

### **A8.5.3 Farbcode von Leitungen**

Nach DIN 47100 (Steuerleitungen z. B. Unitronic)

1. Ader weiß

2. Ader braun

3. Ader grün

4. Ader gelb

5. Ader grau

6. Ader rosa

7. Ader blau

8. Ader rot

9. Ader schwarz

10. Ader violett

usw.

### **A8.6 Mindestquerschnitte**

Für die korrekte, den Verlegebedingungen entsprechende Dimensionierung der Leiterquerschnitte nach VDE ist der AN verantwortlich. Je nach Funktion, Strombelastung/Einstellwert (\*) bzw. Normwert (\*\*) Überstrom- Schutzorgan sind dabei jedoch nachstehende Mindestwerte einzuhalten.

Sicherungen sind nur so groß auszuwählen wie unbedingt für einen sicheren Betrieb der Anlage notwendig. Es ist auf die Leitungslänge und den Drahtquerschnitt zu achten.

Bei der Einspeisung ist die richtige Sicherung (Wert, BMK) der Spannungsversorgung einzutragen.

#### **A8.6.1 Stromkreise 400VAC**

$1,5\text{mm}^2 < 13\text{A}^* 10(13)\text{A}^{**} 100\text{m}$

$2,5\text{mm}^2 < 17,5\text{A}^* 16\text{A}^{**} 150\text{m}$

$4\text{mm}^2 < 23,5\text{A}^* 20\text{A}^{**} 175\text{m}$

$6\text{mm}^2 < 30\text{A}^* 25\text{A}^{**} 200\text{m}$

$10\text{mm}^2 < 42\text{A}^* 35(32)\text{A}^{**} 250\text{m}$

$16\text{mm}^2 < 56\text{A}^* 50\text{A}^{**} 250\text{m}$

$25\text{mm}^2 < 74\text{A}^* 63\text{A}^{**} 250\text{m}$

$35\text{mm}^2 < 91\text{A}^* 80\text{A}^{**} 300\text{m}$

$50\text{mm}^2 < 110\text{A}^* 100\text{A}^{**} 250\text{m}$

$70\text{mm}^2 < 140\text{A}^* 125\text{A}^{**} 250\text{m}$

$95\text{mm}^2 < 170\text{A}^* 160\text{A}^{**} 250\text{m}$

$120\text{mm}^2 < 196\text{A}^* 200\text{A}^{**} 250\text{m}$

$150\text{mm}^2 < 225\text{A}^* 224\text{A}^{**} 150\text{m}$

$185\text{mm}^2 < 258\text{A}^* 250\text{A}^{**} 125\text{m}$

$240\text{mm}^2 < 305\text{A}^* 315\text{A}^{**} 150\text{m}$

300mm<sup>2</sup> < 335 A\* 355A\*\* 150m

### **A8.6.2 Stromkreise 24VDC**

1,0mm<sup>2</sup> A 2A 70m

1,0mm<sup>2</sup> A 3A 50m

1,0mm<sup>2</sup> A 4A 35m

1,0mm<sup>2</sup> A 6A 25m B 6A 15m

1,5mm<sup>2</sup> A 2A 110m

1,5mm<sup>2</sup> A 3A 75m

1,5mm<sup>2</sup> A 4A 55m

1,5mm<sup>2</sup> A 6A 37m B 6A 20m

2,5mm<sup>2</sup> A 2A 185m

2,5mm<sup>2</sup> A 3A 125m

2,5mm<sup>2</sup> A 4A 90m

2,5mm<sup>2</sup> A 6A 60m B 6A 35m

2,5mm<sup>2</sup> A 10A 35m B 10A 20m

4,0mm<sup>2</sup> A 4A 150m

4,0mm<sup>2</sup> A 6A 100m B 6A 55m

6,0mm<sup>2</sup> A 6A 150m B 6A 85m

6,0mm<sup>2</sup> A 10A 85m B 10A 50m

10,0mm<sup>2</sup> A 6A 240m B 6A 145m

10,0mm<sup>2</sup> A 10A 140m B 10A 85m

### **A8.6.3 Steuerung**

1,5mm<sup>2</sup> Einspeisung Potenzialklemmen

1,0mm<sup>2</sup> Sonstige

### **A8.6.4 SPS**

1,0mm<sup>2</sup> Potenziale (L+ / M)

0,5mm<sup>2</sup> Ein- / Ausgänge

Für die korrekte, den Verlegebedingungen entsprechende Dimensionierung der Leitungsquerschnitte nach VDE 0100 ist der AN verantwortlich.

Folgende Querschnitte sind jedoch mindestens einzuhalten:

- Steuerleitungen, mehradrig 1,0 mm<sup>2</sup>
- Last (Antriebe, etc.), mehradrig 1,5 mm<sup>2</sup>

### **A8.7 Einführungen**

Die Einführung der Kabel und Leitungen in den Schaltschrank erfolgt von oben. Dabei muss mindestens die Schutzart IP54 gewährleistet sein. Dies wird durch Dichtprofil auf den Stoßkanten und Unterseiten der Sockelbleche erreicht.

Die Zug- und Druckentlastung an der Einführungsstelle erfolgt durch Montage einer C-Profilschiene nach EN 50024 im Schaltschrank. Hierbei sind die einzuhaltenden Biegeradien zu beachten.

Kabel und Leitungen sind an beiden Enden gegen Zug und Druck zu entlasten.

Die Einführung hat, an Klemmenkästen soweit möglich, durch eine Verschraubung von unten zu erfolgen. Dabei muss mindestens die Schutzart IP65 gewährleistet sein. Gegebenenfalls sind Anschlussräume (z.B. Motor-Klemmenkästen) zu drehen.

Es sind Polyamid-, bei abgeschirmten Leitungen EMV- Verschraubungen einzusetzen. Durch jede Verschraubung darf nur eine Leitung geführt werden.

Die Durchmesser der Kabel bei den Verschraubungen und Kabeldurchführungen

beachten.

Um Feldgeräte leichter wechseln oder geringfügig versetzen zu können, sind deren Anschlussleitungen mit Längenreserve auszuführen.

### **A8.8 Anschlüsse**

Leitfähige Verbindungen sind mittels kragenisolierter Aderendhülsen mit DINFarbcode oder isolierter Quetschkabelschuhe in Ring-, Stift- oder Gabelform herzustellen. Dies gilt nicht, wenn die Anschlussklemme aufgrund ihrer Bauart unbearbeitete Leiter aufnehmen kann (Federzug-Klemme).

Alle Anschlagteile müssen verzinkt oder versilbert sein und mit geeignetem Presswerkzeug gasdicht aufgecrimpt werden.

Weichlotverbindungen, verzinnte Aderenden oder Löt-Kabelschuhe sind unzulässig.

Derart bearbeitete Aderenden, z.B. bei konfektionierten Anschlussleitungen von Sensoren, sind vom AN zu korrigieren.

Reserveadern sind beidseitig vollständig aufzulegen. Nicht auflegbare Aderenden (z.B. in Steckverbindern, Feldgeräte usw.) sind die Aderenden ausreichend gegeneinander zu isolieren (Schrumpfschlauch, isolierter Quetschverbinder) ins Gehäuse einzulegen.

Kontakt-Schrauben sind mit dem vom Hersteller angegebenen Drehmoment an und erforderlichenfalls nachzuziehen.

Schraubklemmen, deren Kontaktschrauben unmittelbar auf den Leiter wirken, sind unzulässig.

Es dürfen nur Steckverbinder mit Zugfederanschluss, verwendet werden. (Schraub- und Crimpanschluss nur nach vorheriger Freigabe).

### **A8.9 Spannungen**

Einspeisung: 400VAC

Schaltschrankleuchte: 230VAC

Steuerspannung: 24VDC

230VAC (nur nach vorheriger Freigabe)

Ausnahme: Wenn ein Hauptschütz nicht mit einem SPS-Ausgang direkt anzusteuern ist.

Motorspannungen: 400VAC (3P/PE), in Ausnahmen 230VAC.

Für jede Steuerspannung ist ein Netzteil bzw. Steuertrafo einzubauen.

Es sind nur Drehstromnetzgeräte zulässig. Bei Steuertrafos Phase/Phase (400VAC).

Trafos und Netzteile dürfen nur bis zu 80% der Nennleistung ausgenutzt werden.

### **A8.10 Geräteanordnung**

Die Kabeltrassenführung sowie die exakten Montageorte der Feldgeräte, Bedientableaus, Klemmenkästen, etc. sind vor Montagebeginn mit dem Koordinator der XXX abzustimmen.

Leitungsführungssysteme sind mit ausreichendem Abstand von der Oberfläche der Anlage zu installieren.

Alle Komponenten sind so zu montieren, dass Verschmutzung und mechanische Beschädigung vermieden und spätere Zugänglichkeit ermöglicht wird.

### **A8.11 Geräte**

Es sind nur Geräte, wenn möglich, mit Federzugklemmen zu benutzen.

#### **A8.11.1 Hauptschalter**

Der Hauptschalter ist entsprechend der Größe der Vorsicherung auszuwählen.  
Hauptschalter bis 63A dürfen in der Tür eingebaut werden.

Hauptschalter >63A müssen auf die Montageplatte gebaut werden.

### **A8.11.2 Leitungsschutzschalter**

Die Leitungsschutzschalter für 24VDC sind, bei Schaltnetzteilen nach den Projektierungshinweisen des Herstellers des Schaltnetzteils auszulegen.

### **A8.11.3 Leistungsschalter**

Die Leistungsschalter müssen auf den jeweilig angeschlossenen Verbraucher ausgelegt sein.

### **A8.11.4 Leitungsschütze**

Leistungsschütze werden als Motorschutz nach AC3 ausgelegt. Schütze vor Frequenzumformer, die den Motor nicht direkt schalten, werden nach AC1 oder nach Vorschrift des Frequenzumformerherstellers ausgelegt.

Die Anschlussbezeichnungen müssen nach DIN EN 50012 ausgeführt werden.

Zur Entstörung von Leistungsschützen sind generell nur Varistoren einzusetzen.

### **A8.11.5 Hilfsschütze**

Hilfsschütze dürfen nur mit einer Kontaktbelegung nach DIN EN 50011 ausgeführt werden.

Es sind nur Hilfsschütze und Relais mit zwangsgeführten Kontakten zulässig.

Zur Entstörung von Hilfsschützen und Relais sind generell nur Varistoren einzusetzen.

### **A8.11.6 Zeitrelais**

Zeitrelais sollen nach ihrem Schaltverhalten ausgewählt werden.

Multifunktionszeitrelais sind nur dann zugelassen, wenn vom freigegebenen Hersteller keine Alternative, mit speziellem Schaltverhalten zu beziehen ist.

### **A8.11.7 Befehls- und Meldegeräte**

Leuchtmelder und Leuchtdrucktaster sind nur mit 24VDC auszuführen. Als Leuchtmittel sind nur LED zugelassen. Es sind die Farben nach EN 60204-1, die als Vorzug angegeben sind, einzuhalten.

Es ist ein Lampentest zu einzubauen.

Bei Lüftungsanlagen sind die Leuchtmelder nur auf Anforderung für 1min. zur Zustandskontrolle einzuschalten, sonst sind die Leuchtmelder aus, außer bei Störungsmeldungen.

Der Not-Aus Taster ist nicht als Aus Taster einer Maschine oder Anlage zulässig. Pilzdrucktaster mit d=40mm mit zwangsläufiger Verriegelung. (BG zertifiziert 964041)

Farbe Gerät Typische Funktion Beispiel

Drucktaster Not-Aus Not-Aus-Taster

Leuchtmelder Gefahr oder Alarm,

Not-Aus

rot

Drucktaster Eingriff bei anormalem

Zustand, Lampentest

Maschine in sicheren

Zustand bringen, Betätigung

brückt / löscht zuvor

gewählte Funktionen

Leuchtmelder Anormaler / kritischer  
Zustand, Störung  
Istwert nahe Grenzwert,  
Erdschluß, zeitlich  
tolerierbare Überlast  
gelb  
Leuchtdrucktaster Vorsicht, Startvorgang  
zur  
Betätigung brückt / löscht  
zuvor gewählte Funktionen  
Gefahrenabwendung  
Drucktaster Vorbereiten Zyklusbeginn, Erregung  
Steuerkreis  
Leuchtmelder Betriebsbereit, sicherer  
Zustand  
Freigabe-Meldung,  
Zyklusende  
grün  
Leuchtdrucktaster Anlage oder  
Anlagenteil  
betriebsbereit  
wenn beleuchtet:  
Starterlaubnis, Start  
motorischer Hilfsfunktionen  
schwarz Drucktaster Aus, Ein, Tippen  
Drucktaster Ein, Aus, Tippen Funktionen die nicht mit  
dem Arbeitszyklus  
verbunden sind  
Leuchtmelder Normalzustand, Ein Istwert = Sollwert  
weiß /  
klar  
Leuchtdrucktaster Ein, Stromkreis ein,  
Tippen  
Erregung von  
Hilfsfunktionen oder  
Stromkreisen, die nicht mit  
dem Arbeitszyklus  
verbunden sind  
Drucktaster Rückstellung,  
Leuchtmelder Zwingender Eingriff  
blau  
Leuchtdrucktaster  
Zurücksetzen von  
Funktionen  
**A8.11.8 Signalsäulen**  
Reset BLAU  
Anlage oder Maschine Ein GRÜN  
Anlage oder Maschine Aus WEISS

Teilemangel GELB

Not-Aus ROT

### **A8.11.9 Klemmen**

Als kleinster Klemmenquerschnitt ist 2,5mm<sup>2</sup> zu verwenden, außer Sensor-/Aktorklemmen.

Bei Lastabgängen zu Unterschaltschränken sind Klemmen grundsätzlich ein Aderquerschnitt größer auszuwählen, als die abgängige Leitung ausgeführt ist.

Bei Reihenklemmen ist die Strombelastbarkeit der Klemme zu beachten.

Bei Potentialklemmen ist die Strombelastbarkeit der Brücken zu beachten.

### **A8.12 Beschriftung**

#### **A8.12.1 Beschriftung allgemein**

Alle zur Anlage gehörigen Betriebsmittel sind dauerhaft (wasserfest und UVbeständig), unverlierbar, unverwechselbar und der Dokumentation entsprechend vollständig zu kennzeichnen. Die Beschriftung ist in unmittelbarer Nähe, jedoch nicht direkt auf dem Betriebsmittel anzubringen und muss während des Betriebes deutlich lesbar sein.

Kabel und Leitungen sind beidseitig an den Einführungsstellen laut Kabelplan zu bezeichnen.

Alle Geräte außerhalb von Einbauräumen sowie die Einbauräume selbst sind mit Schildern in graviert, geprägter oder geätzter Form zu bezeichnen. Diese dürfen nicht durch Kleben befestigt sein.

Klemmenkästen sind außen mit dem Betriebsmittelkennzeichen und einem Warnschild nach DIN/VDE 0105 zu versehen.

Die Beschriftung (schwarz auf weiß) erfolgt auf den Betriebsmitteln an der dafür vom Hersteller vorgesehenen Stelle, sowie in unmittelbarer Nähe auf der Montageplatte.

Handschriftliche Betriebsmittelkennzeichnung (BMK) ist nur provisorisch zulässig.

Klemmleisten und Stecker werden grundsätzlich gemäß nachstehender Tabelle bezeichnet:

#### **A8.12.2 Bezeichnungen für Klemmleisten im Schaltschrank**

X0 vor Hauptschalter

X1 400VAC

X2 Steuerspannung 230VAC

X3 Steuerspannung 24VDC

X4 Kaltleiter

X5 Schnittstellen

X6 Analogwerte

X9 gemischte Spannungen, Spannungen oben nicht aufgeführt

X24 Potentialklemmen 24VDC

X230 Potentialklemmen 230VAC

XPE PE-Schiene

Werden mehrere Klemmleisten gleicher Art gebraucht, so werden diese mit .1, .2 usw. ergänzt.

#### **A8.12.3 Bezeichnungen für Klemmleisten in Klemmenkästen oder Bedienpulten**

X310 Steuerung 24VDC, Klemmenkasten XK10

X3101 Steuerung 24VDC, Klemmenkasten XK10, 1.Klemmenleiste (wenn mehrere vorhanden sind, mehrere Zuleitungskabel)

#### **A8.12.4 Bezeichnungen für Stecker am Schaltschrank**

X1A Stecker für Motoren 400VAC etc.

X2A Stecker Steuerspannung 230VAC

X3A Stecker Steuerspannung 24VDC

X5A Stecker Schnittstellen

X6A Stecker Analogwerte

X9A Stecker mit gemischten Spannungen oder Funktion

X100A Busstecker Profi-Bus, MPI-Bus

Der Index "A" ist frei wählbar, immer ein Großbuchstabe

#### **A8.12.5 Bezeichnungen für Klemmenleisten, Bedienpulte**

XK10 1. Ebene nach dem Schaltschrank 1. Klemmenkasten oder Pult

XK11 1. Ebene nach dem Schaltschrank 2. Klemmenkasten oder Pult

XK20 2. Ebene nach 1. Ebene XK20 folgt auf XK10

XK21 2. Ebene nach 1. Ebene XK21 folgt auf XK11

#### **A8.15.6 Bezeichnungen der Kabel und Leitungen**

##### **Schaltschrank**

WUV1.1

WUV1.2

WUV2.1

WUV2.2

WUV1.1

WUV1.2

WUV2.1

WUV2.2

##### **Unterverteiler UV1 Unterverteiler UV2**

WY13

WB15

WE17

WM9

WY13

WB15

WE17

WM9

##### **Stellglied**

Y13

##### **Sensor B15 Heizung**

E17

##### **Pumpe M9**

Wenn Stecker an den Stellgliedern usw. vorhanden sind so sind diese mit XY13 usw. zu bezeichnen.

W=?+?

-? Kennbuchstabe W und Zielangabe gesehen vom Hauptschaltschrank weg

Die Kabelbezeichnung ist an beiden Enden des Kabel anzubringen

#### **A8.13 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

Die gesamte Elektromontage hat unter der Maßgabe höchstmöglicher EMV zu erfolgen.

Zur niederinduktiven Verbindung sind Leitungsschirme beidseitig\*, groß-flächig und rundum mit der Schirmung von Geräten zu kontaktieren. Dies hat am Gehäuseeintritt (EMV-Verschraubung), durch Auflegen auf Schirmschienen oder direkt auf der Montageplatte (EMV-Schelle) zu erfolgen.



Gehäusewände und –deckel / Türen sind in regelmäßigen Abständen niederohmig mit dem Korpus zu verbinden (verzinnertes Cu-Geflecht). Um Elementbildung zu vermeiden, sollte möglichst der gleiche Leiterwerkstoff verwendet werden.

Wenn Geräte anbaut sind, muss extra ein Schutzleiter an die Tür o. ä. geführt werden.

Schirme von Leistungskabeln in Verbindung mit Frequenzumrichtern werden immer beidseitig angeschlossen. Ausnahme: Im Handbuch des Herstellers ist ausdrücklich einseitige Auflegung vorgeschrieben.

Verbindungsleitungen die elektrisch hinter Frequenzumrichtern liegen, müssen abgeschirmt sein.

Schirme von Leitungen sind direkt auf die Montageplatte oder auf eine extra Schirmschiene aufzulegen.

Schirmschienen sind mit Flachbandern direkt großflächig auf der Montageplatte zu erden, nicht auf PE-Schiene legen.

Die Kontaktflächen müssen blank, gegen Selbstlockern gesichert und korrosionsbeständig sein. Bei chromatierten, eloxierten oder Aluminium-Oberflächen sind Kontaktscheiben mit Sperrkanten zu verwenden.

Auf die korrekte Ausführung des Potenzialausgleichs ist zu achten (siehe A8.9).

\* entfällt bei Rittal TS8

### **A8.14 Potenzialausgleich**

Zum Schutz gegen gefährliche Körperströme, als ergänzende Maßnahme zum Schutz bei indirektem Berühren sowie als Basismaßnahme zur EMV ist an der Anlage ein Potenzialausgleich auszuführen.

Hierzu sind alle leitfähigen Anlagenteile, metallischen Rohrleitungssysteme, Kabelrinnen etc. sternförmig auf eine oder mehrere Potenzialausgleichsschienen zu führen und von dort mit leitfähigen Gebäudeteilen, der Haupterdungsschiene und dem PE(N)-Leiter der Anlage zu verbinden. Auf die durchgehende leitfähige Verbindung (Isolierstücke, Dichtungen!) und die Einbindung einzeln stehender Anlagenteile ist zu achten.

Die Querschnitte sind mindestens der Dokumentation, bzw. nach Klärung mit dem Koordinator der XXX den Erfordernissen vor Ort entsprechend auszuwählen.

### **A8.15 Verlegung von Leitungen**

Die Leitungsverlegung erfolgt soweit als möglich in bandverzinkter Kabelrinne mit Lochprägung und gratloser Auflagefläche.

Abzweige, Winkel, Stoßstellen, etc. sind mittels Formteilen und geeigneten Verbindern zu erstellen.

Kabelrinnen in begehbaren, EMV-relevanten und mechanisch oder verschmutzungsgefährdeten Bereichen sind mit Deckel zu versehen. Dieser muss in montiertem Zustand niederinduktiv mit dem Unterteil verbunden sein.

Zur getrennten Verlegung von Last-, Steuer-, Mess- und **Busleitungen** sind die Kabelrinnen mehrzügig (Trennsteg) oder parallel zu montieren.

Der Abstand der Ausleger zueinander ist so zu bemessen, dass die Traglast auch bei Füllgrad 100% nicht zur Verformung der Trasse führt.

Die Leitungen sind innerhalb der Kabelrinne geordnet und parallel zu verlegen und in regelmäßigen Abständen zu fixieren (Kunststoff-Kabelbinder). Bei Wand-, Decken- oder senkrechter Verlegung sind die Leitungen mittels Abfangschellen

(Bügel und Gegenwanne mit Isolierstoff-Auflage) bundweise zu befestigen. Leitungsauslässe, Durchführungen und andere scharfkantige Stellen sind mit Gummitüllen, Kantenprofil o.ä. zu versehen.

Die Verlegung zum Endgerät erfolgt „offen“ in verzinktem, mit Endtüllen versehenem STAPA-Rohr. Zur Befestigung sind Abstandschellen zu verwenden, die das Rohr völlig umschließen.

Alle Verbindungs- und Befestigungselemente müssen verzinkt sein.

Kontaktkorrosion ist zu vermeiden.

Alle Leitungsführungssysteme dürfen zu maximal 75% belegt sein und keinesfalls der Aufnahme nicht-elektrischer Versorgungsleitungen dienen (Wasser, Druckluft, u.ä.).

## **A9 Freigabeliste**

### **A9.1 Materialien, allgemein**

Es dürfen grundsätzlich nur typgeprüfte Komponenten im Originalzustand eingesetzt werden. Ersatz- oder Auslauftypen sind unzulässig. Alle Teile sind den Empfehlungen des Herstellers entsprechend zu verwenden.

Es dürfen keine Änderungen an Kaufteilen ausgeführt werden.

Beschädigte oder defekte Teile sind, sofern sie in den Lieferumfang des AN fallen, durch diesen kostenlos zu ersetzen.

Die Freigabe nachstehender Materialien stellt kein Werturteil dar, sondern dient zur Vereinheitlichung an unseren Anlagen und Maschinen, Rationalisierung in der Lagerwirtschaft und Beschleunigung der (Ersatz-) Beschaffung.

Sollten die aufgeführten Fabrikate im Einzelfall nicht einsetzbar sein, ist dies zu begründen und beim Koordinator der XXX eine schriftliche Ausnahmegenehmigung einzuholen.

### **A9.2 Materialfreigabeliste**

#### **A9.2.1 Gehäuse**

##### **A9.2.1.1 Schaltschränke**

TS8

- Außenmaße Hauptschaltschrank:

Breite x Höhe x Tiefe

600x2000x500mm

800x2000x500mm

1200x2000x500mm

- max. Türbreite Hauptschaltschrank

600 und 800mm

- Außenmaße Unterschaltschrank Anlage

Breite x Höhe x Tiefe

bis max. 1000x1400x300mm

- max. Türbreite Unterschaltschrank Anlage

max. 600mm

- Schutzart:

IP 54

- max. Türöffnungswinkel

130°

- Sockelhöhe Standschrank

100mm

- Verschluss

Doppelbart

- Schaltplantasche

Blech 600mm, 800mm

- Lackierung RAL 7035

Hersteller: RITTAL

HÄWA, RITTAL (Unterschaltschrank)

### **A9.2.1.2 Schaltschrankleuchten**

- Kompaktleuchten

SZ 4155.500

- Kabel für Einspeisung 3000mm

SZ 4315.150

- Kabel für Durchgangsverdrahtung 600mm

SZ 4315.450

Hersteller: RITTAL

### **A9.2.1.3 Klemmenkästen**

AE....

EB....

PK...

Hersteller: RITTAL

### **A9.2.1.4 Bedienpulte**

AP26..

CP...

Hersteller: RITTAL

### **A9.2.1.5 Tastergehäuse**

3SB38\_\_-0AA3

Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.2 Kühlgeräte**

Wandkühlgeräte 400VAC, nach Erfordernis

Hersteller: RITTAL

### **A9.2.3 Lüfter**

nach Erfordernis

möglichst 400VAC od. 24VDC

Kein Dachlüfter oder Aufsatz zulässig

Hersteller: Rübsamen & Herr

### **A9.2.4 Schaltgeräte**

#### **A9.2.4.1 Leistungsschütze**

Anschlussbezeichnungen nach DIN EN 50 012

3RT10 \_\_-2BB4.

- Hilfsschalterblöcke:

Anschlussbezeichnungen nach DIN EN 50 012

3RH19 11-2HA\_\_

3RH19 21-2HA\_\_

- Klemmenabdeckungen:

3RT19 \_6-4EA2

- Löschglieder:

3RT19 \_6-1B\_00

Hersteller: Siemens AG

#### **A9.2.4.2 Hilfsschütze**

Anschlussbezeichnungen nach DIN EN 50 011

3RH11 \_\_-2BB40

- **Hilfsschalterblöcke:**

Anschlussbezeichnungen nach DIN EN 50 011

3RH19 11-2GA\_\_

nur Schütze mit Kennzahl 80E, 71E,62E, 53E und 44E erstellen

- **Löschglieder:**

3RT19 .6-1B\_00

Hersteller: Siemens AG

#### **A9.2.4.3 Halbleiterschütz**

SIL 865170

Hersteller: Celduc

#### **A9.2.4.4 Not-Aus Schaltgeräte**

PNOZ....

Hersteller: Pilz

#### **A9.2.4.5 Relais**

55.34.9.024.50.90 Relais

94.04 Relaissockel

094.71 Haltebügel

Hersteller: Finder

#### **A9.2.4.6 Motorschutzrelais:**

3RN10 10-1C.00

Hersteller: Siemens AG

#### **A9.2.4.7 Phasenüberwachung**

3UG3013-1B.60

Hersteller: Siemens AG

#### **A9.2.4.8 Temperaturbegrenzer**

nach Bedarf

3RS1142-1GW80

Hersteller: Siemens AG

#### **A9.2.5 Interface**

##### **A9.2.5.1 Optokoppler**

3RT19 .6-1B\_00

3TX7 462-3\_

Hersteller: Siemens AG

##### **A9.2.5.2 Messumformer**

MCR-C-./.-.-DC

Hersteller: Phönix Contact

##### **A9.2.5.3 Trennverstärker**

MCR-C-./.-.-DC

Hersteller: Phönix Contact

##### **A9.2.5.4 Trennschaltverstärker**

MK1-22UP...

MK13-UR...

Hersteller: TURCK

### **A9.2.5.5 Koppelrelais**

3TX7 005-\_\_B0\_

Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.5.6 Leitfähigkeitsmesser**

• ecoTRANS Lf01

202731/01-015/024

Hersteller: JUMO

### **A9.2.5.7 Stromwandler**

ecoTRANS Lf01

Hersteller: Debnar

### **A9.2.5.8 Energiemesser**

M620

Hersteller: TESCH GmbH

### **A9.2.6 Zeitrelais**

Anschlussbezeichnungen nach DIN EN 50 042

• ansprechverzögert:

3RP15 1\_-2AP30

• rückfallverzögert:

3RP15 3\_-2AP30

• Stern-Dreieck-Zeitrelais:

3RP15 74-2NP30

• Blinkrelais

3RP1555-2AP30

Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.7 Befehls- und Meldegeräte**

#### **A9.2.7.1 Taster und Meldeleuchten**

rund Kunststoff, Leuchtmelder LED

3SB3...-..

Hersteller: Siemens AG

#### **A9.2.7.2 Signalsäulen, Blitzleuchten**

70mm

8WD4..-...

Hersteller: Siemens AG

#### **A9.2.7.3 Hupen, Sirenen**

70mm

8WD44 20-0EA2

Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.8 Schalter**

#### **A9.2.8.1 Stufenschalter**

CA4...

Zentralbefestigung 22mm, FT6

Hersteller: Kraus & Naimer

#### **A9.2.8.2 Mechanische Endschalter**

steckbar M12, Sprungschaltung

nach Katalog Gehäuse DIN EN 50 041

NUR Druckbolzen, Rollendruckbolzen, Rollenschwenkhebel  
DIN50041

Hersteller: Schmersal

### **A9.2.8.3 Induktive Endschalter**

steckbar M8/M12

nach Katalog

Hersteller: Balluf

### **A9.2.8.4 Lichtschranken**

steckbar M8/M12

Hersteller: Balluff

### **A9.2.8.5 Endschalter für Personenschutz**

steckbar M8/M12

nach Katalog

Hersteller: Pilz

## **A9.2.9 Sicherungen**

### **A9.2.9.1 Sammelschiensystem 60mm/100mm**

- Sammelschienshalter:

nach Katalog

- Geräteträger:

nach Katalog

- Sammelschiensabdeckung 5-10mm dick:

SV 3092.000

- Anschlussklemmen:

SV 345\_.500

- Sicherungslasttrenner

SV 340\_.000

SV 341\_.000

SV 3415.0\_0

- Sicherungsschaltleisten

SV 3591.0\_0

Hersteller: RITTAL

### **A9.2.9.2 Sicherungseinsätze**

Sicherungseinsätze:

nach Katalog

Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.10 Leitungsschutzschalter**

- Steuerspannung 230VAC/400VAC

5SY4 \_\_\_-6

Hersteller: Siemens AG

- Steuerspannung 24VDC

ESX10-103-DC24V-\_A, max. 6A

Hersteller: ETA

### **A9.2.11 Hilfsschalter für Leitungsschutzschalter:**

5SX9 100

Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.12 FI-Schutzschalter**

- 3-phasig, 300mA (Heizungen, Pumpen)

3SM3 6...

- 3-phasig, 30mA (Personenschutz)

3SM3 3...

- Hilfsschalter

5SW3 300

Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.13 Hauptschalter, Lasttrennschalter**

- Lasttrennschalter bis 63A:

3LD...

Hersteller: Siemens AG

- Lasttrennschalter ab 63A:

N4.-

Hersteller: Moeller GmbH

3VL

Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.14 Leistungsschalter**

#### **A9.2.14.1 Motorschutz**

- bis 12A

3RV10 11-\_\_A20

- bis 100A

3RV10 \_1-\_\_A10

- Hilfsschalter:

3RV19 01-2E

- ab 100A

3VL... mit Hilfsschalter 1s/1ö

Hersteller: Siemens AG

#### **A9.2.14.2 Trafoschutz**

3RV14 .1-.A10

- Hilfsschalter:

3RV19 01-2E

Hersteller: Siemens AG

#### **A9.2.14.3 Anlagenschutz**

3VL... mit Hilfsschalter 1s/1ö

Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.15 Netzteile, Transformatoren**

#### **A9.2.15.1 Schaltnetzteil**

3phasige Versionen, Leistung nach Bedarf

Hersteller: Siemens AG

#### **A9.2.15.2 Steuertransformatoren**

nach Erfordernis DIN VDE 0550-3C:1969-12

mit +5% Spannungsanzapfung

IP20

Hersteller: Roller & Fischer, Bürkle + Schöck

### **A9.2.16 SPS**

#### **A9.2.16.1 Zentralbaugruppe:**

S7-300 nach Erfordernis  
CPU313, 314, 315, 315-2DP  
S7-200 nach Erfordernis  
CPU214

Hersteller: Siemens AG

#### **A9.2.16.2 Eingabebaugruppen:**

6ES7 321-1BH...

6ES7 321-1BL...

Hersteller: Siemens AG

Helmholz

VIPA

#### **A9.2.16.3 Ausgabebaugruppen:**

6ES7 322-1BH... 16A 0,5A

6ES7 322-1BL... 32A 0,5A

6ES7 322-1BF... 8A, 2A

6ES7 322-1HF... 8A, Relais

Hersteller: Siemens AG

Helmholz

VIPA

#### **A9.2.16.4 Ein-/Ausgabebaugruppen:**

6ES7 323-1BH... 8E, 8A, 0,5A

6ES7 323-1BL... 16E, 16A, 0,5A

Hersteller: Siemens AG

Helmholz

VIPA

#### **A9.2.16.5 Analogein-/Ausgabebaugruppen:**

6ES7 331-7KF... 8AnaE

6ES7 331-7NF... 8AnaE

6ES7 332-5HD... 4AnaA

6ES7 390-5AA00-0AA0 Schirmauflageelement

Hersteller: Siemens AG

Helmholz

VIPA

#### **A9.2.16.6 Reglerbaugruppen:**

6ES7 355-0VH10

Hersteller: Siemens AG

#### **A9.2.16.7 Speicherbaustein**

nach Bedarf

Hersteller: Siemens AG

Helmholz

VIPA

#### **A9.2.16.8 Feldbuskoppler**

Profibus DP/V1

Hersteller: WAGO

#### **A9.2.16.9 Dezentrale Peripherie**

- Digitale Eingangsklemmen



nach Katalog

- Digitale Ausgangsklemmen

nach Katalog

- Analoge Ein-/Ausgangsklemmen

nach Katalog

Hersteller: WAGO

- Ventilinsel

CPA10-...

Hersteller: FESTO

### **A9.2.16.10 Bussystem**

Profibus für Kommunikation innerhalb der Anlage bzw. Maschine

- Busknoten

Cube67 BN-P

- Kompaktmodule

Cube67 DI8 E 4xM12

Hersteller: MURR Elektronik

Profinet für Kommunikation der Anlagen bzw. Maschinen miteinander und zur BDE.

Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.16.11 USV für CPU**

nach Bedarf

Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.17 Textanzeigen, Touch Panels**

MP277

TP170

TP277

MP370

Panel PC Touch

Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.18 Klemmen, Stecker**

#### **A9.2.18.1 Reihenklemmen**

ZDU 2,5 / 4 / 6 / 10 / 16 / 35

ZPE 2,5 / 4 / 6 / 10 / 16 / 35

Querverbindungen für Klemmen:

ZQV .../. Farbe berücksichtigen

ZQV 4N/..

Hersteller: Weidmüller

#### **A9.2.18.2 Aktor Sensorklemmen**

ZIA 1,5...

ZVL 1,5...

VQB 1,5/50. Farbe berücksichtigen

Hersteller: Weidmüller

#### **A9.2.18.3 Motorklemmen**

ZMAK 2,5

Hersteller: Weidmüller

#### **A9.2.18.5 Zugbügelklemmen**

ZB..K für PE- Schiene  
Hersteller: Weidmüller  
SV 345\_.\_00 für PE- Schienen  
Hersteller: RITTAL

### **A9.2.19 Steckverbinder**

#### **A9.2.19.1 Schwere Steckverbinder**

Steckereinsätze mit Käfigzugfederanschluss, auf Crimpeinsätze  
verzichten

Han3A

Han4A

Han 6ES, Han6ES AV

Han 10ES, Han10ES AV

Han 16ES, Han16ES AV

Han 24ES, Han24ES AV

Hersteller: Harting

#### **A9.2.19.2 CETyp Steckvorrichtungen**

Farbe RAL 7035

- **Stecker 3P 16A**

3P+N+PE mit Kabelknickschutz

3P+N+PE Mondo

3P+PE Mondo

- **Wandsteckdose 3P 16A**

3P+N+PE

- **Anbaudose 3P 16A**

3P+N+PE Mondo

3P+PE Mondo

- **Stecker 2P 16A**

2P+PE mit Kabelknickschutz

2P+PE Mondo

- **Wandsteckdose 2P 16A**

2P+PE

- **Anbaudose 2P 16A**

2P+PE Mondo Installationkanal

- **Steckdosenkombination**

6920167

Hersteller: Walther

### **A9.2.20 Leitungen**

#### **A9.2.20.1 Steuerleitungen:**

Ölflex 110

Ölflex 110CY

Ölflex 140

Ölflex 114CY

Hersteller: LAPP

NYSLYÖ-JZ

NYSLYCYÖ-JZ

Hersteller: HELU

#### **A9.2.20.2 Motorleitungen:**

Ölflex 110  
Ölflex 110CY  
Ölflex 140  
Ölflex 140CY  
Ölflex 540CP  
Ölflex Servo 700CY  
Ölflex FD 810  
Ölflex FD 810 CY  
Hersteller: LAPP

NYSLYÖ-JZ  
NYSLYCYÖ-JZ  
Hersteller: HELU

• nur für SEW Frequenzumformer  
H 4X1,5 2X0,75 3X0,75  
Hersteller: SEW

### **A9.2.20.3 Einzeladerleitungen**

H05/07V-K  
Hersteller: LAPP  
KBE  
Kordes  
KW Meißen  
KWR

### **A9.2.20.4 Analog- und Busleitungen**

UNITRONIC LIYCY  
UNITRONIC LIYCY (TP)  
Hersteller: LAPP  
für Profibus  
6XV1830-0.H10  
Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.20.5 Sensorleitungen**

nach Bedarf, NUR PVC-Isolierung  
Hersteller: MURR Elektronik

### **A9.2.20.6 Aktorleitungen**

nach Bedarf, NUR PVC-Isolierung  
mit LED Anzeige und Varistorschutzbeschaltung  
Hersteller: MURR Elektronik

### **A9.2.21 Motoransteuergeräte**

#### **A9.2.21.1 Frequenzumformer**

• Antriebe in Anlage, Wickler,  
MOVIEDRIVE MDX60B  
Hersteller: SEW

• Ventilatoren  
ACS 600

Hersteller: ABB

#### **A9.2.21.2 Sanftanlaufgeräte**

3RW30..-1.B04  
Hersteller: Siemens AG

### **A9.2.21.3 Netzdrosseln**

Nach Erfordernis

Hersteller: SEW, ABB

### **A9.2.21.4 Netzfilter**

Nach Erfordernis

Hersteller: SEW, ABB

### **A9.2.21.5 Funkentstörfilter**

Nach Erfordernis

Hersteller: SEW, ABB

### **A9.2.22 Zähler**

#### **A9.2.22.1 Betriebsstundenzähler:**

Hersteller: Hengstler

#### **A9.2.22.2 Stückzähler**

• Summenzähler:

0464 165

0864 065

• Vorwahlzähler:

0721 105

• Impulszähler:

0731 201

Hersteller: Hengstler

### **A9.2.23 EMV-Material**

#### **A9.2.23.1 Dichtung**

SZ 2573.000

Hersteller: RITTAL

#### **A9.2.23.2 Flachbänderder:**

SZ 2412.210 für Türen

SZ 2412.216 für Schirmschienen

Hersteller: RITTAL

#### **A9.2.23.3 Verschraubungen**

WAZU-EMV M..x1,5

Hersteller: HUGRO

#### **A9.2.23.4 Gegenmuttern**

EMV M..x1,5

Hersteller: HUGRO

#### **A9.2.23.5 Schirm-Klemmen**

KLBU ...

KLBU ... SC

BS 35 II/KLBU

Hersteller: Weidmüller

#### **A9.2.23.6 Halter für Schirmschienen**

WSH 5

WSH 6

Hersteller: Weidmüller

### **A9.2.24 Aufbaumaterial Schaltschrank**

#### **A9.2.24.1 Verdrahtungskanal:**

BA6 80 hoch Montageplatte

60 hoch Tür

Hersteller: Tehalit

#### **A9.2.24.2 Kanalnieten:**

6,5mm Durchmesser Kunststoffspreiznieten

Hersteller: Tehalit

BN3 Kunststoffspreiznieten

Hersteller: MURR Plastik

#### **A9.2.24.3 Hut- Profilschiene:**

Stahl, chromatiert

für Klemmen

TS 35x15, gelocht M5

für Geräte

TS 35x7,5, gelocht M5

Hersteller: Weidmüller

#### **A9.2.24.4 C- Profilschiene:**

Stahl verzinkt EN 50024

PS 4947.000

PS 4945.000

PS 4944.000

Hersteller: RITTAL

#### **A9.2.25 Zubehör**

##### **A9.2.25.1 Kabelschutzschlauch**

PA6

Hersteller: FLEXA

##### **A9.2.25.2 Kabeldurchführungen**

KDP24/x

Hersteller: MURR Plastik

##### **A9.2.25.3 Kabeltüllen**

KT.

Hersteller: Moeller GmbH

##### **A9.2.25.4 Steckermodule**

FLKM-D SUB

Hersteller: Phoenix Contact

##### **A9.2.25.5 Kabeldurchführung**

KDP24/x

Hersteller: MURR Plastik

##### **A9.2.25.6 Verschraubungen**

SKINTOP ST-M lichtgrau

Hersteller: LAPP

- Blindstopfen

SKINDICHT BLK-GL-M lichtgrau

Hersteller: LAPP

- Gegenmuttern

SKINTOP GMP-GL-M lichtgrau

Hersteller: LAPP

- Reduzierungen

SKINDICHT KU-M lichtgrau

Hersteller: Lapp

### **A9.2.25.7 Aderendhülsen**

kragenisoliert verzinkt, DIN Farbcode

Hersteller: frei

### **A9.2.26 Bezeichnungsmaterial**

#### **A9.2.26.1 Klemmenbeschriftungsmaterial**

KMR...

Hersteller: MURR Plastik

#### **A9.2.26.2 Adermarkierungsmaterial**

KT\_/12

Hersteller: MURR Plastik

PARTEX

Hersteller: Weidmüller

#### **A9.2.26.3 Kabelmarkierungsmaterial**

KM4/..

Hersteller: MURR Plastik

#### **A9.2.26.4 Kennzeichenträger**

(BMK an der Maschine)

KM02/..

Hersteller: MURR Plastik

#### **A9.2.26.4 Kennzeichnungsplättchen**

KS4/..

Hersteller: MURR Plastik

#### **A9.2.26.5 Etiketten**

(für Gerätekenzeichnung im Schaltschrank)

weiß z.B. ELG 19x8R

Hersteller: z.B. MURR Plastik

### **A9.2.27 Installationsmaterial**

#### **A9.2.27.1 Kabelrinne**

Stahlblech, gelocht, verzinkt

RKS, MKS

Hersteller: OBO

#### **A9.2.27.2 Potenzialausgleichsschiene**

1801 ...

Hersteller: OBO

#### **A9.2.27.3 Erdungsschelle**

- Zwei Leiterschrauben

952...

- Bandschelle Spannband VA

Hersteller: OBO

#### **A9.2.27.4 Abzweigkasten**

WK, RK, TK Nautik

Hersteller: Spelsberg

## **A9.2.28 Regler**

Typen genehmigen lassen

Hersteller: JUMO

Bedingt durch den technischen Fortschritt wird die Materialfreigabeliste gepflegt und aktualisiert.

Alle nicht gelisteten Teile sind anzufragen.

## **A10 Lieferumfänge**

### **A10.1 xxx**

- spezifische Vorschriften

### **A10.2 AN / Bieter**

- Dokumentation
- Elektro-Installations-Material
- Leitungen
- Klein- und Befestigungsmaterial
- Beschriftungsmaterial
- Klemmenkästen, Verbindungsdosen
- Potenzialausgleich
- Signalaustausch / Querverbindungen
- Montage und Anschluss Beistellteile
- Einbringung und Befestigung Schaltschränke
- E/A-Test, Drehrichtungsprüfung
- Aufbau- und Verdrahtungsmaterial
- Beschriftungsmaterial

## **A11 Abnahme**

### **A11.1 Vorabnahme**

Nach Anlieferung, Montageende bzw. vor der Inbetriebnahme findet eine förmliche Abnahme statt.

Diese ist in drei Teile gegliedert:

Ausführungsprüfung

hierbei wird geprüft, ob das Gewerk gemäß den im Pflichtenheft und im Auftrag festgelegten Bedingungen ausgeführt wurde.

- Funktionstest

hierbei wird geprüft, ob alle im Umfang des AN liegenden Einzelfunktionen erfüllt sind, bzw. in welchem Umfang Fehlfunktionen auf unsachgemäße Ausführung durch den AN zurückzuführen sind.

- Sicherheitsprüfung

hierbei wird geprüft, ob die Ausführung sicherheitstechnische Gefahren birgt oder gegen anzuwendende Vorschriften verstößt.

Wird die Abnahme verweigert, ist dies durch entsprechende Mängelpunkte im Abnahmeprotokoll zu begründen.

Das Mängelprotokoll wird vom Projekt-Bearbeiter bzw. Koordinator der XXX dem Montageleiter des AN abgezeichnet und beiden Parteien ausgehändigt. Die festgestellten Mängel sind sofort auf Kosten des AN zu beheben. Diese Verpflichtung besteht unabhängig von der Größe oder Verhältnismäßigkeit des Aufwandes.

Sollte der AN die Beseitigung der Mängel nicht oder nicht termingerecht

ausführen, behält sich die XXX vor, die Restmängel durch eigenes Personal oder andere Fachfirmen auf Kosten des AN beseitigen zu lassen.

Eine Abnahme im Rechtssinn liegt erst dann vor, wenn die XXX dem AN die Endabnahme bescheinigt.

Ein Anspruch des AN auf Teilabnahmen besteht nicht, in begründeten Fällen (z.B. gegliederte Aufträge, extreme Auftragsdauer, längere Unterbrechung, etc.) kann jedoch eine Abnahme von Teilgewerken erfolgen.

### **A11.2 Endabnahme**

Nach Abarbeitung der bei der Vorabnahme festgestellten Mängel erfolgt eine erneute Abnahme.

Bei festgestellter Mangelfreiheit und Vorliegen der unter *A12 Dokumentation* geforderten Unterlagen bescheinigt die XXX dem AN die ordnungsgemäße Erbringung der beauftragten Leistung im Abnahmeprotokoll.

Erst damit gehen Risiko und Gefahr für den Lieferumfang des AN auf die XXX über.

### **A11.3 Abnahmekosten**

Jeder Vertragspartner trägt bei der Erstabnahme die in seinem Bereich auftretenden Kosten selbst.

Kann eine Endabnahme wegen Mängel im Lieferumfang des AN nicht erfolgen, so hat dieser alle entstehenden Kosten für weitere Abnahmen zu tragen.

## **A12 Dokumentation**

### **A12.1 AN-Bescheinigungen**

Der AN hat der XXX spätestens zum Abnahmetermin unaufgefordert folgende Bescheinigungen vorzulegen:

- EG-Konformitätserklärung nach Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG
- Herstellererklärung nach Maschinenrichtlinie 99/37/EG
- EG-Konformitätserklärung nach EMV- Richtlinie 89/336/EWG
- Bestätigung nach BGV A 2

Um die sachliche und formale Richtigkeit der geforderten Bescheinigungen zum Abnahmetermin sicherzustellen, wird deren vorzeitige Vorlage angeraten.

### **A12.2 Prüfprotokolle**

Der AN hat der XXX spätestens zum Abnahmetermin unaufgefordert folgende Mess- und Prüfprotokolle vorzulegen:

- Prüfprotokoll nach VDE 0100 T610
- Prüfprotokoll nach VDE 0113 Teil1

### **A12.3 Dokumentation**

#### **A12.3.1 Dokumentation allgemein**

Die XXX erhält vom AN vor Bau- bzw. Montagebeginn die zur Ausführung seines Gewerkes notwendigen vollständigen Unterlagen wie:

- Gefahrenanalyse
- Gefahrenbereiche
- Lärmemission
- Stromlaufplan
- Innen-/Außenansicht Schaltschränke und Klemmenkästen
- Stückliste
- Klemmenplan



- Kabelliste
- Layout mit Lage der E- Geräte zur Genehmigung vorgelegt.

Umfang, Ausfertigungsstand und Übergabezeitpunkt sind zu quittieren. In diese Unterlagen sind alle während der Fertigung durchgeführten Änderungen, Erweiterungen und für die Nachvollziehbarkeit relevanten Informationen (z.B. andere Gerätetype, Adernummern) einzutragen. Die Eintragungen können handschriftlich erfolgen, müssen jedoch grün, deutlich lesbar und mit Datum und Name des Ändernden versehen sein.

Zur Revision der Dokumentation ist der XXX spätestens vor der Abnahme eine Ausfertigung dieser korrigierten Unterlagen auszuhändigen.

Die Schaltpläne sind als Enddokumentation in 2-fach in Papier und einfach in digitaler Form bei XXX abzugeben.

### **A12.3.2 ElektroCAD-System**

Es darf nur das CAD-System „elektroCAD“ oder „EPLAN 5.7“ verwendet werden.

Für „EPLAN“ werden Projektparameter vorgegeben die nicht verändert werden dürfen. Ebenso sind die vorgegebenen Formulare und Plotrahmen zu verwenden. Alle Auswertungsläufe müssen fehlerfrei sein. Manuelle Änderungen in Klemmen-, Stecker- und Kabelplänen sind nicht zulässig.

### **A12.3.3 Dokumentation der Anlage**

Die Dokumentation beinhaltet:

1. Stromlaufpläne
2. Bedienungsanleitung der Anlage, der eingebauten Geräte
3. Parameterlisten
4. Pneumatikplan
5. Fließbild der Anlage
6. Wärmeberechnung des Schaltschranks und der Unterschränke
7. Konformitätserklärung
8. Messprotokoll der Anlage, des Schaltschranks und der Unterschränke
9. Verschleißteilliste
10. Aufstellung der Verbrauchsdaten
11. Leistungsdaten
12. Gefahrenanalyse
13. Gefahrenbereiche

### **A12.3.4 Schaltpläne**

Schaltpläne bestehen immer aus:

1. Deckblatt (Anlagenbezeichnung, Leistungsdaten, etc.)
2. Inhaltsverzeichnis
3. Verdrahtungsfarben
4. Kabelübersicht der Anlage
5. Busübersicht der Anlage
6. Aufbaubilder (Schaltschrank, Unterschränke, Klemmenkästen etc.)
7. Schaltplan
8. SPS Übersicht (alle E/A mit Kommentar)
9. Klemmleistenverzeichnis
10. Steckerliste

11. Klemmenplan
12. Steckerplan
13. Kabelliste
14. Stückliste

In den Schaltplänen müssen alle Bauteile mit ihrer Funktion kommentiert sein. Alle Bauteile müssen mit den kompletten Anschlüssen gezeichnet werden, auch unbenutzte.

An Relais und Schützen ist ein kompletter Kontaktspiegel von allen Kontakten darzustellen. An Ventilen, Füllstandswächtern, Pumpen etc. ist das verfahrenstechnische Kennzeichen einzutragen.

In der Stückliste müssen das Betriebsmittelkennzeichen, Menge, Bezeichnung, Typ, Hersteller, Artikel- und Bestellnummer vorhanden sein. Die Stückliste muss bei der Abgabe der Dokumentation auf den aktuellen Stand sein, d.h. muss mit der Anlage übereinstimmen.

### **A12.3.5 Visualisierung**

Es darf nur das System WinCC verwendet werden. Die Darstellung ist mit der XXX abzuklären und genehmigen zu lassen.

### **A12.4 Gerätedatenblätter**

Sämtliche gerätespezifischen Herstellerinformationen (Datenblätter, Gerätehandbücher, Aufstellungs- und Inbetriebnahmeanleitungen, etc) die dem AN/Bieter im Rahmen seines Auftrags zugehen, sind der XXX jeweils einfach nach Inbetriebnahme-, bzw. Montageende gesammelt im Originalzustand mitzuliefern.

Die Übergabe erfolgt an den Koordinator und ist zu protokollieren.

Die Sortierung erfolgt nach Herstellern alphabetisch geordnet in Aktenordnern.

Die Kennzeichnung mit Anlagennummer der XXX auf den Ordnerrücken ausreichend.

## **A13 Gewährleistung**

### **A13.1 Umfang**

Die Gewährleistung erstreckt sich auf alle durch den AN erbrachten Lieferungen und Leistungen. Ausschlüsse oder Verweise auf Vorlieferanten werden nicht anerkannt. Der AN haftet für alle Schäden und Folgekosten, die durch Mängel an seinem Lieferumfang entstehen, unabhängig von seinem Verschulden.

Der AN garantiert insbesondere für

- Planung nach dem aktuellen Stand der Technik
- Ausführung nach den Schaltungsunterlagen
- Auswahl geeigneter Materialien
- fehlerfreie Fertigung
- fachgerechte Montage
- störungsfreie Funktion gemäß Ausschreibung
- Einhaltung aller anzuwendenden Vorschriften

### **A13.2 Dauer / Beginn**

Die Gewährleistungsfrist beträgt zwei Jahre und beginnt mit dem Datum der mängelfrei bescheinigten Endabnahme.

Gleiches gilt für Änderungen und zusätzliche Arbeiten entsprechenden Umfangs, die nachträglich im Auftrag der XXX an der Anlage durchgeführt werden.

## **A14 Besonderes**

### **A14.1 Netzdaten**

Der AN/Bieter erhält mit der Ausschreibung ein Datenblatt mit detaillierten Angaben zum Versorgungsnetz des Auftraggebers.

Die darin enthaltenen Angaben wie Spannung, Frequenz, Netzform etc. sind bei der Ausführung zu berücksichtigen.

### **A14.2 Lackverträglichkeit**

Die Ausrüstung der Anlagen und Maschinen muss völlig frei von kraterbildenden Werkstoffen erfolgen. Der AN hat daher auf völlige Silikonfreiheit der von ihm eingesetzten Komponenten zu achten und diese auf Verlangen zu bescheinigen.

## **A15 Anhang**

### **A15.1 Zitierte Normen**

**IEC EN nat.**

**Vorschrift Teil Thema**

364-4-  
41

DIN VDE

0100

T410

ff Schutz gegen elektrischen Schlag

DIN VDE

0100 T420 Schutz gegen Thermische Einflüsse

DIN VDE

0100

T430

ff Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom

DIN VDE

0100

T460

ff Trennen und Schalten

364-4-

47

DIN VDE

0100

T470

ff Anwendungen der Schutzmaßnahmen

364-5-

51

DIN VDE

0100 T510 Allgemeine Bestimmungen, (Neu- Entwurf 1998-10)

364-5-

52

DIN VDE

0100

T520

ff Kabel- und Leitungssysteme

DIN VDE

0100 T537 Geräte zum Trennen und Schalten

DIN VDE

0100 T540

Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter, (drei Neu-  
Entwürfe)

DIN VDE  
0100 T610 Erstprüfungen, (Neu- Entwurf 1995-01)  
DIN VDE  
0100 T725 Hilfsstromkreise  
DIN VDE  
0101 T729  
Aufstellen und Anschließen von Schaltanlagen und  
Verteilern  
DIN VDE  
0100 T731  
elektrische Betriebsstätten u. abgeschlossene el.  
Betriebsst.  
(50110-  
1+2)  
DIN VDE  
0105 T100 Betrieb von elektrischen Anlagen  
204-1 60204-1 VDE 0113 T1 ff  
elektrische Ausrüstung von Maschinen, (div. Neu-  
Entwürfe)  
DIN VDE  
0116 elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen  
pr50156-1  
DIN VDE  
0116 T1 elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen (Entwurf)  
DIN 57298-3 /  
VDE 0298 T3 Kabel u. isol. Leitungen für Starkstromanl. / Allgemeines  
VDE 0298 T300  
Leitfaden für die Verwendung harmonisierter  
Starkstromleitungen  
DIN VDE  
0298 T4 Strombelastbarkeit von Leitungen (empfohlene Werte)  
DIN VDE  
0843 T5+T6 Störfestigkeit (EMV-Verträglichkeit), Grundnormen  
1000-4-  
... 61000-4-...  
DIN VDE  
0847 Störfestigkeit (EMV-Verträglichkeit)  
439-1 60439-1  
DIN VDE  
0660  
T500  
ff Niederspannung-Schaltgerätekombination  
**IEC EN nat.**  
**Vorschrift Teil Thema**  
292-1 und  
2 DIN EN 292 -1/-2  
Sicherheit von Maschinen, Geräten und Anlagen (neuer  
Entwurf!)  
12100-1  
DIN EN-ISO  
12100-1 Sicherheit von Maschinen  
12100-2  
DIN EN-ISO  
12100-2 Sicherheit von Maschinen  
954 Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen  
953 Trennende Schutzeinrichtungen  
DIN VDE

0106 Schutz gegen elektrischen Schlag  
1050 Leitsätze zur Risikobeurteilung  
294  
Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von  
Gefahrstellen der oberen Gliedmaßen  
811  
Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von  
Gefahrstellen der unteren Gliedmaßen  
349  
Sicherheit von Maschinen Mindestabstände zur  
Vermeidung des Qutschens von Körperteilen

## **A16 Muster-Formulare**

### **A16.1 Netz-Datenblatt**

### **A16.2 Baustellen-Protokoll**

Projekt: \_\_\_\_\_ Projekt- Nr. \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_

Uhrzeit \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_

**Die Richtigkeit und Vollständigkeit des Protokolls bestätigt durch  
Unterschrift:**

Name Firma Unterschrift

Protokollführer: \_\_\_\_\_

Anwesend: \_\_\_\_\_

Anwesend: \_\_\_\_\_

Anwesend: \_\_\_\_\_

Anwesend: \_\_\_\_\_

Anwesend: \_\_\_\_\_

Anwesend: \_\_\_\_\_

#### **TOP Thema Art Name Termin**

A = Aktion

I = Information

E = Entscheidung

### **A16.3 Formblatt Freigabe-Antrag**

Projekt: \_\_\_\_\_ Projekt- Nr. \_\_\_\_\_

Gewerk \_\_\_\_\_

Zur Erbringung der angebotenen Lieferung / Leistung an o. g. Projekt wird hiermit die  
Zustimmung der XXX zur Verwendung nachstehenden Artikels  
beantragt.

Begründung: .....

.....

**gefordert Ersatz**

**Bezeichnung**

**Bestell-Nr.**

**Beschreibung**

**Hersteller, Lieferant**

**Straße, Nr.**

**PLZ, Ort**

**Telefon**

**Fax**

**Lieferzeit**

**Preis**

**Bemerkungen**

(voll kompatibel ?)

Freigabe erteilt\*

Freigabe abgelehnt, Begründung: .....

.....

AN, Datum, Name, Unterschrift XXX, Datum, Name, Unterschrift

\* Die Freigabe erfolgt unter Vorbehalt der zugesicherten Eigenschaften und ist auf o.g. Gewerk beschränkt

### **A16.4 Baustellen-Namensliste**

\* Für jeden Subunternehmer ist ein eigener Meldebogen vorzulegen

\*\* Der Hauptlieferant haftet für die Richtigkeit der Angaben

Firma: \_\_\_\_\_

**Name Vorname Geburtsdatum**

**Sicherheitsbelehrung**

**erhalten**

**Beruf /**

**Qualifikation**

**Tätigkeit auf**

**der Baustelle**

### **A16.5 Subunternehmer-Meldebogen**

\* Für jeden Subunternehmer ist ein eigener Meldebogen vorzulegen

\*\* Der Hauptlieferant haftet für die Richtigkeit der Angaben

Projekt \_\_\_\_\_ Projekt- Nr. \_\_\_\_\_

Zur Erbringung der angebotenen Lieferung / Leistung an o. g. Projekt wird hiermit die Zustimmung der XXX zur Beauftragung eines Vorlieferanten beantragt.

**Hauptlieferant Subunternehmer**

**Firma,**

**Rechtsform**

**(Stempel)**

**Straße, Nr.**

**Postleitzahl, Ort**

**Telefon**

**Fax**

**Ansprechpartner**

**Nr. HR- Eintrag**

**geplanter Zeitraum**

**Erbringungsort**

**Art / Umfang der**

**Lieferung / Leistung**

**Anmerkungen**

abgelehnt

zugelassen (Vorbehalt!)

.....

Hauptlieferant (Datum, Unterschrift) XXX (Datum, Unterschrift)

### **A16.6 EG- Konformitäts-Erklärung**

**EG-Konformitäts-Erklärung**

Im Sinne der EG-Richtlinie

( ) Maschinen 89/392/EWG, Anhang II A

Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG

Niederspannung 93/68/EWG

.....

### **Die Bauart der Maschine**

Fabrikat :.....

Typbezeichnung :.....

ist entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit der EG-Richtlinie \_ / \_ \_ \_ EWG, in alleiniger Verantwortung von

Firma .....

Folgende harmonisierte Normen sind angewandt:

DIN EN 292, Sicherheit von Maschinen, Geräten und Anlagen

DIN EN 60204.1, elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen

.....

.....

Folgende nationale Normen, Richtlinien und Spezifikationen sind angewandt:

DIN VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen

DIN VDE 0660 T500 Niederspannung-Schaltgerätekombination

DIN VDE 0116 elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen

.....

.....

Eine technische Dokumentation ist vollständig vorhanden. Die zur Maschine gehörige

Betriebsanleitung liegt vor

in der Originalfassung

in der Landessprache des Anwenders

in ..... Sprache

Die gemeldete Stelle

.....

ist eingeschaltet zur

Aufbewahrung der Unterlagen nach Anhang VI EG-Richtlinie 89/392/EWG

Prüfung der korrekten Anwendung der harmonisierten Normen mit Bestätigung der vorschriftsmäßigen Unterlagen nach Anhang VI EG-Richtlinie 89/392/EWG

EG-Baumusterprüfung, Prüfbescheinigung Nr. ....

.....

Ort, Datum Stempel, Unterschrift Angaben zum Unterzeichner

## **A16.7 Hersteller-Erklärung**

### **Hersteller-Erklärung**

im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen 89/392/EWG, Anhang II B

für einzubauende Maschinen

### **Die Bauart der Maschine**

Fabrikat .....

Typbezeichnung .....

ist entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit der EG-Richtlinie 89/392/EWG, in alleiniger Verantwortung von

Firma .....

Folgende harmonisierte Normen sind angewandt:

DIN EN 292, Sicherheit von Maschinen, Geräten und Anlagen

DIN EN 60204.1, elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen

.....

.....

.....

Folgende nationale Normen, Richtlinien und Spezifikationen sind angewandt:

DIN VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen

DIN VDE 0660 T500 Niederspannung-Schaltgerätekombination

.....

.....

Eine technische Dokumentation ist vollständig vorhanden. Die zur Maschine gehörige Betriebsanleitung liegt vor

in der Originalfassung

in der Landessprache des Anwenders

in ..... Sprache

Die Inbetriebnahme dieser Maschine / des Maschinenteils ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die sie eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Richtlinie Maschinen entspricht.

.....  
Ort, Datum Stempel, Unterschrift Angaben zum Unterzeichner

### **A16.8 BGV A 2-Bestätigung**

#### **Bestätigung**

nach § 5 Absatz 4 der Unfallverhütungsvorschrift

"Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" (BGV A 2 )

An

XXX

Es wird bestätigt, dass die elektrische Anlage / die elektrischen Betriebsmittel / die elektronische Ausrüstung der Maschine oder Anlage

den Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

" (BGV A 2) entsprechend beschaffen ist.

Diese Bestätigung dient ausschließlich dem Zweck, den Unternehmer davon zu entbinden, die elektrische Anlage / die elektrischen Betriebsmittel / die elektrotechnische Ausrüstung der Maschine oder Anlage vor der ersten Inbetriebnahme zu prüfen bzw. prüfen zu lassen (§ 5 Abs. 1, 4 der BGV A 2).

Zivilrechtliche Gewährleistungs- und Haftansprüche werden durch diese Bestätigung nicht geregelt.

Hersteller oder Errichter

der Anlage / der Betriebsmittel:

\_\_\_\_\_  
(Stempel, Unterschrift)

### **A16.9 Formblatt Dokumentationsübergabe**

Absender \_\_\_\_\_

Empfänger \_\_\_\_\_

Dokument Stand Unterschrift

### **A16.10 Formblatt Abnahme**

Projekt: \_\_\_\_\_ Projekt- Nr. \_\_\_\_\_

Gewerk \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_

1. Vorzulegende Schriftstücke



- a)  Prüfprotokoll nach VDE 0113 Teil 1 (soweit erforderlich)
  - Form
- b)  Prüfprotokoll nach VDE 0100 Teil 610
  - Form
- c)  Hersteller-Erklärung nach Niederspannungs-Richtlinie 93/68 EWG
  - Form
- d)  EG-Konformitäts-Erklärung nach EMV-Richtlinie 73/23 EWG
  - Form
- e)  Bescheinigung nach BGV A 2
  - Form
- f)  Aktualisierte Dokumentation gemäß Formblatt 16.9
- g)  Freigabe Sonderausführung
- h)  .....
- 2. Ausführung gemäß Ausschreibung/Angebot/Auftrag
  - a)  Auswahl der Betriebsmittel, Montage nach Herstellerangabe
  - b)  Geräte im Urzustand, geschützt und zugänglich angeordnet
  - c)  Trassenführung, Leitungsverlegung
    - Abstand zur Ofenwandung
    - Formteile
    - Trennsteg
    - Rinnendeckel (geerdet)
    - Füllgrad
    - Abfangschellen, wo gefordert (ISO-Auflage)
  - d)  Leitungsauswahl, Dimensionierung
    - Querschnitte Sammelpotenziale
  - e)  Einführungen, Anschlüsse
    - Zugentlastung
    - IP-Schutzart
    - Polyamid/ EMV-Verschraubung
    - Anschlagteile
    - Crimpungen
    - Reserveadern
  - f)  Kennzeichnung der Betriebsmittel
  - g)  Elektromagnetische Verträglichkeit, Potenzialausgleich
  - h)  .....
- 3. Funktion
- 4. Sicherheit, Einhaltung anzuwendender Vorschriften
- 5. Sonstiges
- Umweltverträglichkeit
  - a)  Entsorgung, Sauberkeit der Baustelle
  - b)  Einbringung Schaltschrank
  - c)  Ursprungskennzeichnung
  - d)  .....
- Abnahme erteilt\*
- Abnahme wegen obig aufgeführter Mängel vorerst verweigert
- .....
- AN, Name, Unterschrift XXX, Name, Unterschrift

\* Die Abnahme entbindet den AN bei verdeckten Mängeln nicht von seinen rechtlichen Pflichten.