

SONA BLW PRÄZISIONSSCHMIEDE GMBH

TECHNISCHE LIEFERBEDINGUNG TL 23 Elektroanlagen

Ausgabe: A 22. März 2005

0 Geltungsbereich

In dieser technischen Lieferbedingung werden die allgemeinen Anforderungen für die an SONA BLW PRÄZISIONSSCHMIEDE GMBH zu liefernden elektrischen Anlagen festgelegt. Diese Lieferbedingung gilt im Zusammenhang mit den allgemeinen Einkaufsbedingungen, soweit die Bestellung nicht ausdrücklich andere Vorschriften enthält.

Diese Richtlinie ist fester Bestandteil der Bestellung. Ihre Einhaltung ist in der Bestellannahme zu bestätigen. Abweichungen müssen von uns schriftlich anerkannt werden.

Der Lieferant verpflichtet sich:

- Pläne und Prinzipskizzen vorher mit dem Elektrobetrieb abzustimmen.
- Eine nach dem derzeitigen Stand der Technik funktionsfähige Anlage zu erstellen, auch wenn einzelne Einrichtungen nicht besonders in der Bestellung erwähnt sind.
- Bei der Ausführung besonderen Wert auf Betriebssicherheit zu legen sowie gute Wartungsmöglichkeit und Zugänglichkeit nachzuweisen.
- Keine Auslauftypen einzusetzen, deren Reservebeschaffung in absehbarer Zeit (ca. 2 Jahre) nicht mehr oder nur mit finanziellen Nachteilen möglich ist.
- Die von den Aufsichtsbehörden, Berufsgenossenschaften, VDE und sonstige Fachverbänden erlassenen Sicherheits- und Schutzbestimmungen einzuhalten. Hierbei ist immer die bei Bestellung gültige Fassung anzuwenden. Hier wird besonders auf die Beachtung der nachfolgend aufgeführten Bestimmungen hingewiesen:
 - DIN/VDE 0100 Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000 V.
 - DIN/VDE 0101 Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung über 1000 V.
 - DIN/VDE 0105 Bestimmungen für den Betrieb von Starkstromanlagen
 - DIN/VDE 0113 Bestimmungen für die elektr. Ausrüstung von Bearbeitungs- und Verarbeitungsmaschinen mit Nennspannungen bis 1000 V.
 - DIN/VDE 0160 Bestimmungen für die Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Steuerungen.
 - DIN/VDE 0721 bzw. DIN/VDE 0660 Bestimmungen für industrielle Elektrowärmanlagen (u. a. Induktionserwärmungsanlagen)
 - UVV - VBG 4 der Hütten- und Walzwerkberufsgenossenschaft Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
 - DIN/VDE 0730 Geräte mit elektromotorischem Antrieb
 - DIN/VDE 0740 Elektrowerkzeuge
 - DIN/VDE 08 Richtlinien Elektromagnetische Verträglichkeit
 - EMV-Gesetz

Darüber hinaus und in Ergänzung der genannten Bestimmungen schreiben wir vor:

1 Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Personenschäden

Es ist für ausreichende Erdung als Potentialausgleich Sorge zu tragen, und zwar mittels verzinktem Kupferseil 25 mm² oder entsprechendem Erdungskabel (mind. NYAF 25 mm²) sowie den dazu notwendigen Klemmen. Es ist ein Potentialausgleich zwischen Maschinenkörper und Schaltschrank vorzusehen.

Der Hauptschalter muß im ausgeschalteten Zustand verriegelbar sein, und zwar so, daß gleichzeitig 3 Vorhangschlösser angebracht werden können mit einem Bügeldurchmesser von 4 - 8mm (Klößner-Moeller NZM-H). Verlängerungsstangen dürfen nur in dem vom Hersteller vorgeschriebenen Rahmen eingesetzt werden.

Falls der Umfang oder die Art der Anlage es erfordert, daß bei Störungssuche und -behebung die Möglichkeit bestehen muß, Teile der Anlage in Betrieb zu halten, so ist diese Möglichkeit in der Ausführung (u. a. beim Schaltschrank) zu berücksichtigen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Anlagenteile räumlich und elektrisch gegeneinander abzutrennen sind, und zwar so, daß gemäß VDE 0105 gefahrlos "Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen" ausgeführt werden können.

Sicherungselemente sind:

- nach DIN 57636/VDE0636 verlustarm auszuführen.
- bei Verwendung von NH-Sicherungen als Sicherungslasttrenner auszuführen.
- Bei Anlagen mit Nennspannungen über 1000 V sind die Türen an Schaltanlagen (Schaltschränken usw.) mit einer zusätzlichen Verriegelungsmöglichkeit mittels Vorhangschloß zu versehen.
- Der Schutz vor elektromagnetischen Feldern ist entsprechend BGR B11 vorzusehen.
- Für die einbandfreie Funktion der eingesetzten Betriebsmittel ist der Lieferant zuständig.

2 Nennspannungen

2.1 Betriebsspannungen

- Drehstrom 6000V, 50Hz
- Drehstrom 400V, 50Hz
- Wechselstrom 230V, 50Hz

2.2 Bei Hilfs- und Steuerstromkreisen

Gleichstrom 24V für Ventile jeder Art.

Wechselstrom 230V, 50Hz in Ausnahmefällen ab 48V.

Bei elektronischen Steuerungen ist 24 V DC zu verwenden.

Die Steuerung ist geerdet auszuführen. Die Verbindungsleitung von der Steuerphase zur Erdklemme ist deutlich zu kennzeichnen. Sie muß gut zugänglich und auf einfache Weise auftrennbar sein.

In Erweiterung der VDE 0113 ist bereits bei mehr als einer elektromagnetischen Betätigung für die Steuerstromkreise ein Steuertransformator einzusetzen.

Die PE/N potentiale sind getrennt zu führen. PE/N ist zweiseitig einzuspeisen (EMV).

Die PE-Leitungen sind nach energiereichen und energiearmen Leitungen auszuführen. (Siehe EMV-Aufbaurichtlinien z.B. Fa. Rittal / Siemens Sinumerik). Diese Richtlinien sind ebenso bei Kanälen und Leitungsführungen zu berücksichtigen.

2.3 Funktionskleinspannung

Gleichspannung 24V.

3 Schaltschränke, Schaltpulte, Steuersäulen

3.1 Allgemeines

Fabrikat für Schaltschränke Rittal, andere Fabrikate nach Absprache.

Der mechanische Aufbau ist wegen der räumlichen Verhältnisse jeweils vor Ausführung mit uns abzustimmen.

Der Schaltschrank muß bei Fluraufstellung einen 100mm hohen Sockel haben.

Für die Türen sind Vollblechtüren zu verwenden, die über Einreiber oder Treibstangen, mittels Siemens Doppelbart, zu verschließen sind. Ab einer Höhe von 1200 mm sind von der Verriegelung getrennte Griffe einzusetzen.

Die Geräte müssen auf einer Montageplatte in numerischer Reihenfolge montiert sein, wobei ein vorderseitiges Auswechseln gewährleistet sein muß (Klemmbefestigung auf Profilschiene nach EN 50022 ist vorgeschrieben). Der Aufbau muß gemäß DIN 40719 bzw. EMV-Vorschriften erfolgen.

Schutzartausführung entsprechend IP 54 auch an Kabeleinführungen, Instrumenten und Einbauräumen an Maschinenkörpern. Abdichtung von Türen, Blenden und Deckeln nur mittels ölfestem Profilgummikunststoff (Klebestreifen etc. sind nicht zugelassen). Abgeschirmte Leitungen sind mittels EMV-Verschraubungen auszuführen.

Bei der Anordnung der Geräte ist sicherzustellen, daß unzulässige Temperaturen vermieden werden. Notwendige Fremdbelüftungen sind vorzusehen. Eine Klimatisierung ist, wenn möglich, mit Wasserkühlung vorzusehen. Bzgl. der Wasserqualität ist eine Absprache mit und zwingend erforderlich.

Bei evtl. benötigten Luftfiltern müssen die Filtermattenhalterungen von außen wechselbar sein.

Wärmetauscher Wegen unserer staubhaltigen Luft sind zur Kühlung nur Luft / Luft ohne Filtermatten, Luft / Wasser Wärmetauscher mit unserem Werkswasser oder Klimageräte ohne Luftfilter zu verwenden. Die verwendeten Geräte sind auf jeden Fall mit uns Abzustimmen. Die Montage ist nur in der Seite oder Tür zulässig. (verstopfte Kondenswasserleitungen zerstörten wiederholt elektrische Betriebsmittel)

Alle eingebauten Geräte müssen ohne vorherige Demontage anderer Geräte oder Aufbauteile zu wechseln sein. Das gilt auch für die Erreichbarkeit von Anschlußschrauben, -klemmen an den Geräten. Die Befestigung der Geräte muß so sein, daß alle Montagearbeiten vorderseitig ausgeführt werden können (lichter Abstand Geräteklammer bis Verdrahtungskanal min. 40mm).

Es ist sicherzustellen, daß die Betätigung der Geräte nach DIN 43602 bzw. IEC-Publikation 447 erfolgen muß.

Die Tragschienen nach EN 50022 zur Aufnahme der Klemmleisten müssen über die gesamte Gerüstbreite Breite der Montageplatte reichen. Anordnung der Anschlußleiste in einer Höhe von min. 400mm. Anschlüsse mit unterschiedlichem Spannungsniveau sind sichtbar zu trennen.

Sind mehrere Anschlußleisten erforderlich, so sind diese übereinander und in der Tiefe versetzt mit einem lichten Abstand von mind. 200mm anzubringen. Doppelstöckige Klemmen dürfen nur nach Absprache verwendet werden. Für Rangierverteiler muß eine Abstimmung mit uns erfolgen.

In jedem zweiten Gerüst, mindestens jedoch 1x pro Schaltschrank, ist eine Steckdose nach DIN 49440 (Schukosteckdose) in Höhe der Anschlußleiste anzubringen. Diese müssen vor dem Hauptschalter mittels kurzschlußfester Leitung abgegriffen und separat abgesichert und gekennzeichnet sein!

Das Kabelbefestigungseisen muß so ausgebildet sein, daß die befestigten Kabel einwandfrei geführt sind und durch die Befestigung nicht beschädigt werden können.

Ab einer Montagefläche von $> 0,5\text{m}^2$ je Schrankfeld ist eine Innenbeleuchtung mittels Leuchtstofflampe und elektronischem Vorschaltgerät über Türkontakt betätigt vorzusehen.

Dieser Anschluß muß wie in vorletzten Absatz beschrieben ausgeführt sein.

Für die Unterbringung der elektrotechnischen Unterlagen ist ein weiteres, abgetrenntes Schaltschrankfeld vorzusehen.

Bei Steuerschränken über 5m Länge ist ein separater Programmiergeräteschrank vorzusehen mit mind. 2 Schukosteckdosen vorzusehen.

Für Unterlagen ist ein Klapptisch, Fabr. Rittal, vorzusehen.

Auf den Montageplatten ist eine Fläche von etwa 20% - jedoch nicht mehr als $0,5\text{m}^2$ - zusätzlich zu der bei Erstellung benötigten Fläche, für spätere Erweiterung freizuhalten.

Das Gleiche gilt für die Klemmleisten, wobei max. 20% Freiklemmen einzubauen sind.

Die Verdrahtung und Kennzeichnung von Leitern hat gemäß VDE 0113 zu erfolgen und zwar an allen Leitungsenden. Lastkreise sind in schwarz, 24V-Steuerstromkreise sind in blau auszuführen.

Hilfsantriebe müssen aus der zugehörigen Anlage versorgt werden.

Ist in der Anlage eine Hydraulik vorhanden, die eine Elektroheizung erfordert, dann erfolgt der Abgriff vor dem Hauptschalter über entsprechende Sicherungen auf einen weiteren

Hauptschalter, der das Schalten der Heizung ermöglicht, andererseits aber gestattet, die Heizung bei abgeschalteter und gesicherter Maschine zu betreiben (Abschottung). Es ist eine Heizen-Kühlen-Regelung für alle Hydraulikaggregate vorzusehen. Ansteuerung über Prozeßregler Fabr. Philips, Typ KS 40-1 mit Widerstandsthermometer PT100 in 3-Leiterschaltung. Kühlen mittels Wasser über Magnetventil. Die Heizung ist in ein Rohr eingebaut und so auszuführen, daß sie ohne Ölablassen gewechselt werden kann. Die Heizung ist in 400V, 2- oder 3-phasig auszuführen. Empfohlenes Fabrikat Helios-Rohrheizkörper.

Der Ölumlaufl muß bei eingeschalteter Heizung gewährleistet sein, um ein Verkohlen des Hydrauliköl zu verhindern.

Die einzuführenden Kabel müssen bis zu einer Größe von PG 36 durch Klemmverschraubungen Fabr. Pflitsch entlastet werden, wobei genügend Anschlußraum erhalten bleiben muß.

Kabel > PG 36 werden mit KSV-Schellen an Winkeleisen 40x40 oder PUK-Schiene abgefangen. Geteiltes Bodenblech mit Dichtung und Abfangschienen.

Ab einem Schrankgewicht von 30 kg ist eine Transportvorrichtung erforderlich. Diese muß zum Fortbewegung mittels Hebezeugen (Kran) und zum Anbringen ausreichender Seile geeignet sein.

3.2 Anzeigeeinstrumente und Zähler

Einzubauen bei Anlagen mit einem Gesamtanschlußwert von >2 kW.

Instrumentenmaße 96 x 96 mm.

Drehpunkt unten rechts.

Spannungsmesser bis 500 V, Abgriff hinter dem Hauptschalter, umschaltbar auf alle Phasen.

Amperemeter 3-phasig für Gesamtmessung. Bei Motoren >20kW auch eine 3-phasige Einzelmessung.

Standardmäßig ist ein Zähler für beliebige Belastung mit Wandleranschluß von .../5A oder .../1A. Bei kleinen Leistungen können auch Direktzähler eingebaut werden. Der Zähler muß von außen ablesbar sein. Zählertyp ENDEDWx7390 der Fa. Hochhuth.

4. Motoren, Kupplungen, Bremsen

4.1 Allgemeines

Die Auswahl der Motortypen, Kupplungen und Bremsen ist mit uns zu vereinbaren. Zu diesem Zweck sind uns vor Ausführung rechtzeitig Listen mit Angaben über Motortypen, Kupplungen, Bremsen und Anbaugeräten entsprechend den nachfolgenden Abschnitten zuzustellen.

Motoren mit Drehzahlen von 1500 min^{-1} bis 750 min^{-1} sind bevorzugt anzuwenden.

Motoren sind mit einer äußeren Anschlußmöglichkeit für den Schutzleiter auszurüsten.

Die Aufstellungsart, z.B. auf Spannschienen, ist mit uns zu vereinbaren.

Sind Lagerströme zu erwarten, ist mindestens ein Lager isoliert auszuführen.

Wenn nur eine Drehrichtung zulässig ist, muß diese dauerhaft und gut sichtbar markiert sein.

Es ist Isolationsklasse F einzusetzen.

4.2 Drehstrommotoren

Es dürfen nur Normmotoren eingesetzt werden. Abweichungen sind mit uns abzustimmen.

4.2.1 Fabrikate

Ausführung nach DIN 42673/42677 bzw. 42681 bei Hebezeugen.

Elektrogetriebemotoren und Motoren mit geeigneter Bremse, Fabrikat Bauer, SEW oder Demag.

Elektrokühlmitteltauchpumpen Fabrikat Mafa-Spandau.

Eldrogeräte Fabrikat AEG/EMG.

Schutzart für die vorgenannten Motoren nach IP 54, Klemmkästen nach IP 54.

4.2.2 Schutzeinrichtungen

Zum Schutz gegen die Auswirkungen von Kurzschlüssen können nach Absprache mit uns verwendet werden, z.B.:

- Sicherungen, in Stromkreisen unter 25A sind Automaten z.B. 10000/16 A zu verwenden.
- Schalter mit magnetischer Schnellauslösung, Fabr. Klöckner-Moeller, Typ NZM-H.
- Relais mit magnetischer Schnellauslösung.
- Zeitunabhängige und zeitabhängige Überstromrelais, Fabr. Siemens.

4.2.3 Überlastschutzeinrichtungen

Zum Schutz gegen die Auswirkungen thermischer Überlastung können nach Absprache mit uns verwendet werden, z.B.:

- Thermische Überstromrelais.
- Bimetallrelais-, Motorschutz- und Leistungsschalter nach VDE 0660.
- Sekundärrelais, deren thermisches Abbild der Zeitkonstanten des Motors angepaßt werden muß.
- Zeitabhängige Überstromrelais.
- Zusatzschutzeinrichtungen.
- Motorvollschutz, Absprache bei allen Motoren erforderlich
- Phasenausfallschutz
- Überdrehzahlschutz

- Sicherungsüberwachung
- Stillstandsüberwachung
- Lagerölüberwachung
- Differentialschutz
- Ständererdschutz
- Läufererdschutz
- Öltemperaturüberwachungen

Der Motorvollschutz ist in jedem Falle vorzusehen bei Antrieben ab 10kW. Bei Motoren ab einer Leistung von 45kW können eingesetzt werden:

- Kurzschlußläufer mit automatischer Stern-Dreieck-Schützsteuerung
- Kurzschlußläufer mit Drehstrom-Zwischenkreisumrichter
- Sanftanläufer, Fabr. Danfoss, Telemecanique
- Umrichter Fabr Danfoss, SEW

4.2.4 Blindstromkompensation

Bei einer Motorleistung von mehr als 45kW ist bezüglich der Kompensation Rücksprache mit uns zu halten. Um Netzspitzen zu unterdrücken, ist ein $\cos \phi$ abhängiges Zuschalten von Kondensatoren vorzusehen. Oberwellen und Schwingungen sind durch Verdrosselung zu vermeiden.

4.3 Gleichstrommotoren

Bei Einsatz von Gleichstrommotoren muß Absprache mit uns erfolgen. Anstelle von Gleichstrommotoren sind möglichst geregelte Asynchronmotoren anzubieten.

Fabr. Bosch, Indramat, SEW.

4.3.1 Allgemeines

Antriebe Werkzeugmaschinen:

Die Motortypen sind in Anpassung an den jeweiligen Anwendungsfall auszuwählen, wobei Absprache mit uns erforderlich ist.

Die Wuchtgüte Q ist auszuweisen.

Außer den Nenndaten sind die betriebsmäßig zulässigen Stromgrenzwerte, üblicherweise 2,5 x Nennstrom, ggf. in Verbindung mit zugehörigen Kommutierungsdrehzahlen anzugeben.

Sämtliche Wicklungs- und Kommutatoranschlüsse sind vorzugsweise hartzulöten. Die Bandagen müssen aus Glasfaserband bestehen.

Die Kohlebürsten müssen gut zugänglich und leicht auswechselbar sein. Die Standzeit der Bürsten soll auch unter erschwerten Bedingungen min. 6000 Betriebsstunden betragen.

Die Art der Motorkühlung muß im Einzelfall mit uns abgesprochen werden.

Bei Fremdbelüftung darf die Lüfterlautstärke nicht mehr als 70 dB (A) in einem Meter

Abstand betragen und sollte mit sauberer Luft erfolgen (Keine ungereinigte Hallenluft). Die Drosseln sind mit Isolierstoffen der Isolierklasse F unter Berücksichtigung einer Umgebungstemperatur von 40 °C zu bemessen.

4.3.2 Thyristoren Leistungstransistoren GTO`s, HEXFET`s und IGBT`s

Elektronikbausteine sind zu vollgesteuerten Drehstrombrückenschaltungen zusammenzuschalten. Elektronikbausteine sind so zu bemessen, daß sie den zur Bildung des Antriebsspitzenmomentes benötigten Strom dauernd tragen können.

Bei Parallelschaltung von Elektronikbausteine muß eine gleichmäßige, statische und dynamische Lastaufteilung gewährleistet sein.

Die Reihenschaltung von Elektronikbausteine bedarf unserer Genehmigung.

Das Wechseln von Thyristorbausteinen, SchraubElektronikbausteine oder vollständigen Thyristorsätzen muß ohne Hilfseinrichtungen und ohne Demontage anderer Bauteile möglich sein. Die dafür erforderlichen Sonderwerkzeuge müssen uns bekanntgegeben werden. Die Elektronikbausteine müssen im eingebauten Zustand auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft werden können. Verbindungsleitungen zwischen Impulsübertrager und Steuersatz sind möglichst ohne Zwischenschaltung von Verbindungselementen zu verlegen. Sind Trennstellen unvermeidbar, müssen unverwechselbare Vielfachstecker mit vergoldeten Kontakten verwendet werden.

Der Zustand der Sicherungen muß z. B. durch Kennmelder oder elektrische Überwachung bei eingeschalteter Anlage angezeigt und äußerlich sichtbar gemacht werden. Hierbei ist mindestens je Schrank und je Brücke zu unterscheiden.

4.4 Bremsen

Das Bremssystem, z.B. Scheibenbremse, Lamellenbremse, Verschiebeanker, und die Bestätigungsart, z. B. hydraulisch, pneumatisch, elektronisch, ist für jeden Antrieb mit uns abzustimmen.

Bei Anwendung von Lamellenbremsen muß das Bremsmoment einstellbar sein und mindestens $1,6 M_N$ betragen.

Die Erregerspannung für die Lüftung der Bremse kann auch von den Klemmen des Motors abgenommen werden.

4.5 Servomotoren

Es sind die Fabrikate Indramat, Bosch oder Siemens mit entsprechenden Antrieben zu verwenden.

4.6 Schrittmotoren, Scheibenläufermotoren, Sondermotoren

Das Fabrikat ist mit uns abzustimmen.

4.7 Magnete

Werden Magnete in der Anlage verwendet, sind sie entsprechend ihrer Gefährdung auf Mensch und Anlage entsprechend zu kennzeichnen, bzw. geeignete Maßnahmen (Beschaltung und Schirmung) zu ergreifen, so das diese Gefährdung auch unter Randbedingungen (wie transiente Vorgänge und Netzbeeinflußung) unterbleibt.

4.8 Magnetventile

Fabrikat und Typ der Magnetventile ist mit dem Besteller zu vereinbaren, bzw. u. a. unseren Richtlinien für Hydraulikanlagen (**TL 22**) zu entnehmen.

Alle Magnetventile sind wie folgt auszurüsten:

- Schutzbeschaltung am Ventil (z.B. Fabr. Murr)
- vergossene Stecker (z.B. Fabr. Murr)
- Ventilstecker mit Lampeneinsatz, vorzugsweise mit LED.
- Kabel bzw. Steckerkennzeichnung mit unverlierbaren Schildern
- Genietete Schilder neben dem Magnetventil
- Ist das Magnetventil abgedeckt, erfolgt eine zusätzliche Kennung an der Abdeckung!

5. Anlagenaufbau

Der Anschluß der Magnetventile sollte möglichst über einen in der Nähe befindlichen, gut zugänglichen und geschützten Zwischenkasten (Schutzart IP65 nach DIN 40050) erfolgen. Bei Verwendung von BusSystemen (Interbus-S, ASI-Bus) müssen Verteiler in schwerer Ausführung IP 65 verwendet werden. Verteiler der Fabrikate Murr oder Lumberg bzw. ASI-Bus-Verteiler sind zusätzlich mechanisch zu schützen.

Leitungsverlegung vom Schaltgerät zum Zwischenkasten mit Steuerleitung, vom Zwischenkasten zu den Magnetventilen mit Kunststoffschlauchleitung, z.B. Ölflex Sy-J3x1,5mm² PUR-Kabel. Die Kabelzuführung ist so auszuführen, daß eine Verwechslung der Magnetventile bei Wiederanschluß über Steckvorrichtung verhindert wird. Jede Unterverteilung bzw. jeder Klemmkasten enthält separat abgesicherte Potentiale. Die Potentiale im Kasten sind ausreichend zu trennen. Die Leitungseinführungen in der Klemme erfolgt von vorne.

5.1 Steuerung

Die Magnetventilsteuerung ist so auszuführen, daß sie sich im abgeschalteten Zustand, d.h. alle Magnetventile sind unerregt (einstellende Bewegungslage) für die Anlage und das Wartungspersonal ungefährlich ist.

Die Steuerungsspannung und die Spulenspannung 230V, 50Hz werden dem 400V-Netz über einen gemeinsamen Sicherheitslasttrenner und getrennten Einphasentransformator mit vorgeschalteten Motorschutzschaltern entnommen. Beträgt die Spulenspannung 24V DC , so wird diese über Gleichrichter in Drehstrombrückenschaltung erzeugt.

Bei SPS-Steuerungen oder Interbus-S- Anschaltungen ist die interne Modulsicherung ausreichend.

6 Leitungen und Zubehör

6.1 Leitungen

Leitungen müssen den rauen und schweren Betriebsanforderungen - Schmiede und Warmbetrieb - genügen, das bedeutet, daß nur folgende Arten verwendet werden dürfen:

- H07V-U/R/K und H05V-U/K: Innerhalb von Schaltschränken und dergleichen
- NYM: Nur dort, wo keine äußeren Einflüsse zu Beschädigungen führen können
- NYY-schwarz: Zur Verlegung im Erdboden und in Kanälen für Kraft- und Lichtversorgung
- NYY-JZ-grün: Wie vor, jedoch für Steuerleitungen
- NSH-NSHöu u. Suprex: Nur zum Anschluß von beweglichen Maschinenteilen und Geräten
- Sonderausführungen: An Orten, wo mit Temperaturen von 45 °C zu rechnen ist
- NGFLöu (Flachleitung): An Hebezeuganlagen
- Protolflex, Ölflex: Für Maschineninstallation

6.2 Zubehör

Kabelpitschen: Typen **nur nach Absprache**

Kabelschnellverleger: KSV-Schellen für Winkeleisen 40x40

Kabelwagen : Fabrikat Vahle Typ nach Absprache

Laufschiene für Kabelwagen: Fabrikat Vahle

Kabelkanäle in Maschinen und Bodenkanälen: Fabrikat BKM Kabelsysteme, Pflitsch

7 Schalt-, Steuer- u. Meldeeinrichtungen

7.1 Einbau-Betriebsmittel

Hauptschalter: Fabrikat Moeller (Hierbei Punkt 1, Absatz 3 beachten)

Leistungsschütze/Hilfsschütze: Fabrikat Siemens

Relais (zum Schalten von Kleinspannungen < 42 V): Fabrikat Kuhnke mit LED (UF3);
Phönix Klemmleistenrelais

Zeit-, Wisch- und Blinkrelais: Fabrikat Siemens Multifunktionsrelais Typ 7PU 43 20-xBxx0

Ist Zugänglichkeit der Zeitrelais von außen erforderlich, so sind diese mit abschließbarer Kappe auszurüsten

Impulszähler: Fabrikat Irion-Vosseler, Hengstler, Siemens Typ 7PK 10

Drucktaster: Fabrikat Elan mit 30,2mm oder 22,4mm Außendurchmesser und mit Metallhandhabe. Leuchttaster dürfen nicht eingesetzt werden.

Meldeleuchten: Fabrikat Möeller (24V oder 220V mit Vorwiderstand für 130V-Glühlampen)
Typ L 2/Fa, 22mm oder 30mm oder mit LED-Einsatz (Farbgebung nach VDE 0113)

LED's mindestens mit 5mm Durchmesser in Metallfassung mit eingebauten Vorwiderstand.

7.2 Anbau-Betriebsmittel

Spindelenschalter: Fabrikat Stemman

Programm-Nockenschaltwerke: Fabrikat Balluff (mechanisch), für Pressenbetrieb
Schalter mit zwangsgeführten, selbsttätig öffnenden Kontakten.

Endschalter: Die maximal zulässige Ausnutzung von Betätigungswinkel oder -hub darf ca. 90% der konstruktiven Gegebenheit betragen. Die Endschalter dürfen nicht schlagend sondern nur durch Anfahrsträgen betätigt werden. Fabrikant Honeywell, Siemens, Elan, Telemecanique

Berührungslose Näherungsschalter: Bei Auswahl der berührungslosen Näherungsschalter und der Festlegung von Schaltabständen sind die örtlichen Betriebsverhältnisse, z. B. Temperatur, Konstruktionstoleranzmaße, zu berücksichtigen. Die berührungslosen Näherungsschalter sind waagrecht bzw. von oben einzubauen. Es ist darauf zu achten, daß sie durch eine bündige Einbauweise vor Abscherungen geschützt sind. Andere Ausführungen müssen vor Inbetriebnahme der Anlage in diesen Zustand gebracht werden. Die Näherungsschalter müssen gegebenenfalls durch entsprechende Maßnahmen vor Wärmestrahlung hinreichend geschützt werden. Die einzusetzende Ausführung ist mit uns abzustimmen. Der Schaltzustand muß vor Ort durch Leuchtdioden erkennbar sein.

Lichtschranken: Die Funktionsfähigkeit darf nicht durch Erschütterungen, Staub, Fremdlicht beeinflußt werden. Der Schaltzustand muß am Gehäuse erkennbar sein. Fabrikat Sick, Pauly, IFM. Laserlichtschranken müssen mit Warnhinweisen deutlich gegenzeichnet sein. Reflektionen im Umfeld müssen vermieden werden. Bündelungen des Laserlichtes sind verboten.

Wärmestrahlungsempfänger: Die Funktionsfähigkeit darf durch z. B. Erschütterungen, Staub, Fremdlicht nicht beeinflußt werden. Eine Anzeigemöglichkeit muß mit uns vereinbart werden. Die Ansprechempfindlichkeit muß einstellbar sein. Fabrikat Visolux, Pauly, Proxitron

Impulsgeber: Es dürfen nur berührungslose Impulsgeber verwendet werden. Fabrikat Hohner, Pepperl und Fuchs

Winkelschrittgeber, Längenmeßsystem: Bei Einsatz von solchen Geräten sind mit uns zu vereinbaren : Codierung, Eichung, Auflösungsvermögen, Signalpegel und Anpassung. Fabrikat Heidenhain, Stegmann

Niveauschalter: Fabrikat Jola, Mobrey, Bühler, VEGA. Typenabstimmung unbedingt erforderlich.

Wahlschalter: Fabrikat Solenoid, mit Zeiss-Schlüssel Nr. 824 100, mit Nullstellung mit dauerhaft angebrachter Kennzeichnung (Metallschilder) des Betriebszustandes, bei Pressen zusätzlich mittels Signallampen, und zwar wie folgt : 0 = Aus= grün, für alle anderen

Betriebsarten =weiß

Fußschalter: Fabrikat Bernstein Typ F1U1 Nr. 6061100005, schwere Ausführung, Rot, mit Anschluß über Steckvorrichtung mit Klappdeckel Fabrikat Harting (Klammern befinden sich am Steckergehäuse) bei bis zu 6 Leitungen Typ Han HS-B und über 6 Leitungen die entsprechenden Typen :

- Steckergehäuse Nr. 70.335.1628.2 / Steckereinsatz Nr. 70.210.0640
- Sockelgehäuse Nr. 70.340.1628 / Sockeleinsatz Nr. 70.200.0640

Die Belegung der Kontakte ist mit uns abzustimmen (Schließer = 1 - 2 ; Öffner 3 - 4). Bei Fußschaltern mit mehr als einer Betätigung ist ebenfalls eine Abstimmung mit uns notwendig. Für Steckvorrichtungen können statt Fabr. Harting baugleiche Ausführungen eingesetzt werden.

Not-Aus-Schalter als Schlagtaster mit Rastung: Fabrikat ELAN Typ DRAN bzw. EDR 40 rt. Die Not-Aus-Einrichtung muß u. a. wie folgt ausgeführt sein (VDE 0113):

- Es muß ein Not-Aus-Relais, Fabr Pilsz, Siemens, Elan verwendet werden. 3-Schütztechnik nur nach Absprache
- Die Handhabe muß auffällig rot (RAL 3000) sein. Die Fläche unter der Handhabe am Einbauort muß mit gelb als Kontrastfläche so gekennzeichnet sein, daß sich die Handhabe deutlich abhebt.
- Bei Verwendung eines Befehlsgerätes muß dasselbe bei unmittelbarer Handbetätigung einen roten Pilzdruckknopf haben. An den Pressen ist der Not-Aus-Schalter 800mm über Flur an der rechten Seite des Bedienungstandes sowie eine Schiffsarmatur (Fabr. RZB, Ovalleuchte IP43 Aludruckguß für Kompakteuchtstofflampen 7W) an der linken Ständerseite 2,70m über Flur (Steuerung ein) anzubringen.
- Endschalter, Druckschalter, Strömungswächter u. ä. dürfen bei erforderlicher Potentialtrennung nur über Relais bzw. Hilfsschütze in der Steuerung wirksam werden.
- Die NOT-AUS - Einrichtung ist so anzubauen, daß sie nicht versehentlich betätigt wird.

7.3 Elektronische Baugruppen

Die Verwendung elektronischer Baugruppen ist grundsätzlich mit uns abzusprechen. Die gesamte Anlage muß bei den in VDE 0160 genannten Betriebsbedingungen voll funktionsfähig sein. Der Aufbau der Elektronikanlagen ist so einfach und übersichtlich wie möglich und muß in Interesse einer Typenbeschränkung - insbesondere bei den steckbaren und austauschbaren Funktionseinheiten - Bestandteil eines Elektroniksystems sein, daß aus seriengefertigten Bausteinen besteht.

Werden Baugruppen verwendet, so sind diese nach DIN 40050 auszuführen, sie müssen in eingebauten Zustand leicht zugänglich sein (z. B. durch Verwendung von Schwenkrahmen). Prüfadapter zur Kontrolle der jeweiligen Einschübe sind mitzuliefern.

Die Bauteile sind so anzuordnen, daß die entstehende Verlustwärme die Funktionssicherheit der Anlage nicht beeinträchtigt. Die Nutzsignale einer Anlage sind, gegebenenfalls nach entsprechender Umformung, auf ein gemeinsames Bezugspotential, vielfach auch Signal-Erde oder Regler-Erde genannt, zu beziehen. für Bezugspotential ist

an geeigneter Stelle eine Schiene ausreichenden Querschnitts isoliert anzubringen, die an nur einer Stelle mit einem Erder nach VDE 0100 leitend, aber lösbar, zu verbinden ist. Ausgehend von dieser Schiene ist das Leitungsnetz des Bezugspotentials zur Vereinfachung der Fehlersuche unvermascht aufzubauen. Die Null-Volt-Leitungen der Netzgeräte, auch Versorgungs-Erde genannt, sind derart mit dem Bezugspotential zu verbinden, daß keine störenden Spannungsabfälle auf den Leitungen des Bezugspotentials entstehen.

Die für die Erkennung und Eingrenzung von Störungen wichtigen Größen müssen auf gut zugängliche und bezeichnete Meßbuchsen geführt und bei Erfordernis signalisiert werden.

In den Schaltplänen sind u. a. die einzelnen Funktionsgruppen so gut zu bezeichnen (nach DIN 40719), daß ihre räumliche Anordnung eindeutig definiert und aus der Bezeichnung unmittelbar ablesbar ist. Die Art der Anschlüsse an Betriebsmitteln oder Baugruppen ist mit uns abzustimmen. Der Einsatz ausländischer Betriebsmittel und Baugruppen ist nur mit unserem Einverständnis möglich. Alle Betriebsmittel sind so auszulegen, daß die höchstmögliche Betriebsbelastung nicht zu Störungen führt. Die Schaltungsunterlagen mit allen Meßdaten sind komplett mitzuliefern, auch die Innenverschaltung sogenannter Bausteine.

Leitungen, die gegen Einstreuungen empfindlich sind oder Störsignale aussenden, müssen abgeschirmt verlegt werden. Die Betriebssicherheit der Anlage darf nicht durch Oberwellen des speisenden Netzes beeinträchtigt werden. Die Gesamtanlage muß bis zu einer max. Raumtemperatur von 50 °C funktionssicher arbeiten, wobei Fremdkühlung immer einzubauen ist (vorzugsweise Wasserkühlung sh. Abschnitt 3.1).

Die Störsicherheit der Elektronik muß den rauen Betriebsverhältnissen der Schwerindustrie angepaßt sein. In spez. Fällen sind vom Lieferanten vorzeitig "Netzanalysen" in unserem Hause durchzuführen.

Bei Verwendung von 0..20/4..20mA Stromschleifen sind grundsätzlich einzeln potentialgetrennte Baugruppen oder Trennversärker einzusetzen. Ein Einschleifen des Stromes in potentialgebundene Baugruppen ist nicht zulässig.

7.4 SPS

7.4.1 Allgemeines

Die SPS ist so zu programmieren, wie es in den Arbeitsabläfen in DIN 40719 dargestellt ist. Es muß weiterhin möglich sein, die Programme zwischen den Darstellungsarten Anweisungsliste, Kontaktplan und Funktionsplan beliebig übertragen zu können. Die Anwendung erfordert keine darüber hinausgehenden Kenntnisse auf dem EDV-Gebiet.

7.4.2 Einsatz von S7 - Steuerungen

Zu allen Installierten Softwarebausteinen ist die Bescheinigung über die Lizenzierung von Softwarebausteinen bei S5 / S7 (Runtimeizenzen) beizubringen. Einsatz aller Baugruppen, auch Busbaugruppen, Intelligente Klemmen u.s.w. nur nach detaillierter Vorabsprache (Lagerhaltung)
Programmierung in FUP / KOP.

Der Programmierstil sollte möglichst ähnlich dem S5 Standard, d.h. in KOP/FUP geschrieben sein. Der mechanische Ablauf sollte sich elektrisch in Form einer Schrittkette

darstellen. Dieser Schrittablauf kann auch von einem NC oder Roboterprogramm bestimmt werden (NC oder Roboter > Master).

Das Programm muss auf unserem PG mit unser Softwareversion lauffähig sein. Der Ausdruck muß in angemessener Zeit der Abteilung Elektrotechnik vor der Inbetriebnahme übergeben werden. Die Übergabe der endgültigen Dokumentation ist spätestens bei der Abnahme zu gewährleisten.

7.4.3 Betriebsbedingungen

Alle Anlagenteile müssen bei den in VDE 0160 genannten Betriebsbedingungen voll funktionsfähig sein, insbesondere bei:

- Raumtemperatur bis 50 °C
- Netzspannungsschwankungen im Bereich $\pm 5\%$ der Nennspannung (400V)
- Oberwellen von bis zu 30% der 3 harmonischen und Netzurückspeisungen sollten durch geeignete Maßnahmen eliminiert werden.
- Der PE/N bzw. N darf nicht belastet werden.

Üblicherweise muß die Aufstellung der Geräte in unmittelbarer Nähe von Leistungsteilen, z. B. Stromrichter, Schaltgeräte, evtl. erfolgen. Notwendige Einrichtungen zur Kühlung oder zum Schutz gegen Staub dürfen nicht die Bedienung oder die Sicht auf Signal- oder Kontrollanzeigen beeinträchtigen. Der Einsatz einer freiprogrammierbaren Steuerung ist mit uns zu vereinbaren.

7.4.4 Ausführungen

Beim Einsatz von "S7 – Steuerungen" sind die Baugruppen mit uns Abzusprechen (Lagerhaltung). Als Programmiersoftware ist nur die Originalsoftware von Siemens zugelassen.

Typ und Anzahl der freiprogrammierbaren Steuergeräte sowie deren Zuordnung zu den einzelnen Aufgabenbereichen sind mit uns zu vereinbaren. Für den Einsatz mehrerer Steuergeräte für mehrsträngige Anlagen ist sicherzustellen, daß der Ausfall eines Gerätes nicht den Ausfall der Gesamtanlage zur Folge hat.

Schutzeinrichtungen für Antriebe, z.B. Überstrom-, Überspannungs-, Überdrehzahlschutz sowie Einrichtungen für Sicherheitsabschaltungen, z. B. Not-Aus-Taster, Reißleinen, dürfen nicht über die Steuergeräte geführt werden, sondern direkt in die Grundausrüstung der Antriebe eingreifen. Bei Ansprechen dieser Einrichtungen muß die Steuerung in einen definierten ungefährlichen Ausgangszustand versetzt und selbsttätiges Wiederanlaufen verhindert werden.

Für die Eingangs- und Ausgangssignale ist eine Potentialtrennung zwischen Steuergerät und Prozeßperipherie vorzusehen (über Phönix-Klemmleistenrelais oder Optokoppler) oder vorzugsweise potentialgetrennte Baugruppen. Die Ausgänge des Steuergerätes müssen kurzschlußfest bzw. ausreichend geschützt sein. Es dürfen keine Schmelzsicherungen als Schutzeinrichtungen verwendet werden.

Die Anlage ist übersichtlich aufzubauen und mit Einrichtungen zur schnellen Störungserkennung zu versehen. Alle Eingangs- und Ausgangssignale sind durch Leuchtdioden anzuzeigen ebenso interne Gerätestörungen mit Hinweis auf das betreffende Wechselteil. Lösungen, bei denen die Anzeigen auf der Außenfront erkennbar sind, werden bevorzugt.

Im Falle einer internen Gerätestörung muß die Steuerung zwangsläufig in einen definierten ungefährlichen Ausgangszustand versetzt und selbsttätiges Wiederanlaufen verhindert werden.

7.4.5 Programmspeicher

Die Speicherkapazitäten und der Aufbau der Programmspeicher sind mit uns zu vereinbaren.

Der Umfang und die Anordnung der im Programmspeicher vorzusehenden Leerplätze für spätere Änderungen oder Erweiterungen ist mit uns zu vereinbaren.

Es müssen mindestens 25% der Gesamtspeicherkapazität, bezogen auf den realisierten Ausbau, als Voraussetzung für nachträgliche Eingriffsmöglichkeiten unsererseits reserviert werden und nach abgeschlossener Inbetriebnahme zur Verfügung stehen. Die Leerplätze sind so zu verteilen, daß nachträgliche Änderungen ohne große Programmverschiebungen vorgenommen werden können und der erforderliche Aufwand zur Änderung der Dokumentation auf ein Minimum begrenzt wird.

Für das Anwenderprogramm sind Schreib-Lese-Speicher (RAM) oder EEPROM vorzusehen. Halbleiterspeicher müssen mit einer Pufferbatterie für eine Betriebszeit von mindestens 1000 h abgesichert werden. Wenn die Batteriekapazität den Grenzwert erreicht, muß eine Anzeige erfolgen. Die erforderlichen Betriebssysteme sollen in Festwertspeichern (EEPROM, EPROM bzw. PROM) ausgeführt werden.

Das Anwenderprogramm muß sowohl über ein Programmiergerät als auch vollständig über andere Datenträgern eingegeben werden können.

Der jeweils aktuelle Zustand des Programmspeichers muß mit dem gleichen Programmiergerät abgefragt und dokumentiert werden können. Die Dokumentation soll in der unter Allgemeines aufgeführten Programmiersprache ausgedruckt werden können. Eine Darstellung in KOP ist vorzusehen. Funktionsbausteine müssen mit uns abgestimmt werden !

Die Spannungsversorgung des SPS-Netzteils für die CPU ist vor dem Hauptschalter abzunehmen. Beim Wiedereinschalten der Steuerung darf keine Bewegung erfolgen (Remanente Merker sind in den Anlauf-OBs zurückzusetzen, soweit sie bewegungskritisch sind). Die Spannungsversorgung der E/A-Baugruppen ist über ein separates Netzteil hinter dem Hauptschalter abgegriffen vorzusehen.

Die elektrische Funktion „Steuerung Ein“ hat über ein NOT-Aus-Relais hardwaremäßig zu erfolgen.

Im Schrankteil für die Elektronik muß eine Ablage für die Meß- und Prüfgeräte vorhanden sein (Ausführung nach Absprache).

Die Zykluszeit muß <50mS sein, der Einsatz von Zeit OB's bzw. Alarm OB's ist mit uns abzustimmen.

7.5 CNC - Steuerungen

Es dürfen nur Steuerungen des Fabrikats Siemens verwendet werden. Der jeweilige Typ ist mit uns abzustimmen. Die Systeme dürfen nicht modifiziert werden. Dies gilt auch für

Systemmasken!

Die Dokumentation enthält folgenden Lieferumfang:

- Funktionsplan nach DIN
- Leistungsbeschreibung der Maschine (Zerspanleistung, Werkzeugwechselzeiten, Verfahrgeschwindigkeit, Spindeldrehzahl)
- Maschinenübersichtsplan mit Achsenzuordnung und Drehrichtung nach DIN (Rechte Hand Regel)
- Dokumentation aller verwendeten H,G,R,S,P,M - Funktionen
- Dokumentation aller für diese Maschine verwendeten Optionsbits.
- Verfahrswege und maßliche Festlegung der Referenzpunkte mit Fixpunktangabe an der Maschine.
- CNC , PLC und Achs - Maschinendaten
- Inbetriebnahmeanleitung
- Nahtstellenbeschreibung für Hard- und Software
- Projektieranleitung Hard- und Software
- NC - Programmieranleitung
- Bedienungsanleitung
- Hardware - Unterlagen der verwendeten Baugruppen
- Revisionsanweisungen des Hardwareherstellers
- Logbuch und Wartungsunterlagen
- Programmieranleitungen und Softwareunterlagen, die mit begleitenden Programmpaketen wie z.B CL800 gekoppelt sind, gehören zum Lieferumfang!

Die verwendeten Programmiersoftware ist mit uns abzustimmen (Stand der SPS - Software).

Verbindungskabel für Programmiergeräte sind beizustellen (SPS- und CNC- Anschluß).

7.6 Robot - Steuerungen

Vorzugsweise sind Roboter der Fa. Stäubli und ABB zu verwenden!

8 Montage

8.1 Allgemeines

Die Montage umfaßt die Lieferung aller Hilfsmittel und Dienstleistungen, die dem Verwendungszweck der Anlage entsprechen. Die Abrechnung erfolgt, wenn nicht anders vereinbart im Festpreis. Nur bei außerhalb der normalen Arbeitszeit verfahrenen Arbeitsstunden werden, soweit diese vorher mit uns abgestimmt worden sind, die Zuschläge gesondert gezahlt.

8.2 Montagelieferung

Lieferung von Klein- und Zubehörmaterial wie Schrauben, Eisenteile, Befestigungen etc. .

Beistellung der erforderlichen Hilfs- und Betriebsstoffe.

Beistellung der erforderlichen Gerüste.

Beistellung der erforderlichen Hebezeuge.

8.3 Montageleistungen

Aufstellen und Ausrichten der zum Lieferumfang gehörenden Betriebsmittel, einschließlich Abladen und Transport zur Baustelle.

Anbringen aller Kabelpritschen oder -wannen bzw. -leitern, aller Betriebsmittel vor Ort, wenn nicht mit uns anders vereinbart sowie die Anbringung der Schutzleiterverbindungen und Beschriftung der Betriebsmittel vor Ort.

Verlegung und Anschluß aller Leitungen, wenn nicht mit uns anders vereinbart.

Durchführung aller Maßnahmen für die magnetische und elektrische Abschirmung zur Erreichung eines störfreien Betriebes.

Inbetriebnahme der Anlage, einschließlich Vorführung aller funktionstechnischen Einzelheiten.

Herstellung des an den Betrieb der Anlage geknüpften Teiles der technischen Unterlagen, z. B. Oszillogramme (eindeutige Meßpunkte mit Meßbuchsen).

8.4 Montageausführung

Bei der Montage sind auch die in den anderen Abschnitten angegebenen Ausführungshinweise zu beachten.

Kosten für evtl. erforderlich werdende Wiederholungsabnahmen aus Gründen, die durch uns nicht zu vertreten sind, sind vom Auftragnehmer zu tragen. Die Behebung von Mängeln geht ebenfalls zu seinen Lasten.

Betriebsmittel vor Ort müssen leicht und gefahrlos zugänglich sein.

Alle elektrischen Bauteile, wie z. B. Antriebe, Kupplungen, Endschalter, Klemmkästen etc., müssen so angebracht sein, daß diese zwar gegen mechanische Beschädigung geschützt, jedoch im Reparaturfall gut erreichbar und austauschbar sein.

Endschalter müssen entsprechend der Herstellerangaben installiert sein, insbesondere ist der Anfahrwinkel von Schaltrampen zu beachten.

Initiatoren (berührungslose Näherungsschalter) sind so zu installieren, daß der Initiator bei mechan. Losen geschützt bleibt.

Kabel, die nicht auf Kabelpritschen liegen bzw. geschellt sind, werden in Stahlrohren verlegt; im Freien ist verzinkte Ausführung erforderlich, andere Rohrverlegungsarten nach Vereinbarung mit uns.

Die Gefahr der Kabelbeschädigung muß an den Enden der Stahlrohre durch aufgeschobene Tüllen vermieden werden. Sind Einzelauslässe aus durchgehenden Stahlrohren nicht zu vermeiden, muß der Kantenschutz gewährleistet sein.

Kabeleinführungen sind möglichst von unten zu installieren. Gehäuseöffnungen oben sind

zu vermeiden.

Werden Signale oder Spannungen zur Vervollständigung des Funktionsablaufes benötigt, so sind sie an ihrem Ursprungsort (Klemmleiste des betreffenden Schrankes) abzuholen (Prinzip der Abholpflicht).

Die Abnahme/Übergabe kann auch, wenn mit uns vereinbart, am Rangierverteiler erfolgen.

Bei Einsatz in Schmiede- oder Warmbetrieben muß die Installation so ausgeführt sein, daß diese den rauen und schweren Betriebsbedingungen genügt (Wärme, Schmutz, Öl, Erschütterungen).

An den Maschinen ist die Installation in geschlossener Rohrführung vorzunehmen (Durchmesser der Rohre mit 30% Reserve).

Es dürfen nur flexible Leitungen in Rohre eingezogen werden (sh. Pkt. 6).

Die Maschineninstallation hat in geschützten Kanälen Fabr. Salamandre oder Pflitsch zu erfolgen. Einadrige Leitungen sind geschützt am Maschinenkörper zu verlegen.

9 Allgemeines

9.1 Beschriftung

Die Beschriftung muß oberhalb des Betriebsmittels, getrennt von demselben und eindeutig angebracht werden. Als Schilder sind Kunststoffschilder, z. B. Resopal oder ein gleichwertiger Werkstoff, schwarze Schrift, weißer Grund zu verwenden. In Schmiede und Warmbetrieben sind außerhalb des Schaltschranks Metallschilder zu verwenden. Die Beschriftung besteht aus dem mit uns vereinbarten Text und der Positions-Nr. des Betriebsmittels im Stromlaufplan. Die Größe der Schrift und die senkrechte Schriftform sind nach DIN 1451 sowie die Größe der Schilder nach DIN 825 auszuwählen.

Beschriftungsschilder für Betriebsmittel vor Ort müssen angeschraubt oder angenietet werden. Für trockene Betriebsstätten können andere Befestigungsarten mit uns vereinbart werden.

Sind für eindeutige Beschriftungen Ordinalzahlen erforderlich, so ist die Festlegung des Ordnungsprinzips gemeinsam mit uns durchzuführen. Der Zusammenhang zwischen Betriebsmittel Beschilderung Software und Hardwareplänen sowie Stücklistenunterlagen ist sicherzustellen DIN 50713 .

Gehäuse und Einbauräume, die nicht erkennen lassen, daß sie elektrische Geräte enthalten, müssen mit einem Blitzpfeil nach VDE 0105 gekennzeichnet sein.

Die Bezeichnung der Klemmen hat ebenfalls dauerhaft zu erfolgen. Hier können Einstecknummern verwendet werden. Die Numerierung erfolgt von links mit der Nr. 1 und wird nach rechts fortlaufend fortgesetzt. Bezeichnungen wie L1, L2, L3 etc. sind als Zweitbezeichnung zulässig.

Die Maschinen sind komplett 5adrig zu verdrahten ein Stromfluß über den N ist zu vermeiden und darf maximal 10% des Außenleiterstromes betragen! Der Sinus bzw. Oberwellenstrom über PE muß deutlich unter 0,2A sein.

9.2 Technische Unterlagen

Technische Unterlagen in deutscher Sprache müssen grundsätzlich DIN 40719 entsprechen. Ein vollständiger Satz muss spätestens bei Inbetriebnahme ausgehändigt werden. Die übrigen 3 Exemplare sind uns danach mit allen erfolgten Änderungen und erledigten Reklamationen zu übergeben.

Sie müssen folgendes beinhalten:

- Betriebsanleitung als MS Winword - Datei
- Funktionsbeschreibung: Funktions-/Kontaktplan nach DIN 40719, Teil 6, Arbeitsplan nach VDI
- Funktionsdiagramm
- Wartungspläne für die vorbeugende Instandhaltung gemäß unserer Richtlinien für die Erstellung von Instandhaltungsplänen
- Detailliertes Ersatzteilangebot
- Lageplan der elektrischen Geräte
- Elektrischer Installationsplan (Aufbau in numerischer Reihenfolge)
- Logikplan mit Klartext für PC-Steuerungen
- Stromlaufplan (auch von elektronischen Bauteilen) nach DIN 40719 / 40900 *
- Stücklisten mit Angabe der Fabrikate und Typen und Querverweis zum Stromlaufplan *
- Anschluß- und Klemmenpläne *
- Hydraulik und Pneumatikpläne , auch von Schmierleitungen. Die Bauteilbezeichnungen in den Hydraulikplänen müssen mit denen im Schaltplan verwendeten übereinstimmen. Oder in allen Plänen erfolgt an jedem Bauteil der Querverweis.
- Werden CAD-Pläne erstellt, ist vorzugsweise Eplan Version 5.x, zu verwenden. Andere Software ist mit uns abzustimmen. Die Pläne müssen mit Disketten und entsprechenden Symboldateien, Plotterdateien, Klemmendateien, Artikeldateien, Herstellerdateien mit Angabe des Software-Updates der verwendeten Software geliefert werden.
- Wird nicht E-Plan verwendet, müssen die Pläne im HPGL- oder DXF - Format einer MS-Dos Version vorliegen, so das Sie in Eplan eingelesen werden können. Eventuelle Anpassungen sind vom Lieferanten der Anlage vorzunehmen.
- Pläne deren Größe A3 überschreitet und mit * gekennzeichneten sind, sind zusätzlich einmal in pausfähiger Ausführung zu erstellen, wenn diese nicht als CAD- Datei zur Verfügung gestellt werden können (nur bei Handzeichnungen).
- Pläne die größer als Din A3 sind, sind in pausfähiger Ausführung zu liefern.

9.3 Schutzart

Neben den unter Punkt 3 erwähnten Gehäuseteilen müssen alle elektrischen Betriebsmittel der Schutzart IP 54 (Zwischenkästen IP 65) entsprechen. Betriebsmittel sind vor Kondensation und (atmen) zu schützen.

9.4 Anstrich

Grundanstrich mit Rostschutzfarbe entsprechend der Vorgaben unserer Werksplanung.

9.5 Außenanlagen (wie z. B: Kabelschlepps, Kabeltrassen, Beleuchtungsanlagen

etc.)

Ausführung in nichtrostendem Material. Entsprechend VA / Kunststoff, oder hochwertiger Feuerverzinkung möglichst zusätzlich Kunststoff beschichtet.

9.6 Sonstiges

Alle Betriebsmittel dürfen nur im Zustand der Originallieferung, z. B. listenmäßige Ausführung, nach Werknorm und ohne jegliche Veränderung eingebaut werden.

Unzulässig sind z. B. das Aufbohren von Befestigungslöchern, das Entfernen von Gehäuseteilen, das Ändern von Wellenenden.

Die Zugänglichkeit und Austauschbarkeit der Betriebsmittel muß gewährleistet sein. Deshalb dürfen z. B. Motoren nicht in sogenannte Einbauräume im Maschinenkörper eingebaut werden.

Die zum Einsatz kommenden Betriebsmittel müssen den Beanspruchungen am Einbauort genügen.

Die Auswahl und Dimensionierung hat so zu erfolgen, daß eine Lebensdauer von mindestens 5 Jahren erreicht wird. Ist aufgrund außergewöhnlicher, betriebsbedingter Belastungen oder Umwelteinflüssen eine Unterschreitung dieser Lebensdauer zu erwarten, so sind wir vor Auftragsannahme hierüber zu informieren.

Alle Bauteile müssen während der Garantiezeit kurzfristig verfügbar sein.

Die Auswahl und der Aufbau der Betriebsmittel hat so zu erfolgen, daß sie bei allen betriebsgemäßen Beanspruchungen nicht beeinträchtigt werden und voll funktionsfähig bleiben.

Vor Inbetriebnahme ist uns gemäß den BGV A3 und gemäß den infragekommenden VDE-Bestimmungen u. a. VDE 0113 und EG-Richtlinien schriftlich zu bestätigen, daß die elektrische Anlage allen geltenden Vorschriften und Bestimmungen genügt.

In Zweifelsfällen und bei Unklarheiten ist, bevor mit den Arbeiten an der bestellten Anlage begonnen wird, klärende Rückfrage bei uns zu halten.

10 Ausrüstung von Industrieöfen

10.1 Allgemeine Anforderungen

Ofenanlagen müssen mit folgenden Meß- und Regelanlagen ausgerüstet werden:

- Temperaturregelung.
- Gemischregelung bei gasbeheizten Öfen; gekoppelte Stellglieder, Magnetventile oder Gleichdruckregelung nach Absprache.
- Ofendruckregelung oder selbsttätige Regelklappe.
- Temperaturregistrierung an Punktschreiber mit mind. eine Meßstelle pro Regelzone.
- Für die Temperaturregelung und -registrierung müssen getrennte (Doppelemente) verwendet werden.
- Gasmengenzähler bei gasbeheizten Öfen bzw. kWh-Zähler bei Elektroöfen, die

jeweils die Gesamtaufnahme des Ofens zählen.

- Durchflußanzeige für Gas und Luft je Regelzone bei gasbeheizten Öfen.
- Bei Elektroöfen sind ein Spannungsmesser pro Phase und je Regelzone ein Strommesser pro Phase vorzusehen.
- Es ist eine von der Temperaturregelung unabhängige Übertemperaturabschaltung/-absenkung/-warnung vorzusehen. Ausführung nach Absprache.
- Bei Schmiedeöfen ist eine Pausenschaltung vorzusehen. Ausführung nach Absprache.
- Werden Meßumformer verwendet, die nichtelektrische oder elektrische Meßgrößen in elektrische Einheitssignale umwandeln, sind sie für einen Ausgangsstrom von 4.. 20mA ohne Hilfsenergie auszulegen. Andere Ausführung nur nach Absprache.
- Die Temperaturregelung ist bei gasbeheizten Öfen als stetige Regelung auszuführen. Bei Elektroöfen erfolgt der Einsatz von stetigen Reglern oder Zweipunktreglern in Absprache mit uns.
- Thermoelement-Meßkreise sind grundsätzlich mit interner Vergleichsstellenkorrektur und Bruchüberwachung auszulegen. Vom Thermoelement bis zum Meßgerät ist Ausgleichleitung zu verlegen.
- Meßblenden für die Gas- und Luftdurchflußmessung sind für einen Wirkdruck von 810 Pa entsprechend **Wurzel aus $h = 9$** auszulegen.
- Das Verhältnis von Gas- und Luftdurchfluß wird für $\lambda = 1$ angenommen.
- Die Meßbereiche der Blenden sind so zu wählen, daß über den Vollastbereich hinaus noch eine Reserve von mind. 20 % vorhanden ist.
- Zur einfachen Überprüfung der Anlage müssen die Meßwerte aller Thermoelemente über Brückenstecker (Fabr. Lemos, Standardstecker Typ F Gr. 1) an der Schaltschrankvorderseite abgreifbar sein. Die Steckerbelegung sieht wie folgt aus: Brücke 1-2, Brücke 3-4.

10.2 M+ R Ausrüstung an induktiven Erwärmungsanlagen

Temperaturmessung mittels pyrometrischer Messung und Maximalwertspeicher.

Temperaturregistrierung mittels Linienschreiber.

10.3 Gerätebestückung

Temperaturregler nur nach Absprache Vorzugtypen sind: KSxx Fabr. PMA.

Gemischregler müssen eine Leitgerätfunktion beinhalten. Fabr.nur nach Absprache.Vorzugtypen sind: KSxx, Fabr. PMA.

Ofendruckregelung nach Absprache.

Temperaturschreiber nur nach Absprache. Vorzugtypen sind bei Punktschreibern:KS3560, Transokomp 350, Fabr. PMA.

Linienschreibern:Vorzugtypen sind KS3540, bei Mehrkanalgerät mit Zeitversatzkompensation, Fabr. PMA.

Durchflußmeßumformer nur nach Absprache.

Durchflußanzeiger: Bei Anlagen mit Gemischregelung: Flachprofilanzeige, Format 9 x 24 mm, Meßbereich 0.. 20mA/ 4..20mA, Skala 0..100Skt.

Bei Anlagen mit gekoppelten Gas-/Luft-Stellgliedern: Plexiglas-Schrägrohr-Gemischanzeiger, **h = 81 mmWS** . (Gamma-Transparent-Gemischanzeiger).

Übertemperatursignal nur nach Absprache.

Meßblenden

- Für die Gas- und Luftblenden sind Normsteckblenden zu verwenden; sie sind für **h = 81 mmWS** auszulegen. Ausführung nach Absprache.
- Stellantriebe Fabr. ABB. Stellzeit 60s für 90°- Drehung der antreibenden Welle. Typ nach Absprache.

Reglerarmaturen

- Für die Gasmengenregelung sind Regelhähne Typ 198, Fabr. W. Daume, Hannover, zu verwenden.

Thermoelemente

- Bei Öfen, deren Temperatur 1000 °C nicht überschreitet, werden Thermoelemente NiCr-Ni, Typ K verwendet, bei Ofentemperaturen über 1000 °C ist PtRh-Pt, Typ S vorzusehen.
- NiCr-Ni-Thermoelemente müssen der halben DIN-Toleranz entsprechen, PtRh-Pt-Thermoelemente müssen den eingengten Toleranzbereich $\pm 2^\circ\text{C}$ im Temperaturbereich 750..1400 °C haben. Bei allen Thermoelementen ist ein Chargenprotokoll mitzuliefern.
- Andere Typen von Thermoelementen dürfen nicht verwendet werden.
- Es sind die Normlängen 710mm und 1000mm einzusetzen. Andere Längen nur nach Absprache.
- Bei Öfen über 1000 °C Betriebstemperatur sind Keramiken Typ 799 zu verwenden.

optische Temperaturmeßgeräte (Pyrometer)

- Typen nur nach Absprache
- Heizwendel und andere elektrische Heizkörper nur nach Absprache
- Gasbrenner, Fabr. Kromschröder andere Fabr. nur nach Absprache