

Schaltungsunterlagen

Regeln für das rechnerunterstützte Erstellen vom Stromlaufplänen

Vornorm

DIN V
40 719
 Teil 1000

Diagrams, charts, tables; Rules for the computer-aided design of electrotechnical circuit diagrams

Eine Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Anmerkung: Es wird gebeten, Erfahrungen mit dieser Vornorm der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) · Stresemannallee 15, Frankfurt am Main 70, mitzuteilen.

Vorwort

Diese Vornorm versteht sich als entwicklungsbegleitende Norm, um den Fortschritt auf dem Gebiet der Verwirklichung einer verfahrensneutralen Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen CAD-Systemen unterschiedlicher Hersteller zu unterstützen.

Während der Arbeit an der Vornorm wurde IEC 1082 Teil 1 und DIN V 6779 Teil 1 veröffentlicht; weitere Normen wie z. B. IEC 750 befinden sich in Überarbeitung. Diese Normen und weitere internationale Normenvorhaben werden die geltenden Normen der Reihe DIN 40719 ablösen. In dieser Phase des Umbruchs läuft die Arbeit an Regeln für das rechnerunterstützte Erstellen von Schaltungsunterlagen Gefahr, durch laufende Entwicklungen überholt zu werden.

Will man jedoch Regeln für das rechnerunterstützte Erstellen von Schaltungsunterlagen festlegen, müssen konkrete und für den Rechner eindeutig interpretierbare Aussagen getroffen werden.

Die Regeln dieser Norm gründen sich auf praktische Erfahrung in der CAD-Bearbeitung bei der Anwendung geltender Normen. An den daraus abgeleiteten Plan-Elementen für die CAD-Anwendung mögen im Hinblick auf die im Fluß befindliche Normung Änderungen notwendig werden, die definierten Planelemente werden jedoch weiterhin Gültigkeit haben.

Es ist nicht beabsichtigt, mit dieser Vornorm auf dem Gebiet der Planbearbeitung eigene Darstellungs- oder Kennzeichnungsregeln zu setzen, deshalb enthält diese Vornorm Hinweise auf weitergehenden Normungsbedarf durch andere Normungsgremien.

Diese Vornorm wird zurückgezogen, sobald entsprechende Internationale Normen veröffentlicht werden.

Fortsetzung Seite 2 bis 54

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)



Documents

Document Sharing Hub

Inhalt

1	Anwendungsbereich und Zweck	4
2	Begriffe	4
3	Allgemeines	7
4	Übersicht	9
5	Planelemente vom Typ Schaltzeichen	10
5.1	Anschlußsymbol	10
5.1.1	Verwendung	10
5.1.2	Darstellungseigenschaften	10
5.1.3	Eigenschaften	10
5.2	Black Box	12
5.2.1	Verwendung	12
5.2.2	Darstellungseigenschaften	12
5.2.3	Eigenschaften	12
5.3	Betriebsmittelumrahmung	15
5.3.1	Verwendung	15
5.3.2	Darstellungseigenschaften	15
5.3.3	Eigenschaften	15
5.4	Makro	22
5.4.1	Verwendung	22
5.4.2	Darstellungseigenschaften	22
5.4.3	Eigenschaften	22
5.5	Klemme	28
5.5.1	Verwendung	28
5.5.2	Darstellungseigenschaften	28
5.5.3	Eigenschaften	28
5.6	Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS	30
5.6.1	Verwendung	30
5.6.2	Darstellungseigenschaften	30
5.6.3	Eigenschaften	30
5.6.4	Zeichensatz	30
5.6.5	Vereinfachte Kennzeichnung	30
6	Darstellungshilfen	33
6.1	Abbruchstelle	33
6.1.1	Verwendung	33
6.1.2	Darstellungseigenschaften	33
6.1.3	Eigenschaften	33
6.2	Seitenbereich	35
6.2.1	Verwendung	35
6.2.2	Darstellungseigenschaften	35
6.2.3	Eigenschaften	35
6.3	Teilschaltung	36

6.3.1	Verwendung	36
6.3.2	Darstellungseigenschaften	36
6.3.3	Eigenschaften	36
7	Aufgelöste und zusammenhängende Darst. von Betriebsmitteln	38
7.1	Verwendung	38
7.2	Darstellungseigenschaften	38
7.3	Eigenschaften	38
8	Anschlußblock	43
8.1	Verwendung	43
8.2	Darstellungseigenschaften	43
8.3	Eigenschaften	43
9	Aufgeteilte Schreibweise der Kennzeichnung	44
10	Netz	44
11	Merkmaltabelle der Planelemente	45
A	Anhang A Ergänzende Bestimmungen	46
A.1	Darstellungsraster	46
A.2	Verwaltungsdaten für Bibliothekselemente	46
B	Anhang B Weiterführende Hinweise	47
B.1	Zeichnungsrahmen	47
B.2	Schriftfeld- und/oder seitenbezogene Daten	48
B.2.1	Seitenbezogene Verwaltungsdaten	48
B.2.2	Schriftfeld	48
B.3	Textfelder des Identifizierenden Blocks	51
	Zitierte Normen	52
	Index	54

1 Anwendungsbereich und Zweck

Die computerunterstützte Erstellung von Schaltungsunterlagen ist Stand der Technik. Die vorliegende Vornorm legt Bestandteile eines Stromlaufplanes in der für die rechnerunterstützte Erstellung nötigen Eindeutigkeit fest, um für den Rechner interpretierbare Aussagen zu treffen. Ziel ist es, eine rationelle Bearbeitung von Schaltungsunterlagen zu ermöglichen. Diese Festlegungen berücksichtigen des weiteren die Anforderungen an einen beleglosen Austausch von Stromlaufplänen und deren rechnerunterstützten Weiterverarbeitbarkeit.

2 Begriffe

Werden in den einzelnen Definitionen Begriffe benutzt, die ihrerseits selbst in dieser Vornorm erläutert werden, ist dies durch eine andere *Schriftart* hervorgehoben. Für den Anwendungsbereich dieser Vornorm gelten die nachfolgenden Begriffe.

2.1 Abbruchstelle

Ende bzw. Fortsetzung eines *elektrischen oder nicht-elektrischen Verbindungsabschnittes*, welcher innerhalb einer Seite oder über mehrere Seiten hinweg aufgeteilt dargestellt wird. Die Abbruchstelle ist ein Mittel zur übersichtlichen und kreuzungsfreien Darstellung von Verbindungsnetzen.

2.2 Absolute Adresse

Eindeutige Hardware-Adresse eines Ein- oder Ausgangs z. B. eines SPS-Gerätes.

2.3 Anschlußblock

Umfaßt Textfelder zur Kennzeichnung sowie zur technischen Beschreibung und Erläuterung eines Anschlusses. Der Anschlußblock ist einem Anschlußpunkt zugeordnet, der einen *elektrischen oder nicht elektrischen Anschluß* repräsentiert.

2.4 Anschlußpunkt, elektrischer

Der elektrische Anschlußpunkt ist ein logischer Anschlußpunkt an einem *Symbol, einem Makro, einer Betriebsmittelumrahmung oder einer Black Box*, an dem nur *elektrische Verbindungsabschnitte und / oder elektrische Anschlußpunkte* anderer *Planelemente* angeschlossen werden können. Jedem Anschlußpunkt wird ein *Anschlußblock* zugeordnet.

2.5 Anschlußpunkt, nicht-elektrischer

Der nicht-elektrische Anschlußpunkt ist ein logischer Anschlußpunkt an einem *Symbol, einem Makro, einer Betriebsmittelumrahmung oder einer Black Box*, an dem nur *nicht-elektrische Verbindungsabschnitte und / oder nicht-elektrische Anschlußpunkte* anderer *Planelemente* angeschlossen werden können. Jedem Anschlußpunkt wird ein *Anschlußblock* zugeordnet.

2.6 Anschlußsymbol

Ein Symbol, das die funktionale und logische Ausprägung eines Anschlußpunktes darstellt.

2.7 Auflösung von Planelementen

Die übergeordnete Zusammengehörigkeit wird aufgehoben.

2.8 Auswertbarkeit

Das *Datenelement "Auswertbarkeit"* legt fest, ob die einem *Planelement* beigefügten Informationen zur Nutzung durch DV-Programme zur Verfügung stehen.

2.9 Betriebsmittel

Kleinstes, nach der Kennzeichnungssystematik aus DIN V 6779 T 1 gekennzeichnetes technisches Produkt, das zusammen mit anderen eine Aufgabe erfüllt, z. B. heben, senken, filtern, messen, steuern.

2.10 Betriebsmittel-Gesamtdarstellung

Graphische Zusammenfassung aller zur Darstellung eines *Betriebsmittels* in Stromlaufplänen möglichen *Betriebsmittel-Teilfunktionen* inklusive Beschreibungstexten. Sämtliche Symbole der Teilfunktionen werden mit identischer Kennzeichnung dargestellt.

2.11 Betriebsmittelkennzeichnung

Identifizierende Kennzeichnung eines *Betriebsmittels*.

2.12 Betriebsmittel-Teildarstellung

Schaltzeichen, das in Schaltungsunterlagen zur Darstellung einer *Teilfunktion* benutzt wird.

2.13 Betriebsmittelumrahmung

Zusammenfassung eines Teils einer Schaltung zu einer Funktionseinheit mittels einer *Umrahmungslineie*.

Synonym: Umrahmung, BU

2.14 Bibliothekselement

Planelemente mit Namen/Adresse.

2.15 Black Box

Symbol zur vereinfachten Darstellung eines komplexen *Betriebsmittels* bzw. *Betriebsmittelteils*, Gerätes oder einer Funktionseinheit.

2.16 Datenelement

Eine Dateneinheit deren Kennzeichnung, Bedeutung und Wertdarstellung festgelegt worden ist.

2.17 Elektrischer Verbindungsabschnitt

Eine oder mehrere Gerade, welche allein oder als zusammenhängende Folge zur Darstellung einer elektrischen Verbindung oder eines Verbindungsnetzes in Stromlaufplänen verwendet werden.

2.18 Freie Graphik

Sammelbegriff für semantikfreie graphische Primitive wie z.B. Linie, Bogen, Polygonzug und Text.

2.19 Funktionale Beschreibung

Beschreibung der einem Anschluß zugeordneten Funktion z. B. eines SPS-Gerätes.

Synonym: Text-Funktion

2.20 Geschachteltes Betriebsmittel

Ein gekennzeichnetes *Betriebsmittel*, das selbst Bestandteil eines gekennzeichneten *Betriebsmittels* ist.

2.21 Makro

Logische Zusammenfassung einer Schaltung in der Weise, daß es sich bei der Anwendung im Stromlaufplan wie eine Betriebsmittelumrahmung verhält.

Synonym: Betriebsmittelschaltzeichen

2.22 Mechanische Wirkverbindung

Zeigt die funktionale Kopplung von Schalt- und Funktionselementen.

Synonym: mechanische Verbindung

2.23 Nicht-elektrischer Verbindungsabschnitt

Eine oder mehrere Gerade, welche allein oder als zusammenhängende Folge zur Darstellung einer nicht-elektrischen Verbindung oder eines Verbindungsnetzes verwendet werden.

2.24 Planabschnitt

Die Fläche der Schaltungsunterlage wird nach ISO 5457 in X- und Y-Richtung jeweils mittig beginnend in gleich große Abschnitte eingeteilt. Auf diese Einteilung wird bei *Querverweisen*, *Legenden*, *Abbruchhinweisen* usw. verwiesen.

Synonym: Strompfad

2.25 Planelement

Sammelbegriff für die definierten Bestandteile eines Planes.

2.26 Querverweis

Referenzen zwischen mindestens zwei zusammengehörenden getrennt dargestellten Planelementen.

Synonym: Lagehinweis

2.27 Rasterursprung

Bezugspunkt für das Raster.

2.28 Richtung

Das Datenelement "Richtung" gibt an, ob es sich um einen Ein- oder Ausgang handelt.

2.29 Schaltzeichen

Ein *Symbol*, das eine Funktion darstellt. Das Schaltzeichen enthält Anschlüsse und Mindestinformationen.

2.30 Seitenbereich

Ein mittels einer geschlossenen Umrahmungslinie abgegrenzter Bereich einer Seite.

Synonym: Feldbereich, Blattbereich

2.31 Signalart

Das Datenelement "Signalart" dient als Unterscheidungsmerkmal für ein Signal (z. B. digital, analog usw.).

2.32 Steckplatz

Identifizierung des Einbauplatzes einer Baugruppe innerhalb einer konstruktiven Baueinheit.

2.33 Symbol

Vorgefertigte, in einer Bibliothek abgelegte Zusammenfassung einer graphischen Darstellung und optional einem aus *Anschlußpunkten* und Textfeldern bestehenden logischen Teil.

2.34 Symbolische Adresse

Zuordnung einer funktionalen Kurzbeschreibung zu einem Ein- oder Ausgang, z. B. mittels eines mnemotechnischen Begriffes bei SPS.

2.35 Teilfunktion

Teil der elektrischen Gesamtfunktionalität eines *Betriebsmittels* mit einem oder mehreren *elektrischen Anschlüssen*. Jede Teilfunktion wird durch ein *Planelement* (z. B. *Symbol*, *Makro* usw.) dargestellt und durch den identifizierenden Block als zum *Betriebsmittel* gehörig gekennzeichnet.

2.36 Teilschaltung

Teil eines Stromlaufplanes, abgelegt als Element einer Bibliothek.

2.37 Umrahmungslinie

Linienmuster mit fest zugeordneter Bedeutung. Der in Betracht gezogene Bestandteil des Planes muß vollständig umschlossen sein.

Synonym: Begrenzungslinie, Trennlinie

3 Allgemeines

In dieser Norm werden folgende kennzeichnende Symbole verwendet:



Für die Ausrichtung und Lage eines Textblockes bzw. einzelner Textfelder werden folgende Kennzeichen verwendet:

links oben		mitte oben		rechts oben	
links mitte		mittig		rechts mitte	
links unten		mitte unten		rechts unten	

Die Definition des Rasters beruht auf ISO 3461-2. Die Rasterlinien haben den Abstand Modul = 1 M.

Tabellen

Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit werden bevorzugt tabellarische Darstellungen gewählt.

Tabelle 1 zeigt alle Datenelemente, die für alle Planelemente gelten.

Darüber hinaus notwendige Datenelemente sind bei der Beschreibung der einzelnen Planelemente aufgelistet.

Ist bei den aufgelisteten Datenelementen im Wertebereich nur ein Wert erlaubt, muß dieses Datenelement nicht implementiert werden.

Format

Das in Tabellen verwendete Format für die gebräuchliche oder maximal erforderliche Datenfeldlänge enthält auch den zugehörigen Datentyp wie in IEC 3D(Sec)19 festgelegt.

Die Datentypen haben folgende Bedeutung:

- a.) Nicht-quantitative Daten
 - A Alphabetische Zeichen z.B. a,b,c,...,A,B,C,...
 - X Alle Zeichen z.B. &AAA-NNN
 - N Ziffern z.B. 1,2,3,...
 - M Alphanumerisch z.B. A111
- b.) Quantitative Daten (in Übereinstimmung mit ISO 6093: "Representation of numerical values in character strings for information interchange")
 - NR1 Ganze Zahlen (integers)
 - NR2 Rationale Zahlen mit Dezimalpunkt (Reals)
 - NR3 Rationale Zahlen mit Dezimalpunkt und Exponentialschreibweise (floating point)
 - S Vorzeichen (plus oder minus)
 - . Dezimalstelle
 - E Exponentialzeichen, Basis 10: (N) E (B) repräsentiert den Wert $N \times 10^B$
- c.) Feldlänge (wird durch eine Zahl z.B. 17 oder per Kombination von Dezimal- und Exponentialzahl gebildet z.B. 3.3ES2)
 - M..8 Abkürzungen, Benennung des Textfeldes
 - M..35 Langnamen, Bedeutung, Benennung
 - M..(nx35) Mehrzeilige Schreibweise
 - NR1..4 Positive Ganze Zahl
 - NR1 S..4 Positive oder negative Ganze Zahl
 - NR2..3.3 Positive Reale Zahl
 - NR2 S..3.3 Positive oder negative Reale Zahl
 - NR3..3.3ES2 Positive Zahl mit Fließkomma
 - NR3 S..3.3ES2 Positive oder negative Zahl mit Fließkomma

Tabelle 1: Datenelemente an Planelementen

Spalte: 1 2 3 4 5					
lfd. Nr	Benennung	Wertebereich	Standard-Einstellung	Einheit	Bemerkung
für das Planelement:					
1.1	Modul	2; 2,5; 3,5; 4 5; 7; 10; 14; 20	2	mm	siehe DIN V 40900 Teil 1000
1.2	Drehwinkel	0; 90; 180; 270	0	Grad	siehe DIN V 40900 Teil 1000
1.3	Linienart	1 durchgezogen 2 strichliert 3 punktiert 4 strichpunktirt	1		siehe DIN 15 Teil 1 und Teil 2
1.4	Farbe	0 bis 255	0		
für Planelemente und Texte:					
2.1	Linienbreite		0,1 M	mm	siehe DIN V 40900 Teil 1000
2.2	Lage der Bezugspunkte			mm	siehe DIN V 40900 Teil 1000
2.3	Ebene	0 bis 255	0		
2.4	Skalierungsfaktor	> 0	1		$y = F \times M$ $x = F \times M$
2.5	Sichtbarkeit	ja; nein	ja		
für Texte:					
3.1	Farbe	0 bis 255	0		
3.2	Name Textfeld				siehe Tabelle 2
3.3	Schriftform	DIN 6776 T1 Bbl. 2 Form B; DIN ISO 3098 T2 Form B	DIN 6776 T1 Bbl. 2 Form B		siehe DIN V 40900 Teil 1000
3.4	Breite-zu-Höhe Verhältnis der Zeichenfläche eines Schriftzeichens		0,81		siehe DIN V 40900 Teil 1000
3.5	Neigungswinkel	$0 < \alpha < 180$	90	Grad	siehe DIN V 40900 Teil 1000
3.6	Schreibrichtungswinkel	0;90	0	Grad	siehe DIN V 40900 Teil 1000
3.7	Zeichenabstand	$f \times h ; f \geq 0$	$f = 0$	mm	siehe DIN V 40900 Teil 1000
3.8	Schrifthöhe	2; 2,5; 3,5; 4 5; 7; 10; 14; 20	M	mm	siehe DIN V 40900 Teil 1000
3.9	Ausrichtung	links unten links mitte links oben mitte unten mitte mitte oben rechts unten rechts mitte rechts oben			siehe DIN V 40900 Teil 1000
3.10	Zeilenabstand	$\geq 1,3M$	1,3M		

4 Übersicht

Bild 1 gibt eine Übersicht über die in dieser Norm beschriebenen Planelemente. Die Schachtelungs- und Kombinationsmöglichkeiten werden bei den einzelnen Planelementen beschrieben.

Ein logisches Planelement ist immer komplett in einem anderen enthalten. Jedes logische Planelement kann nach der Struktur im Bild 1 additiv, alternativ oder auch in beliebiger Kombination angewendet werden.

Die folgenden logischen Planelemente können in diesem Zusammenhang benutzt werden:

- Makro
- Betriebsmittelumrahmung
- Black Box
- Teilschaltung
- Seitenbereich
- Symbole
- Verbindungslinien, Querverweise
- freie Graphik

Eine Zuordnung der Informationen zu den einzelnen Planelementen siehe Abschnitt 11 Tabelle 23.

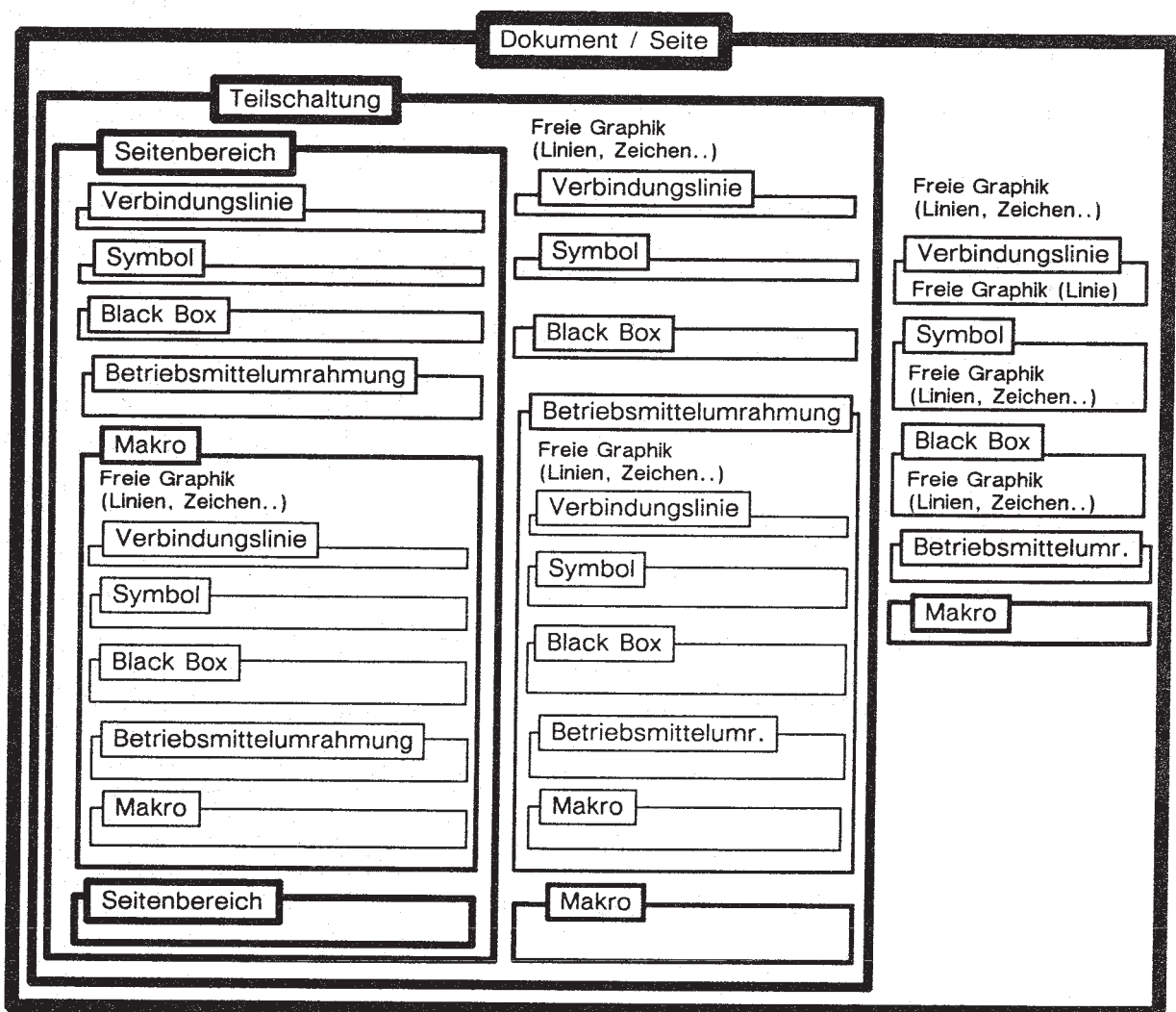


Bild 1. Kombinationsmöglichkeiten von Planelementen

5 Planelemente vom Typ Schaltzeichen

Planelemente vom Typ Schaltzeichen sind vorgefertigte, in einer Bibliothek abgelegte Zusammenfassungen graphischer Darstellungen.

5.1 Anschlußsymbol

5.1.1 Verwendung

Das Anschlußsymbol dient zur Zuordnung von Anschlußpunkten an komplexen Schaltzeichen (siehe Bild 2).

5.1.2 Darstellungseigenschaften

Die graphische Darstellung des Anschlußsymbols ist nicht genormt.

5.1.3 Eigenschaften

Das Symbol besitzt einen Anschluß mit einem Identblock, einem Beschreibungsblock und einem Anschlußblock nach Tabelle 2. Der Bezugspunkt liegt am Anschlußpunkt.

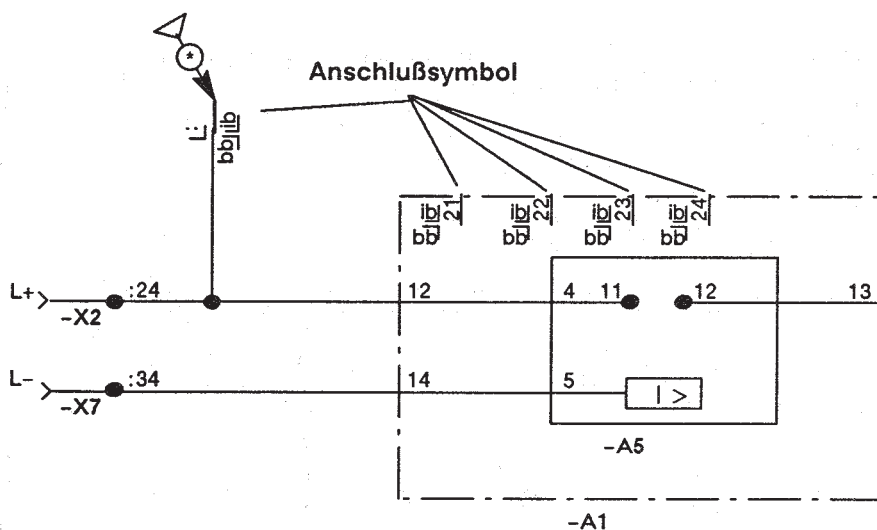


Bild 2. Beispiel für Anschlußsymbol

Tabelle 2: Informationen am Anschlußsymbol

Spalte: 1		2	3	4	
Lfd. Nr	Benennung des Textfeldes	Bedeutung	max. Länge in Datenstellen einschließlich Vorzeichen	Bemerkung	
Identifizierender Block:					
1.1	==	Funktionale Zuordnung	M..23	Das Textfeld L kann nur alternativ im Anschluß- oder beschreibenden Block vergeben werden!	
1.2	=	Anlage	M..44		
2.1	++	Aufstellungsort	M..23		
2.2	+	Einbauort	M..33		
3	-	Betriebsmittel	M..13		
Zur DV-gerechten Handhabung sind weitere normative Festlegungen notwendig. Vorschläge siehe Anhang B					
Anschlußblock:					
4.1	E:	Anschluß	M..10		
4.2	L	Querverweis	M..35		
Beschreibender Block:					
5.1	L	Querverweis vom aufgelöst dargestellten Betriebsmittel	M..35	Regeln für die Schreibweise sind der DIN V 40900 Teil 1000 zu entnehmen.	
5.2	TD1 bis TDn	Technische Daten	M..50		
Anmerkung: Als Mindestinformation bei Betriebsmitteln werden 2 Textfelder TD1 und TD2 vorgesehen			M..50		
Technische Daten werden jeweils zusammengesetzt aus:					
Bedeutung			M..30		
Wert			N..10		
Dimension (Vorzeichen, SI-Einheit)			M..10		
5.3	NO	Sachnummer, identifizierend	M..25		
5.4	TX1 bis TXn	Beschreibender Klartext	M..25		
Anmerkung: Als Mindestinformation bei Texten werden 4 Textfelder TX1 bis TX4 vorgesehen			M..25		

Tabelle 3: Zusätzliche zu den in Tabelle 1 definierten Datenelementen am Anschlußsymbol

Spalte: 1		2	3	4	5
lfd. Nr	Benennung	Wertebereich	Standard-Einstellung	Einheit	Bemerkung
für Schaltzeichen:					
1.1	Name	M..12			
1.2	Planelement	Anschlußstelle	Anschlußstelle		
1.3	Auswertbarkeit	ja; nein	ja		
für Anschlußsymbol:					
2.1	Anschlußtyp	elektrischer Anschluß mechanischer Anschluß	elektrischer Anschluß		

5.2 Black Box

5.2.1 Verwendung

Die Black Box wird benutzt, um Geräte- oder Geräteteildarstellungen, die in Bibliotheken nicht enthalten sind, während der Planbearbeitung zu erstellen, um sie in die Schaltung einbinden zu können. Nach Abspeichern in die Bibliothek wird sie wie ein Schaltzeichen behandelt.

5.2.2 Darstellungseigenschaften

Die Black Box wird graphisch durch eine ausgezogene "Umrahmungslinie" in Form eines achsenparallelen geschlossenen Polygonzuges dargestellt. Innerhalb der Black Box ist die Darstellungsart frei (siehe Bild 3).

5.2.3 Eigenschaften

Die Black Box besitzt einen Namen/Adresse, einen Bezugspunkt und ist ein Bibliothekselement (siehe Tabelle A.1). Der Black Box sind ein Identblock, ein Beschreibungsbereich und mindestens ein Anschluß zugeordnet. Der Inhalt der Black Box ist nicht auswertbar. Auswertungen eines Planes enden an den Außenanschlüssen der Black Box.

Eine Black Box kann von extern direkt an einen auf der Umrahmungslinie liegenden Anschluß angeschlossen werden. Es gelten für die Zählreihenfolge der Anschlüsse die Festlegungen aus DIN V 40 900 Teil 1000.

Eine Black Box darf folgende Planelemente enthalten:

- Symbole
- Freie Graphik
- Verbindungslinien

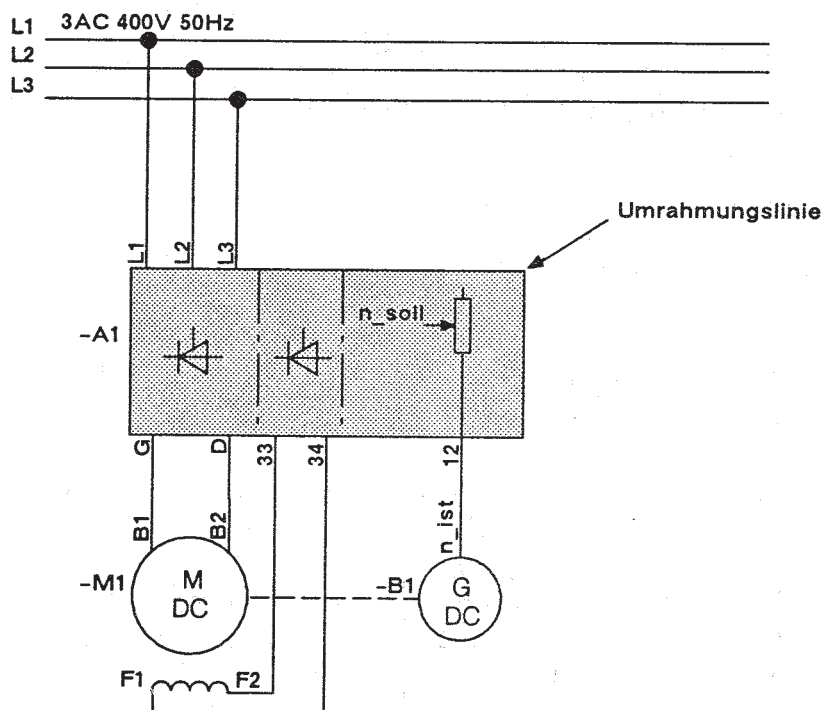


Bild 3. Beispiel für Black Box

Tabelle 4: Informationen an der Black Box

Spalte: 1		2	3	4	
Lfd. Nr	Benennung des Textfeldes	Bedeutung	max. Länge in Datenstellen einschließlich Vorzeichen	Bemerkung	
Identifizierender Block:					
1.1	==	Funktionale Zuordnung	M..23	Das Textfeld L kann nur alternativ im Anschluß- oder beschreibenden Block vergeben werden!	
1.2	=	Anlage	M..44		
2.1	++	Aufstellungsort	M..23		
2.2	+	Einbauort	M..33		
3	-	Betriebsmittel	M..13		
Zur DV-gerechten Handhabung sind weitere normative Festlegungen notwendig. Vorschläge siehe Anhang B					
Anschlußblock:					
4.1	E:	Anschluß	M..10		
4.2	L	Querverweis	M..35		
Beschreibender Block:					
5.1	L	Querverweis vom aufgelöst dargestellten Betriebsmittel	M..35	Regeln für die Schreibweise sind der DIN V 40900 Teil 1000 zu entnehmen.	
5.2	TD1 bis TDn	Technische Daten	M..50		
Anmerkung: Als Mindestinformation bei Betriebsmitteln werden 2 Textfelder TD1 und TD2 vorgesehen			M..50		
Technische Daten werden jeweils zusammengesetzt aus:					
Bedeutung			M..30		
Wert			N..10		
Dimension (Vorzeichen, SI-Einheit)			M..10		
5.3	NO	Sachnummer, identifizierend	M..25		
5.4	TX1 bis TXn	Beschreibender Klartext	M..25		
Anmerkung: Als Mindestinformation bei Texten werden 4 Textfelder TX1 bis TX4 vorgesehen			M..25		

Tabelle 5: Zusätzliche zu den in Tabelle 1 definierten Datenelementen an der Black Box

Spalte: 1 2 3 4 5					
lfd. Nr	Benennung	Wertebereich	Standard-Einstellung	Einheit	Bemerkung
	für Black Box:				
1.1	Name	M..12			
1.2	Planelement	-	Black Box		
1.3	Linienart des umschließenden Polygonzuges	-	1 = durchgezogen		siehe DIN 15 Teil 1 und Teil 2
1.4	Lage des Bezugspunktes			mm	
1.5	Auflösen	-	nein		
1.6	Auswertung der Innenschaltung	-	nein		
	für Black Box Anschluß:				
2.1	Anschlußtyp	elektrischer Black Box Anschluß mechanischer Black Box Anschluß	elektrischer Black Box Anschluß		
	für Black Box Anwendungsart:				
5.1	Verwendungsart	Gesamtdarstellung; Teildarstellung			
5.2	Art der Querverweissbildung	bezogen auf den Bezugspunkt der Gesamtdarstellung; bezogen auf den Bezugspunkt der Teilfunktion in der Gesamtdarstellung	bezogen auf den Bezugspunkt der Gesamtdarstellung		
5.3	Behandlung der Gesamtdarstellung	Gesamtdarstellung; geteilte Gesamtdarstellung	Gesamtdarstellung		

5.3 Betriebsmittelumrahmung

5.3.1 Verwendung

Die Betriebsmittelumrahmung wird während der Planbearbeitung für die Darstellung von Funktionen oder Geräten, welche in Bibliotheken nicht bzw. nicht in der benötigten Form enthalten sind, benutzt. Die Betriebsmittelumrahmung wird bei der Planbearbeitung in die Schaltung eingebunden.

5.3.2 Darstellungseigenschaften

Die Betriebsmittelumrahmung wird graphisch durch eine strichpunktierte Linie "Umrahmungslinie" in Form eines achsenparallelen geschlossenen Polygonzuges dargestellt (siehe Bild 4).

5.3.3 Eigenschaften

Die Betriebsmittelumrahmung besitzt keinen Namen und keinen Bezugspunkt.

Der Betriebsmittelumrahmung sind ein Identblock, ein Beschreibungsblock und Anschlußblöcke zugeordnet.

Die Innenschaltung einer Betriebsmittelumrahmung ist, falls vorhanden, vollständig und kann ausgewertet werden. Sie kann optional auf "nicht auswertbar" gesetzt werden (z.B. für Stücklisten, Verdrahtungslisten ...), so daß die Planelemente der Innenschaltung bei Auswertungen nicht berücksichtigt werden. Ist das Attribut "Auswertbarkeit" der Betriebsmittelumrahmung auf "ja" gesetzt, gelten nach wie vor die an den internen Planelementen eingestellten Werte des Datenelementes "Auswertbarkeit".

Eine Betriebsmittelumrahmung kann von extern auf zwei verschiedene Arten (siehe Bild 6 und Bild 7) angeschlossen werden:

- Anschluß direkt auf der Umrahmungslinie mittels Anschlußpunkt
- Anschluß direkt an einen elektrischen Anschlußpunkt eines Betriebsmittels innerhalb der Betriebsmittelumrahmung

Die Betriebsmittelumrahmung darf folgende Planelemente enthalten:

- Black Box
- Symbole
- Freie Graphik
- Verbindungslinien
- Betriebsmittelumrahmung
- Makro

Alle Betriebsmittel innerhalb der Betriebsmittelumrahmung sind geschachtelte Betriebsmittel.

Bei der Betriebsmittelumrahmung sollte mindestens eine Schachtelungsebene unterstützt werden.

Werden aus Platzgründen mehrere Betriebsmittelumrahmungen für ein zusammenhängend dargestelltes Betriebsmittel verwendet, die auf mindestens zwei Seiten verteilt werden müssen, so sind jeweils im Beschreibungsblock der Betriebsmittelumrahmung das Textfeld "Querverweis (L)" zur Aufnahme des Querverweises zu benutzen (siehe Bild 12). Diese sind als Ringverweis einzutragen, d. h. von Seite 1 zu Seite 2 ff. und von der letzten Seite wieder zur ersten Seite.

Der Betriebsmittelumrahmung dürfen auch nicht-elektrische Anschlußpunkte zugeordnet werden. Für die mechanischen Anschlüsse gelten sinngemäß die gleichen Regeln wie für die elektrischen Anschlüsse. Verbindungslinien können der Betriebsmittelumrahmung nur dann zugeordnet werden, wenn sie vollständig mit beiden Endpunkten in der Betriebsmittelumrahmung enthalten sind (siehe Bild 7).

Anmerkung:

Siehe Anhang B

Verwendung von Betriebsmittelumrahmungen für die verteilte Darstellung von Betriebsmitteln

Querverweise innerhalb von Betriebsmittelumrahmungen sind auch bei der verteilten Darstellung zulässig. Querverweise zwischen Abbruchstellen außerhalb und innerhalb der Betriebsmittelumrahmung sind verboten, da bei der Bearbeitung undefinierte Anschlüsse entstehen würden (siehe Bild 9).

Betriebsmittelumrahmungen können für die verteilte und zusammenhängende Darstellung von Betriebsmitteln verwendet werden. In Analogie zu Symbolen gelten auch hierfür die Festlegungen aus Kapitel 7 "Aufgelöste und zusammenhängende Darstellung von Betriebsmitteln" und Kapitel 9 "Aufgeteilte Schreibweise der Kennzeichnung".

Auflösen einer Betriebsmittelumrahmung

Wird die Betriebsmittelumrahmung im Stromlaufplan aufgelöst, gehen die gesamten Eigenschaften der Betriebsmittelumrahmung verloren. Das heißt die Planelemente der Betriebsmittelumrahmung verlieren ihren geschachtelten Charakter und erhalten ihre Identifizierung aus der nächst höheren Hierarchiestufe, nämlich -> Seitenbereich -> Schriftfeld/seitenbezogene Daten.

Alle der Betriebsmittelumrahmung zugehörigen Anschlußsymbole werden gelöscht.

Als graphisch sichtbares Zeichen der Auflösung einer Betriebsmittelumrahmung wird die die Betriebsmittelumrahmung umschließende strichpunktierte Trennlinie des achsenparallelen geschlossenen Polygonzuges gelöscht (siehe Bild 5, Bild 8 und Bild 10).

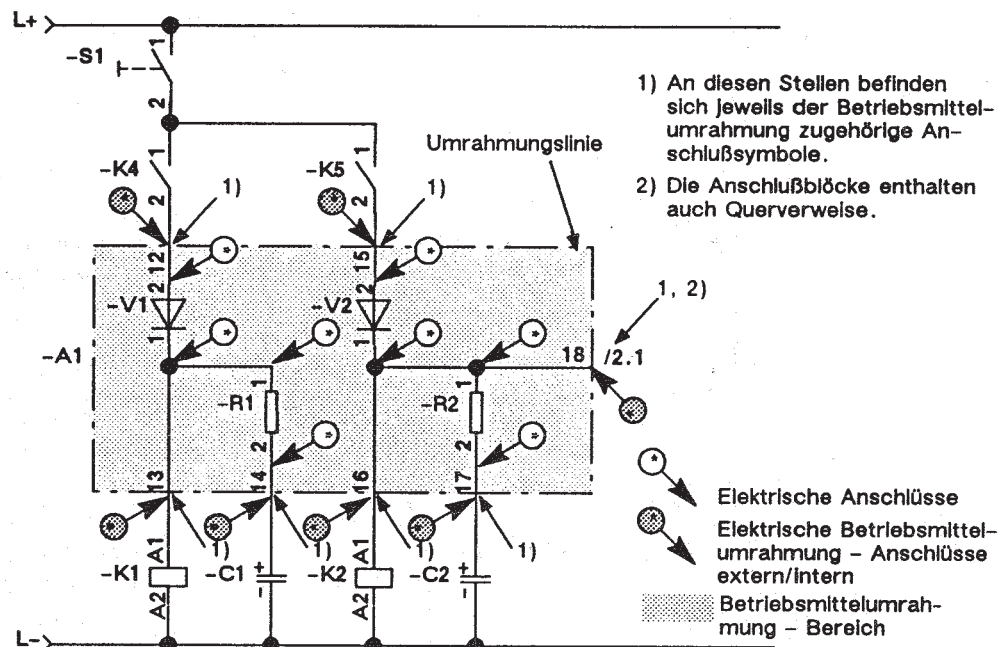


Tabelle der vollständigen Kennzeichnung des Betriebsmittelschaltzeichens und der geschachtelten Betriebsmittel:

- A1
- A1 - V1
- A1 - R1
- A1 - V2
- A1 - R2

Tabelle der vollständigen Kennzeichnung der einzelnen Anschlüsse des Betriebsmittelschaltzeichens:

- A1 : 12
- A1 : 13
- A1 : 14
- A1 : 15
- A1 : 16
- A1 : 17
- A1 : 18

Tabelle der internen Verbindungsnetze der Betriebsmittelumrahmung:

NETZ 1

- A1 : 12
- A1 - V1 : 2

NETZ 2

- A1 : 13
- A1 - R1 : 1
- A1 - R1 : 1
- A1 - V1 : 1

NETZ 3

- A1 : 14
- A1 - R1 : 2

NETZ 4

- A1 : 15
- A1 - V2 : 2

NETZ 5

- A1 : 16
- A1 : 18
- A1 : 18
- A1 - R2 : 1
- A1 - R2 : 1
- A1 - V2 : 1

NETZ 6

- A1 : 17
- A1 - R2 : 2

Bild 4. Einsatz einer Betriebsmittelumrahmung in einer Schaltungsunterlage