


<b>SCHOTT</b> glass made of ideas	<b>Leistungsverzeichnis</b>	 <b>MEBEDO</b> CONSULTING ENTWICKLUNG TECHNOLOGIE
LV_GP_02	Anlagen und Maschinen	Seite 1 von 7

## 1. Allgemeines

### 1.1. Vorgaben zur Auswahl der Betriebsmittel

- Alle Einbaugeräte mindestens IP2x (Fingersicher).
- Motoren in Effizienzklasse IE 3 nach IEC 60034.
- alle Betriebsmittel mit CE-Kennzeichen.
- Stromlaufpläne und Stücklisten sind vor Montagebeginn mit Auftraggeber abzustimmen.
- Nur selbst verlöschende Materialien (z.B. Kabel) verwenden.


### 1.2. Allgemeine Anforderungen

- Es dürfen für gleiche Funktionszwecke innerhalb einer Anlage nur gleiche Bauteile eines Fabrikats verwendet werden.
- Der Auftragnehmer (AN) hat sich in Abstimmung mit dem Auftraggeber (AG) über die örtlichen Gegebenheiten zu informieren. Dies schließt ein:
  - Möglichkeit der Installation
  - Energieversorgung
  - Anordnung und Aufstellung von Baugruppen
- Das Steuerungskonzept ist vor Baubeginn mit dem AG abzustimmen.
- Bei Erweiterung und/oder Änderungen bestehender Maschinen ist der AN für die Gesamtfunktion der von der Erweiterung/Änderung betroffenen Umfänge verantwortlich.
- Bei Umbauten bestehender Anlagen/Maschinen sind sämtliche nicht mehr benötigten Komponenten im Schaltschrank bzw. in der Peripherie zu demontieren und die Dokumentation entsprechend zu berichtigen.
- Es gelten die zwischen dem AG und AN zusätzlich vereinbarten Punkte der LV\_GP\_02-1Checkliste nach EN 60204 Anhang B (Anlage).

### 1.3. Einhaltung folgender Richtlinien, Gesetze, Verordnungen und Normen

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, inkl. CE-Kennzeichnung, Konformitätsbewertung, Risikobeurteilung und Dokumentation
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG, inkl. CE-Kennzeichnung, Konformitätsbewertung und Dokumentation
- EMV-Richtlinie 2004/108/EG
- Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG)
- Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (EMVG)
- 1. und 9. Verordnung zum ProdSG
- DIN EN ISO 12100:2010-03
- DIN EN ISO 13849-1/-2
- DIN EN ISO 13850
- DIN EN ISO 13855
- DIN EN ISO 13857
- DIN EN 60204-1
- DIN EN 61439-1/-2
- DIN EN 61346

Ausgabe/Revision:	0	1				
Datum:	08.2011	11.2011				
Erstellt/geändert:	Brünn	Brünn				
Genehmigt:	Schäfer	Schäfer				

<b>SCHOTT</b> glass made of ideas	<b>Leistungsverzeichnis</b>	 <b>MEBEDO</b> CONSULTING ENTWICKLUNG TECHNOLOGIE
LV_GP_02	Anlagen und Maschinen	Seite 2 von 7

- Soweit für die Maschine eine von der EU im Amtsblatt zur Richtlinie 2006/42/EG bekanntgemachte harmonisierte europäische „C-Norm“ vorliegt, ist diese einzuhalten. Abweichungen hiervon sind vorab abzusprechen.

## 2. Elektrische Ausrüstung

### 2.1. Elektrische Versorgung

- Die elektrotechnische Ausrüstung ist für den Anschluss an ein TN-S-Netz (400/230 V AC) vorzusehen.
- Die Phasenfolge aller Niederspannungsanlagen ist: L1-L2-L3 (rechtsläufiges Drehfeld) Die Zuordnung der Aderfarben ist: Braun: L1, Schwarz: L2, Grau: L3, Blau: N, Grün/gelb: PE.
- Beim Einsatz von Oberschwingungserzeugern, z. B. jeder Art von Umrichtern ist für sämtliche Betriebszustände der Verschiebungsfaktor  $\cos \varphi$  in den Grenzen von 0,95 bis 1 und der Leistungsfaktor  $\lambda$  (Lambda) in den Grenzen von 0,90 bis 1 einzuhalten.

### 2.2. Schutz der Ausrüstung

#### 2.2.1. Überstromschutzeinrichtung

- Beim Einsatz mehrerer in Reihe geschalteter Schutzeinrichtungen ist selektives Abschaltvermögen zu gewährleisten.

#### 2.2.2. Überlastschutz von Motoren

- An eine Überlastschutzeinrichtung darf nur ein Motor angeschlossen werden. Der selbsttätige Wiederanlauf eines Motors nach Ansprechen des Überlastschutzes ist zu verhindern.


#### 2.2.3. Schutz bei Unterbrechung der Versorgung und Spannungswiederkehr

- Nach Spannungseinbruch oder -ausfall muss der dadurch unterbrochene Ablauf der Anlage an der Stelle (nach Quittierung) wieder aufgenommen werden können, an der er unterbrochen wurde.

#### 2.2.4. Schutz gegen Überspannungen

- In den Steuerschränken der Maschine sind Überspannungsschutzeinrichtungen vom Typ 2 vorzusehen. Diese müssen so angeordnet sein, dass bei einem fehlerhaften Ableiter eine Abschaltung durch das vorgeschaltete Schutzorgan sichergestellt und eine Personengefährdung durch zu hohe Berührungsspannungen ausgeschlossen ist.
- Die Gesamtanschlusslänge von Überspannungsschutzeinrichtungen sollte nicht größer als 0,5 m vom Einspeisepunkt aus sein. Die Anschlussleitungen sind direkt und auf kürzestem Wege anzuschließen und sollten nicht in der Nähe der Steuerelektronik verlegt werden. Eine V-Verdrahtung ist wenn möglich anzuwenden.
- Zum Schutz empfindlicher Geräte, die sich mehr als 5m (Leitungslänge) von den SPD Typ 2 befinden, sind nochmals Überspannungsschutzeinrichtungen des Typs 3 erforderlich, die dann die nächsten 5m des entsprechenden Stromkreises schützen.

Ausgabe/Revision:	0	1				
Datum:	08.2011	11.2011				
Erstellt/geändert:	Brünn	Brünn				
Genehmigt:	Schäfer	Schäfer				

<b>SCHOTT</b> glass made of ideas	<b>Leistungsverzeichnis</b>	 <b>MEBEDO</b> CONSULTING ENTWICKLUNG TECHNOLOGIE
LV_GP_02	Anlagen und Maschinen	Seite 3 von 7

### 2.3. Potentialausgleich

- alle einzelnen leitfähigen Bauteile der Anlage sind über einen zusätzlichen Schutzpotentialausgleich miteinander zu verbinden.
- Der Mindestquerschnitt für den zusätzlichen Schutzpotentialausgleich beträgt 2,5 mm Cu oder 16 mm Al, wenn Schutz gegen mechanische Beschädigung vorgesehen ist, 4 mm Cu oder 16 mm Al, wenn Schutz gegen mechanische Beschädigung nicht vorgesehen ist. Für Verbindungen zweier elektrisch versorgter Körper ist der Querschnitt gleich dem Querschnitt des kleinsten Schutzleiters.
- Alle leitfähigen Teile einer Schaltgerätekombination (z.B. Schaltschrank und Schaltschranktür) sind über einen Potentialausgleichsleiter miteinander zu verbinden

### 2.4. Schaltgerätekombinationen

- Schaltgerätekombinationen haben den Anforderungen der DIN EN 61439-1 /-2 zu entsprechen. Der AN hat den geforderten Bauartennachweis und Stücknachweis durchzuführen und zu dokumentieren.
- Die Schaltgerätekombinationen (Schrankschränke, Gehäuse, Einbauräume) sind so groß auszulegen, dass für spätere Erweiterungen mindestens 10 % Platzreserve nach Inbetriebnahme bleibt.
- Alle Antriebsglieder sowie die zugehörigen Anschlusskästen und Steckvorrichtungen sind so zu montieren, dass im eingebauten Zustand die Prüfung und Wartung auch ohne Spezialwerkzeug leicht möglich ist.
- Alle Schaltschränke sind mit Schließvorrichtungen zu versehen, die vom AG definiert und ggf. bereitgestellt werden.

### 2.5. Verdrahtungstechnik


#### 2.5.1. Allgemeine Anforderungen

- Für den Anschluss von Leitungen sind Reihenklemmen zu verwenden. An jeder Reihenklemme darf pro Anschlussstelle nur ein Leiter an geklemmt werden. Der Anschluss von zwei Leitern ist nur dann zulässig, wenn die Klemmen für diesen Zweck ausgelegt sind. Es darf jedoch nur ein Schutzleiter je Klemmenanschlusspunkt angeschlossen werden.
- Lose Klemmen dürfen nicht verwendet werden.
- Alle Leiterenden in Schraubanschlüssen sind mit Aderendhülsen oder Kabelschuhen (Quetschverbindungen) zu versehen.

#### 2.5.2. Verlegung und Verdrahtung von Kabeln und Leitungen

- Innerhalb von Elektro-Installationskanälen und Leitungskanälen dürfen keine Klemmen, Leitungsverbinder oder sonstige elektrische Betriebsmittel eingesetzt werden.
- Melde und Bedieneinrichtungen in der Verteilungstür sind über Einzelleitungen in einem Flexiblen Schlauch in die Verdrahtung einzubinden.
- Die Verdrahtung muss mit dem Stromlaufplan übereinstimmen, d. h. die Verdrahtungsfolge muss der Zeichnungsfolge in den einzelnen Planabschnitten von oben nach unten und von links nach rechts entsprechen.

Ausgabe/Revision:	0	1				
Datum:	08.2011	11.2011				
Erstellt/geändert:	Brünn	Brünn				
Genehmigt:	Schäfer	Schäfer				

<b>SCHOTT</b> glass made of ideas	<b>Leistungsverzeichnis</b>	 <b>MEBEDO</b> CONSULTING ENTWICKLUNG TECHNOLOGIE
LV_GP_02	Anlagen und Maschinen	Seite 4 von 7

- Im Schaltschrank ist eine Profilschiene zur Befestigung der ankommenden bzw. abgehenden Leitungen einzubauen. Die Enden der Kabel/Leitungen sind im Schaltschrank mit einer Kabelabfangschiene von Zugkräften zu entlasten.

### 2.5.3. Verdrahtungsfarben

Spannungsart	Verdrahtungsfarbe	Farbkennzeichnung
Hauptstrom 230/400V ~/-	schwarz	BK
Neutralleiter N	hellblau	BU
Schutzleiter PEN/PE	grün-gelb	GNYE
Steuerspannung 230V	rot	RD
Steuerspannung N	rot	RD
Steuerspannung 24V DC	dunkelblau	BU
Steuerspannung 60V DC	violett	VT
Kleinspannung 24-60V AC	grau	GY
Fremdspannung	orange	OG
Meßsignale	weiß	WH
GLT/DDC	braun	BN

## 3. Kennzeichnung und Warnhinweise

### 3.1. Betriebsmittelkennzeichnung

- Die Kennzeichnungsschilder sind so anzubringen, dass sie bei einem Wechsel des Gerätes nicht verloren gehen.
- Die Kennzeichnung muss dauerhaft und so angebracht sein, dass sie bei fertig aufgestellter Einrichtung sichtbar ist. Auf Verkleidungen und Abdeckhauben sind diese Gerätekennzeichnungen zu wiederholen. Alle Geräte außerhalb von Einbauräumen müssen mit Kennzeichnungsschildern in gravierter, geprägter oder geätzter Ausführung gekennzeichnet sein. Diese Schilder dürfen nicht durch Kleben befestigt werden.


### 3.2. Funktionskennzeichnung

- Die Funktionskennzeichnung muss in unmittelbarer Nähe zu den zugehörigen Befehls- und Meldegeräten diesen angebracht werden.
- Die Beschriftung ist in Bereichen mit starker Verschmutzung, in gravierter Ausführung vorzunehmen. Diese Schilder dürfen nicht durch Kleben befestigt werden.

### 3.3. Warnhinweise

- Sämtlich Verteilungsschränke und Klemmenkästen sind mit einem Warnzeichen W08 Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung (nach BGV A8 und DIN 4844-2)

Ausgabe/Revision:	0	1				
Datum:	08.2011	11.2011				
Erstellt/geändert:	Brünn	Brünn				
Genehmigt:	Schäfer	Schäfer				

<b>SCHOTT</b> glass made of ideas	<b>Leistungsverzeichnis</b>	 <b>MEBEDO</b> CONSULTING ENTWICKLUNG TECHNOLOGIE
LV_GP_02	Anlagen und Maschinen	Seite 5 von 7

#### 4. Dokumentation


Grundlage: Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, DIN EN 60204-1 Pkt. 17,

- Beschriftung
  - Kabelbeschriftung nach Methode R ( z.B. W23-1) oder CR (z.B. A1/X1:2) (DIN VDE 0040-4)
  - Betriebsmittelkennzeichen nach DIN EN 61346
  - Beschriftung Einspeisung Außen unter Hauptschalter und Innen an Klemmleiste mit Einspeisepunkt  
(Station Block Feld oder Verteilung Abgang oder Sicherung, Kabeltyp)

Nachfolgende Dokumente sind in dreifacher Ausfertigung auf Papier und 1x auf Datenträger in für den Auftraggeber änderbaren Dateiformaten (\*.doc; \*.xls; \*.dwg, außer Protokolle oder Zertifikate) zu übergeben:


- Betriebsanleitung in deutscher Sprache und in Originalsprache
- Funktionsbeschreibung
  - Beschreibung (einschließlich Verbindungspläne) der Schutzeinrichtungen, der gegeneinander verriegelten Funktionen und der Verriegelung von trennenden Schutzeinrichtungen gegen Gefährdung, insbesondere für Maschinen, die koordiniert zusammenarbeiten
  - Beschreibung der technischen Schutzmaßnahmen und der vorgesehenen Mittel, die technischen Schutzmaßnahmen z.B. für Wartung oder Einrichtung unwirksam zu machen
- Angaben
  - zur Programmierung mit Funktionsschema
  - zu Arbeitsabläufen
  - zur Einstufung (PLr) und Auslegung (PL) der Sicherheitsfunktionen nach DIN EN ISO 13849-1 (inkl. Sistema-Projekt)
  - der Überprüfungsintervalle
  - zu Häufigkeit und Verfahren von Funktionsprüfung
  - und Anleitung zur Einstellung, Instandhaltung und Reparatur, speziell für Einrichtungen und Stromkreise mit Schutzfunktion
- Pläne und Schemen (DIN VDE 0040-1) nach Art der zu erbringende Leistung wie Funktionspläne; Übersichtspläne, Stromlaufpläne, Klemmenpläne, Verdrahtungspläne, Aufbaupläne, Anordnungszeichnungen, Potentialausgleichspläne, Kabeltrassenpläne, Lageplan, Erdungsplan, usw.
- Schaltpläne sollten nach DIN VDE 0100-510 folgendes beinhalten:
  - Typ und Querschnitt von Leitern
  - Länge der Stromkreise
  - Art und Typ der Schutzeinrichtung
  - Bemessungsstrom oder Einstellwert der Schutzeinrichtung
  - Zu erwartende Kurzschlussströme und Kurzschlussausschaltvermögen
  - Angaben über angeschlossene Verbraucher, Herkunft von Leitungen und Einspeisungen

Ausgabe/Revision:	0	1				
Datum:	08.2011	11.2011				
Erstellt/geändert:	Brünn	Brünn				
Genehmigt:	Schäfer	Schäfer				

<b>SCHOTT</b> glass made of ideas	<b>Leistungsverzeichnis</b>	 <b>MEBEDO</b> CONSULTING ENTWICKLUNG TECHNOLOGIE
LV_GP_02	Anlagen und Maschinen	Seite 6 von 7

- Stücklisten
- Komplette Programmierung mit Passwort in änderbarem Dateiformat mit Kommentardateien
- Ersatz- / Verschleißteillisten
- Werkzeugliste
- Wartungsanleitungen, -vorschriften, -protokolle
- Bauteilbeschreibungen
- Datenblätter, technische Dokumentation nach DIN EN 61439-1 Pkt. 6.2.1
- Fachunternehmererklärung
- Protokolle mit Messwerten über die Erstprüfung nach DIN EN 60201-1
- Protokolle über Funktionsprüfung der Sicherheitstechnik – Not-Aus, Not-Halt und nicht trennende Schutzeinrichtungen (BWS)
- Werksatteste, Abnahmeprotokolle
- Einstellungen von Schutzeinrichtungen
- Bei Ableitströmen größer 10mA ist
  - der Wert des Schutzleiterstromes anzugeben
  - Erklärung der Errichtung in Übereinstimmung mit DIN VDE 0100-444 Pkt. 7.5.3.2 erfolgte
- Nachweis der Erwärmungsgrenzen bei Schaltschränken nach DIN EN 61439-1
- Rechnerischer Nachweis über Auslegung Schutzeinrichtungen (z. B. 24V DC Stromkreise, oder für Kabel größer 25 mm<sup>2</sup>)
- EG-Konformitätserklärung / Einbauerklärung (bei unvollständigen Maschinen)
- Risikobeurteilung
- Befähigungsnachweis des Prüfers nach TRBS 1203
- Nachweis der Unterweisung / Einweisung des Bedien- und Betriebspersonals
- Typenschild außen deutlich lesbar und dauerhaft
  - Firmenname und vollständige Anschrift des Bezeichnung der Maschine,
  - CE Kennzeichnung (mit Ausnahme unvollständiger Maschinen)
  - Baureihen- oder Typbezeichnung gegebenenfalls Seriennummer,
- Weiter Angaben auf Typenschild oder in den Schaltplänen
  - Norm
  - Stromart / Frequenz
  - Bemessungsbetriebsspannung
  - Bemessungsnennisolationsspannung
  - Bemessungsspannung der Hilfsstromkreise
  - Lastströme, Spitzenströme, zulässige Spannungseinbrüche
  - Anforderung an die elektrische Versorgung
  - Kurzschlussfestigkeit
  - Schutzart und Schutzklasse
  - Baujahr
  - Betriebs- und Umgebungsbedingungen
    - Umgebungstemperaturgrenzen
    - Relative Feuchte
    - Verschmutzungsgrad
    - Beleuchtung
    - Erschütterung
    - eventuelle besondere Betriebsbedingungen

Ausgabe/Revision:	0	1				
Datum:	08.2011	11.2011				
Erstellt/geändert:	Brünn	Brünn				
Genehmigt:	Schäfer	Schäfer				

<b>SCHOTT</b> glass made of ideas	<b>Leistungsverzeichnis</b>	 <b>MEBEDO</b> CONSULTING ENTWICKLUNG TECHNOLOGIE
LV_GP_02	Anlagen und Maschinen	Seite 7 von 7

- Netzsystem
- Abmessungen, Gewicht

## 5. Prüfung

Prüfung nach DIN EN 60204-1 Pkt. 18 ist durch einen befähigten Prüfer nach TRBS 1203 mit geeichtem Messgerät durchzuführen und einschließlich Messwerte zu dokumentieren.

Die Prüfung beinhaltet folgende Maßnahmen:

- Sichtprüfung
- Prüfung Durchgängigkeit der Schutzleiter und der aktiven Leiter
- Prüfung Fehlerschleifenimpedanz mit Eignung der Überstromschutzeinrichtung nach Tabelle 9
- Prüfung auf Schutz bei indirekten berühren (eventuell. zusätzlicher PE)
- Prüfung Isolationswiderstand
- Spannungsprüfung
- Prüfung auf Schutz gegen Restspannung
- Funktionsprüfung von Schaltgerätekombinationen, Sicherheitseinrichtungen

Ausgabe/Revision:	0	1				
Datum:	08.2011	11.2011				
Erstellt/geändert:	Brünn	Brünn				
Genehmigt:	Schäfer	Schäfer				