



JAB-Standard Steuerung

Definition der Standardausrüstung und – Ausführung
von elektrotechnischen Steuerungen.

1. Normen

Die Elektrosteuerungen werden in erster Linie unter der Berücksichtigung von allgemeinen europäisch gültigen Normen, unter anderem der DIN EN 60204-1/32 06.2019 entwickelt, konstruiert und gefertigt. In speziellen Fällen wird in Anlehnung an die DIN EN 61439-1-2-2012 eine Wärmeberechnung für die Schaltschränke durchgeführt. Dies ist nach DKE (DKE/K 225) Verlautbarung für Maschinen und Anlagen zur Erklärung der Konformität ausreichend.

Zu beachten sind insbesondere kundenspezifische Werksnormen, um auch älteren Anlagen gerecht zu werden und um Verwechslungen zu vermeiden. Insbesondere muss hier die DIN EN 81346-2 beachtet werden. Die Referenzkennzeichen unterscheiden sich nach dem Alter einer Anlage. Um Verwechslungen bei Kundenanlagen zu vermeiden wurde dieser JAB Standard definiert.

Im Anschluss wird die Fragetabelle der Norm abgebildet.

Ist diese vom Kunden nicht mitgeliefert, wird der JAB Standard zu Grunde gelegt.

Wird eine Komplettanlage vom Kunden montiert und nur die Steuerung geliefert/gebaut, muss eine entsprechende Betrachtung vom Kunden erfolgen.

Bei gekauften Steuerungen muss diese Betrachtung der jeweilige Hersteller liefern.

Wird die Anlage/Maschine von JAB gebaut, wird konstruktionsbegleitend der von der DGUV empfohlene IFA Report 2/2017 verwendet. Mithilfe des BG Tools Systems wird dann der geforderte Performance Level nachgewiesen.

Für Hebetchnik gibt die EN 1493:2010 den PL c und in Ausnahmefällen den PL d vor.

Für Kompressoren wurde am 21.11.2019 in der Besprechung „Überwachung durch Druckschalter“

Der PL c für sicherheitsrelevante Funktionen definiert.

2. Schaltpläne

Die Schaltpläne werden in dem CAE-System Eplan P8 erstellt. Sie beinhalten folgenden Umfang:

- Titel-/Deckblatt mit anlagerelevanten Angaben wie IdNr., Dok.-Nr., Anlagenbezeichnung, aufgenommener Leistung und aufgenommenem Strom, Vorabsicherung und Vorschlag zur Zuleitung. **Der erforderliche Querschnitt der Zuleitung ist vom Anlagenverantwortlichen durch eine Leitungsberechnung festzustellen!**
- Inhaltsverzeichnis
- Allpolige Stromlaufpläne mit ISO Symbolen und herstellerspezifischen Makros
- Kabelliste aller an der Steuerung angeschlossenen Leitungen mit Vorschlag und JAB-IdNr.
- Klemmenplan mit Anzeige von Abschlüssen und verwendeter Klemme (Typbezeichnung)
- Artikelstückliste, Bauteilbezogen mit BMK und Artikelbeschreibung und JAB-IdNr. für den späteren Bezug von Ersatzteilen
- Artikelsummenstückliste

Der Schaltplan wird in deutscher und englischer bzw. bei Kunden in vorwiegend französischem Sprachraum in deutscher und französischer Sprache der Steuerung einmal als ausgedrucktes Exemplar und einmal auf CD/USB-Stick im PDF-Format – hier beide Versionen – dem Schaltschrank beigelegt. Zusätzlich befinden sich auf dem Datenträger auch die relevanten Betriebsanleitungen zu den verbauten Betriebsmitteln.

Die Herausgabe anderer Formate ist standardmäßig nicht vorgesehen. Es ist jedoch möglich den Schaltplan in ein DWG/DFX- oder in ein Bildformat (.bmp, .gif, .jpg, .png, .tiff) zu exportieren.

Von der Herausgabe der gepackten ePlan-.zw1-Datei sollte abgesehen werden, da hier auch betriebsinterne Informationen mitgegeben werden!

3. Ausstattung der Steuerung

Die Steuerungen werden in ein in RAL7035 lackiertes oder pulverbeschichtetes Stahlblechgehäuse eingebaut. Auf der Unterseite befindet sich ein vorgelochter Flansch für die Aufnahme von Kabelverschraubungen zur Durchführung der Steuer- und Anschlussleitungen in den Schaltschrank. Für nicht benötigte Durchführungen liegen Blindverschlüsse bei. Die Schaltschrankgehäuse besitzen einen Vorreiberverschluss welcher mit einem Doppelbartschlüssel (Standard-Schaltschrankschlüssel) betätigt werden kann. Ein Stück Schaltschrankschlüssel ist Bestandteil des Lieferumfangs jeder Steuerung.

Die Betriebsmittel werden auf einer Montageplatte aus Stahlblech oder einem, zum Schaltschrank passenden, Verdrahtungsrahmen aufgebaut. Die Beschriftung der Geräte erfolgt mittels gelben Etiketten auf den Bauteilen. Eine weitere Beschriftung z.B. auf Beschriftungsschienen oder Klemmschilder (z.B. Lütze-Schilder) an den Einzeladern ist nicht vorgesehen!

Die Verdrahtung auf Montageplatten erfolgt in der Regel über geschlitzte Verdrahtungskanäle. Für die Verdrahtung werden innerhalb des Schaltschranks flexible Einzeladern mit der Bezeichnung H05V-K bzw. H07V-K verwendet, je nach Geräteanschluss mit Aderendhülsen mit Schutzkragen – Farbcodierung nach DIN – oder entsprechenden Kabelschuhe. Eine Einzeladerbeschriftung ist nicht vorgesehen!

3. Ausstattung der Steuerung



Die Aderfarben und deren Zuordnung können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Aderkennzeichnung nach EN 60204-1 (2019) Punkt 13.2

Potentialbezeichnung	Farbkurzzeichen nach IEC 60757	Farbe
Schutzleiter	GNYE	grün-gelb
Neutralleiter	BU	hellblau
Hauptstrom – Außenleiter	BK	schwarz
Hilfsstromkreis Gleichspannung (DC) L+	BU	dunkelblau
Hilfsstromkreis Gleichspannung (DC) M	BUWH	dunkelblau-weiß
Hilfsstromkreis Wechselspannung (AC) L	RD	rot
Hilfsstromkreis Wechselspannung (AC) 0V	RDWH	rot-weiß
Fremdspannung / Spannung vor Netztrenneinrichtung	OG	orange
analoge Signale / Messkreise	WH	weiß

Der Anschluss der Leitungen aus der Anlage (Feld) erfolgt über Klemmen passend zu den zu erwartenden Querschnitten. Die Anschlussklemmen für die Zuleitung werden für einen Querschnitt höher ausgelegt, um eine Zuleitung, welche aufgrund von Leitungsberechnung u.U. größer ausfällt, anschließen zu können.



4. Materialauswahl



Produktgruppe	Hersteller	Bemerkungen
Klemmen und Klemmen-zubehör	Phoenix Contact	Klemmen in PT-Technik (Push-in), wenn aus Platzgründen notwendig in UT-Technik (Schraubanschluss)
Bedien- und Meldeelemente	Eaton	RMQ-Titan-M22-Programm mit schwarzem Frontring.
	EAO	6mm-Fehler LED's
	Werma	akustische Signalgeber DC24V
	Schneider	akustische Signalgeber AC230V
	Kraus & Naimer	Wahlschalter 16-stufig
Signalsäulen inkl. akustischem Signalgeber	Eaton	
Zähler (Betriebsstunden)	Hugo Müller	Hutschienen- wie auch Türeinbaumontage
Schildträger zu Bedien- und Meldeelemente	Phoenix Contact	
externe Bediengeräte	Schneider	Hängetaster
	Åkerströms	Funkfernbedienungen
Leistungs- & Hilfsschütze mit Zubehör	Eaton	Mit Schraubanschluss
Koppel-Relais	Phoenix Contact	2- und 4 Wechsler in Push-in Technik
Zeitrelais	Eaton / Phoenix Contact	bei Phoenix Zeitmodul zu Koppelrelais
Sicherheits- / Not-Aus-Relais	Eaton	
Digitaler Thermostat	Jumo	
Motorschutzschalter	Eaton	mit Schraubanschluss
Leitungsschutzschalter / RCBO (FI-LS) und Zubehör	Eaton	mit Schraubanschluss
Stromversorgungen	Omron	
Transformatoren	Eaton / Riedel	



4. Materialauswahl



Produktgruppe	Hersteller	Bemerkungen
SPS (Hebetechnik)	Pauly	MCU-DUO (aktuell kein Display verfügbar)
SPS (Kompressoren)	CMC	S1-Steuerung
Hauptschalter	Eaton	P1- und P3- Sortiment, mit Schraubanschluss
Maschinensteckverbinder	Phoenix Contact	in PT (Push-in) Technik
M12-Steckverbinder	Phoenix Contact	Stecker zum selbstkonfektionieren in PT (Push-in) Technik, Vorkonfektionierte Leitungen in erforderlicher Länge mit PUR-Leitung (halogenfrei)
Kabelverschraubungen	Schlemmer	
Schaltschränke und Zubehör	Rittal /Caleg	Rittal AE-Program (Standardgrößen HxBxT): 500 x 400 x 210 mm 600 x 600 x 210 mm 760 x 760 x 210 mm 760 x 760 x 210 mm (Vorgelocht) 1000 x 1000 x 300 mm 1400 x 1000 x 300 mm Standardgrößen Caleg (HxBxT): 400 x 400 x 210 mm 600 x 400 x 210 mm
Verdrahtungsrahmen	Promet	Kundenanfertigung! Aktuell verfügbar für 760 x 760 x 210 1000 x 1000 x 300



5. Netzanschlüsse

Die Steuerungen sind für einen Netzanschluss an ein dreiphasiges 400V AC TN-C-S-Netz vorgesehen, wobei standardmäßig kein Neutralleiter benötigt wird. Eine Vorabsicherung der Steuerung ist netzseitig vom Betreiber vorzusehen. Bei den Kompressoren-Seriensteuerungen CMC-UNI wird ein Mehrspannungstransformator verbaut, welcher auch abweichende Netzspannungen zulässt, jedoch ist hier die Abweichung der Netzspannung durch die Ausstattung des Motorschutzes und der Motorantriebe begrenzt.

6. Netz- Trenneinrichtung

In jeder Steuerung wird in der Regel eine Netz-Trennvorrichtung (Hauptschalter) vorgesehen. Dieser wird, wenn es konstruktiv möglich ist, als Zwischenbauschalter ausgeführt. Dieser ist im eingeschalteten Zustand verriegelt, um eine Abschaltung aktiver Teile innerhalb des Gehäuses vor dem Öffnen des Gehäuses (DIN EN 60204-1 Pkt. 6.2.2 b)) zu realisieren. Wenn es konstruktiv nicht möglich ist, z.B. aus Platzgründen, den Schalter auf der Montageplatte/dem Verdrahtungsrahmen zu montieren, wird der Schalter als (Tür-)Einbau ausgeführt. In diesem Fall, wird Punkt 6.2.2 a) der Norm erfüllt (Vorreiberverschluss mit Schaltschrankschlüssel). Die Netztrenneinrichtungen sind so ausgeführt, dass sie in AUS-Stellung mit einem Vorhängeschloss (nicht Bestandteil des Lieferumfangs) zum Schutz vor unbefugtem, unbeabsichtigtem und/oder irrtümlichen Schließen (Einschalten) gesichert werden können.

7. Steuerstromkreise

Steuerstromkreise werden je nach Stromkreisart von Steuertransformatoren oder von Schaltnetzteilen gespeist. Steuerstromkreise mit Wechselspannung haben üblicherweise eine Nennspannung von AC230V. Steuerstromkreise mit Gleichspannung haben üblicherweise eine Nennspannung von DC24V. Bei den Steuerungen der Kompressoren CMC-Uni-Serie wird ein Steuerstromkreis mit AC24V und ein Steuerstromkreis AC230V durch ein und denselben Transformator generiert.

Steuerstromkreise mit Gleichspannung DC24V sind vorzuziehen (→Schutz durch Schutzkleinspannung)!

8. Bedien- & Meldeelemente

Die Bedien- und Meldeelemente werden wenn möglich mit für die Industrie üblichen und zu der Funktion passenden Symbolen ausgeführt (z.B. Pfeilsymbole). Nicht so kennzeichenbare Elemente (z.B. Schlüsselschalter/-taster) werden durch Schildchenträger mit Piktogrammen zu der Funktion gekennzeichnet.

9. Umgebungs- temperatur der Luft

Die Steuerungen sind in der Regel für einen Betrieb bei Lufttemperaturen zwischen +5°C und +40°C vorgesehen.

10. Bedien- & Meldeelemente

Alle Steuerungen werden vor der Auslieferung anhand eines Prüfprotokolls abgenommen. Die Prüfungen erfolgen nach DIN EN 60204-1 Punkt 18 und beinhalten folgende Unterpunkte:

- a) Überprüfung, dass die elektrische Anlage (in diesem Fall die E-Steuerung) mit Ihrer technischen Dokumentation übereinstimmen (siehe 18.1)
- b) Überprüfung der Durchgängigkeit des Schutzleitersystems im Schaltschrank (siehe 18.2)
- c) Isolationswiderstandsprüfung (siehe 18.3)
- d) (Hoch)-Spannungsprüfung mit 1000V (siehe 18.4)
- e) Funktionsprüfung der E-Steuerung an der Originalmaschine (Kompressoren) oder einem entsprechenden Prüfstand (Hebetechnik), soweit möglich (siehe 18.6)

Die Abnahme wird in einem Prüfprotokoll dokumentiert, welches anschließend in der Elektro-Werkstatt abgelegt und aufbewahrt wird. Die geprüfte Steuerung wird auf der Innenseite der Schaltschranktüre mit einem Etikett gekennzeichnet, mit dem Vermerk des Prüfdatums und der Unterschrift des Prüfers.

Diese Messungen und Prüfungen ersetzen aber nicht die Messungen und Prüfungen, welche durch den Anlagenbetreiber an der Gesamtanlage durchzuführen sind!

Anhang: Fragebogen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen

Name des Herstellers/Lieferanten			
Name des Endnutzers			
Angebots-/Auftragsnummer		Datum	
Typ der Maschine		Seriennummer	
1. Besondere Bedingungen (siehe Abschnitt 1)			
a) Soll die Maschine im Freien betrieben werden?	Ja		Nein
b) Wird die Maschine explosionsgefährdetes oder feuergefährdetes Material benutzen oder verarbeiten?	Ja / Nein		Falls ja, Spezifikation
c) Ist die Maschine für den Gebrauch in potenziell explosionsgefährdeter oder feuergefährdeter Atmosphäre bestimmt?	Ja / Nein		Falls ja, Spezifikation
d) Können von der Maschine besondere Gefährdungen ausgehen, wenn bestimmte Materialien produziert oder verwendet werden?	Ja / Nein		Falls ja, Spezifikation
e) Ist die Maschine für die Benutzung im Bergbau bestimmt?			
2. Elektrische Versorgungen und zugehörige Bedingungen (siehe Abschnitt 4.3)			
a) Erwartete Spannungsänderungen (falls mehr als $\pm 10\%$)			
b) Erwartete Frequenzänderung (falls mehr als $\pm 2\%$)	Dauernd		Kurzzeitig
c) Angaben von zukünftigen möglichen Änderungen der elektrischen Ausrüstung, die eine Erweiterung der Anforderungen ans die Energieversorgung erfordern			
d) Spezifizierung der Spannungsunterbrechungen der Versorgung, falls diese länger sind als in Abschnitt 4 spezifiziert und wo die elektrische Ausrüstung unter diesen Bedingungen den Betrieb aufrechterhalten muss			
3. Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen (siehe Abschnitt 4.4)			
a) Elektromagnetische Umgebung (siehe 4.4.2)	Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich oder Kleinbetrieb		Industriebereich
Besondere Voraussetzungen oder Anforderungen			
b) Bereich der Umgebungstemperatur			
c) Bereich der Luftfeuchtigkeit			
d) Aufstellhöhe			
e) Besondere Umweltbedingungen (z.B. korrosive Atmosphäre, Staub, nasse Umgebung)			
f) Strahlung			
g) Vibration, Schock			
h) Besondere Installations- oder Betriebsbedingungen (z.B. flammhemmende Kabel, Leitungen und Leiter)			
i) Transport und Lagerung (z.B. Temperaturen außerhalb des in 4.5 spezifizierten Bereiches)			
4. Elektrische Einspeisung			
Spezifizierung für jede Einspeisung:			
a) Nennspannung (V)	AC		DC

Anhang: Fragebogen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen

	Falls AC, Zahl der Phasen		Frequenz	
Erwarteter Kurzschluss-Strom am Einspeise-punkt der Maschine (Effektiv in kA) (siehe auch Punkt 2)				
b) Art der Energieversorgung (siehe IEC 60364-1)	TN (Netz mit einem direkt geerdeten Punkt, mit einem Schutzleiter (PE), direkt verbunden mit diesem Punkt); Angabe, ob der neutrale Punkt (Mittelpunkt des Sterns) oder ein anderer Punkt ist		TT (Netz mit einem direkt geerdeten Punkt, jedoch ist der Schutzleiter (PE) der Maschine nicht an diesem Erdungspunkt des Systems angeschlossen)	
	IT (Netz, welches nicht direkt geerdet ist)			
c) Soll die elektrische Ausrüstung an einen Neutralleiter (N) angeschlossen werden? (siehe 5.1)	Ja		Nein	
d) Netz-Trenneinrichtung				
Ist die Trennung des Neutralleiters (N) erforderlich	Ja		Nein	
Ist eine entfernbar Verbindung zum Trennen des Neutralleiters (N) erforderlich?	Ja		Nein	
Typ der bereitzustellenden Netz-Trenneinrichtung				
5. Schutz gegen elektrischen Schlag (siehe Abschnitt 6)				
a) Für welchen Personenkreis ist der Zugang zum Inneren von Gehäusen während des normalen Betriebes der Ausrüstung erforderlich?	Elektrofachkräfte		Elektrotechnisch unterwiesene Person	
b) Sind Schlösser mit abziehbaren Schlüsseln bereitzustellen, um Türen oder Abdeckungen zu sichern (siehe 6.2.2)	Ja		Nein	
6. Schutz der Ausrüstung (siehe Abschnitt 7)				
a) Wird der Betreiber oder der Lieferant den Überstromschutz der Einspeiseleiter vorsehen? (siehe 7.2.2)				
Typ und Bemessung des Überstromschutzgerätes				
b) Größter Drehstrommotor (kW), der direkt eingeschaltet werden darf				
c) Darf die Zahl der Überlast-Erfassungsgeräte für Motoren reduziert werden? (siehe 7.3)	Ja		Nein	
7. Betrieb				
Bei kabellosen Steuerungssystemen: Spezifizierung der Zeitverzögerung nach der beim Fehlen eines gültigen Signals eine automatische Abschaltung der Maschine eingeleitet wird				
8. Bedienerschnittstelle und an der Maschine angebrachte Steuergeräte (siehe Abschnitt 10)				
Besondere Vorgaben für Farben (z.B. um sich bereits bestehenden Maschinen anzupassen):	Start		Stopp	
	Andere			
9. Schaltgeräte				
Schutzgrad von Gehäusen (siehe 11.3) oder besondere Bedingungen				
10. Verdrahtungstechnik (siehe Abschnitt 13)				
Muss eine bestimmte Methode für die Leiteridentifizierung angewendet werden?	Ja		Nein	

Anhang: Fragebogen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen

Art				
11. Zubehör und Beleuchtung (siehe Abschnitt 15)				
a) Ist ein besonderer Steckdosentyp erforderlich?	Ja		Nein	
Falls Ja, welcher Typ?				
b) Müssen die Steckdosen für Wartungszwecke mit einem zusätzlichen Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) versehen werden?	Ja		Nein	
c) Wo die Maschine mit einer Arbeitsplatzbeleuchtung ausgestattet ist:	Höchste zulässige Spannung (V)		Falls die Spannung der Beleuchtungs-Stromkreise nicht direkt von der Energieversorgung abgeleitet wird: Angabe der bevorzugten Spannung	
12. Kennzeichnung, Warnschilder und Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) (siehe Abschnitt 16)				
a) Funktionskennzeichnung (siehe 16.3)				
Spezifikation:				
b) Aufschriften / besondere Kennzeichnungen	Auf der elektrischen Ausrüstung?		In welcher Sprache?	
Zulassungszeichen	Ja		Nein	
Falls ja, welches?				
13. Technische Dokumentation (siehe Abschnitt 17)				
a) Technische Dokumentation (siehe 17.1)	Auf welchem Medium?		In welcher Sprache?	
b) Größe, Ort und Zweck von Kabelkanälen, Kabelwannen oder Kabelbefestigungen, die durch den Betreiber bereitzustellen sind (siehe 17.5)				
c) Angaben, ob besondere Begrenzungen von Größe oder Gewicht den Transport einer speziellen Maschine oder einer Schaltgerätekombination zur Baustelle beeinflussen:	Maximale Abmessungen		Maximales Gewicht	
d) Ist im Fall von Sondermaschinen eine Bestätigung über einen Testlauf mit belasteter Maschine zu liefern?	Ja		Nein	
e) Ist im Fall von anderen Maschinen eine Bestätigung über einen Testlauf eines belasteten Prototyps der Maschine zu liefern?	Ja		Nein	