

Schaltzeichen
Binäre Elemente
IEC 617-12 modifiziert

DIN
40 900
Teil 12

Graphical symbols for diagrams; binary logic elements, IEC 617-12 modified
Symboles graphiques pour schemas; operateurs logiques binaires, CEI 617-12
modifiée

Ersatz für
DIN 40 700 Teil 14/07.76

Diese Norm enthält die Internationale Norm IEC 617-12, Ausgabe 1983, mit nationalen Modifizierungen; siehe Erläuterungen auf Seite 87.

Die nationalen Modifizierungen sind durch ein geschwärztes Dreieck in der rechten unteren Ecke des jeweiligen Symbolfeldes gekennzeichnet.

Die Modifizierungen betreffen einen Teil der Beispiele im Hauptabschnitt 5.

Außerdem sind einige nationale Fußnoten und Anmerkungen im Text enthalten, die als solche gekennzeichnet sind.

Benutzungshinweis:

Diese Norm ist so aufgebaut, daß zuerst die Grundlagen der Symbolik dargestellt werden und erst im Hauptabschnitt 5 die Anwendung dieser Grundlagen auf konkrete Fälle erfolgt; die ersten vier Kapitel können deshalb meistens überschlagen werden.

Deutsche Übersetzung mit Modifizierungen

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	4-23 ADRESSEN-Abhängigkeit (A-Abhängigkeit) . .	35
Einleitung	2	4-24 Besondere Techniken bei der Abhängigkeitsnotation	38
Hauptabschnitt 1		4-25 Reihenfolge der Bezeichnungen an Eingangs- und Ausgangslinien	40
Übersicht und allgemeine Bemerkungen	3		
1-1 Übersicht	3		
1-2 Allgemeine Bemerkungen	3		
1-3 Begriffserklärungen	3		
Hauptabschnitt 2			
Symbolaufbau	4	Hauptabschnitt 5	
2-4 Zusammensetzung der Symbole	4	Kombinatorische und sequentielle Elemente	43
2-5 Konturen	5	5-26 Allgemeine Bemerkungen	43
2-6 Anwendung und Kombination von Konturen . .	5	5-27 Kombinatorische Elemente	43
Hauptabschnitt 3		5-28 Beispiele für kombinatorische Elemente	46
Kennzeichen an Eingängen, Ausgängen und anderen Verbindungen	8	5-29 Beispiele für Leistungselemente, Treiber und Empfänger	50
3-7 Negation, Logik-Polarität und dynamischer Eingang	8	5-30 Elemente mit Hysterese	52
3-8 Interne Verbindungen	10	5-31 Beispiele für Elemente mit Hysterese	53
3-9 Kennzeichen innerhalb der Kontur	11	5-32 Codierer, Code-Umsetzer	53
3-10 Nicht-logische Verbindungen und Signalfußanzeiger	23	5-33 Beispiele für Code-Umsetzer	55
Hauptabschnitt 4		5-34 Signalpegel-Umsetzer mit oder ohne galvanische Trennung	59
Abhängigkeitsnotation	25	5-35 Beispiele für Signalpegel-Umsetzer	59
4-11 Allgemeine Erklärung	25	5-36 Multiplexer und Demultiplexer	59
4-12 Grundregeln	25	5-37 Beispiele für Multiplexer und Demultiplexer	60
4-13 Abhängigkeitsarten	25	5-38 Arithmetische Elemente	62
4-14 UND-Abhängigkeit (G-Abhängigkeit)	27	5-39 Beispiele für arithmetische Elemente	64
4-15 ODER-Abhängigkeit (V-Abhängigkeit)	28	5-40 Digitale Verzögerungselemente	68
4-16 NEGATIONS-Abhängigkeit (N-Abhängigkeit) .	29	5-41 Bistabile Elemente	68
4-17 VERBINDUNGS-Abhängigkeit (Z-Abhängigkeit)	30	5-42 Beispiele für bistabile Elemente	69
4-18 STEUER-Abhängigkeit (C-Abhängigkeit) . . .	31	5-43 Angabe von speziellen Schalteigenschaften bistabiler Elemente	72
4-19 SETZ- und RÜCKSETZ-Abhängigkeit (S- und R-Abhängigkeit)	32	5-44 Monostabile Elemente	72
4-20 FREIGABE-Abhängigkeit (EN-Abhängigkeit) .	33	5-45 Beispiele für monostabile Elemente	73
4-21 MODE-Abhängigkeit (M-Abhängigkeit) . . .	34	5-46 Astabile Elemente	73
4-22 Vergleich von C-, EN- und M-Wirkungen auf Eingänge	35	5-47 Beispiele für astabile Elemente	75
		5-48 Schieberegister und Zähler	76
		5-49 Beispiele für Schieberegister und Zähler	76
		5-50 Speicher	82
		5-51 Beispiele für Speicher	83

Fortsetzung Seite 2 bis 87

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Normenausschuß Informationsverarbeitungssysteme (NI) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Schaltzeichen

Teil 12: Binäre Elemente

Vorwort

- 1) Die offiziellen Beschlüsse oder Vereinbarungen der IEC über technische Fragen, die in Technischen Komitees von Vertretern aller an dem behandelten Thema besonders interessierten nationalen Komitees erarbeitet werden, bringen das höchstmögliche Maß internationaler Übereinstimmung für das behandelte Sachgebiet zum Ausdruck.
- 2) Sie stellen Empfehlungen zur internationalen Anwendung dar und sind als solche von den nationalen Komitees angenommen.
- 3) Um die internationale Vereinheitlichung zu fördern, wünscht die IEC, daß alle nationalen Komitees den Text der IEC-Empfehlungen soweit in ihre nationalen Regeln übernehmen, wie es die Gegebenheiten im jeweiligen Land gestatten. Jede Abweichung zwischen der IEC-Empfehlung und der entsprechenden nationalen Regel sollte in dieser, soweit möglich, deutlich gekennzeichnet werden.

Einleitung

Diese Publikation wurde ausgearbeitet vom Unterkomitee 3A „Schaltzeichen“ des Technischen Komitees 3 „Graphische Symbole“.

Entwürfe, in der Zeit von 1973 bis 1976 in 10 Sitzungen von der Arbeitsgruppe SC 3A/WG 2 ausgearbeitet, wurden auf der Sitzung des SC 3A 1979 in Den Haag beraten.

Als Ergebnis dieser Sitzung wurde im April 1980 der Entwurf, Schriftstück 3A(Central Office)115, den nationalen Komitees zur Annahme unter der Sechsmonatsregel vorgelegt.

Die nationalen Komitees folgender Länder stimmten ausdrücklich für die Annahme:

Ägypten	Israel	Norwegen	Schweiz
Australien	Kanada	Österreich	Türkei
Deutschland	Niederlande	Schweden	

Die nationalen Komitees der folgenden Länder stimmten gegen die Annahme, es sei denn, daß Ergänzungen eingefügt werden:

Finnland	Frankreich	Vereinigte Staaten	Vereinigtes Königreich
----------	------------	--------------------	------------------------

Laut Beschluß auf der Sitzung im September 1980 in Baden-Baden wurde die Publikation nicht veröffentlicht, die Arbeitsgruppe SC 3A/WG 2 wurde beauftragt, alle Stellungnahmen zu beraten und dem Vorsitzenden des SC 3A mit der Ausarbeitung eines Entwurfes mit Ergänzungen zum Schriftstück 3A(Central Office)115 behilflich zu sein.

Als Ergebnis wurde den nationalen Komitees das Schriftstück 3A(Central Office)131 zur Annahme unter der Zweimonatsregel im Mai 1981 vorgelegt.

Die nationalen Komitees der folgenden Länder stimmten ausdrücklich für die Annahme:

Ägypten	Deutschland	Österreich	Vereinigte Staaten
Australien	Finnland	Schweden	Vereinigtes Königreich
Belgien	Japan	Schweiz	
Dänemark	Niederlande	Spanien	

Weitere, in dieser Norm zitierte IEC-Publikationen¹⁾:

- 113-7 Diagrams, Charts, Tables
Part 7: Preparation of Logic Diagrams
- 117-15 Recommended Graphical Symbols
Part 15: Binary Logic Elements
- 617-1 Graphical Symbols for Diagrams
Part 1: General Information, General Index-Cross-reference Tables
- 617-2 Part 2: Symbols Elements; Qualifying Symbols and Other Symbols Having General Application
- 617-3 Part 3: Conductors and connecting devices
- 617-10 Part 10: Telecommunications: Transmission
- 617-13 Part 13: Analogue Elements

Nationale Fußnote:

¹⁾ Siehe auch Erläuterungen.

Hauptabschnitt 1 Übersicht und allgemeine Bemerkungen

Abschnitt 1 Übersicht

Diese Norm enthält graphische Symbole, die zur Darstellung von Logik-Funktionen entwickelt wurden. Sie sind aber auch für die Darstellung von Bauelementen bestimmt, die solche Funktionen ausführen. Die Symbole entstanden im Hinblick auf elektrische Anwendungen, die meisten davon können aber auch auf nicht-elektrische Systeme (z. B. pneumatische, hydraulische, mechanische) angewendet werden.

Abschnitt 2 Allgemeine Bemerkungen

2.1 Die Symbole aus der ersetzten IEC 117-15²⁾ werden noch für eine längere Übergangszeit benötigt; sie sollten aber nach und nach durch die Symbole aus dieser Norm ersetzt werden.

Obwohl nicht bevorzugt, ist der Gebrauch anderer Symbole, die durch offizielle nationale Normen anerkannt sind, d. h. andere Formen anstelle der Symbole 12-27-01, 12-27-02, 12-27-09, 12-27-10, 12-27-11, 12-27-12, 12-28-01, 12-28-02 und 12-28-04, nicht als Widerspruch zu dieser Norm anzusehen. Von der Kombination dieser anderen Symbole zur Bildung komplexer Symbole (z. B. ineinander geschachtelter Symbole) wird abgeraten.

2.2 Erklärung der Begriffe „Logik-Zustände“, „Logik-Pegel“ etc. siehe IEC 113-7³⁾.

2.3 In dieser Norm werden die Ziffern 0 und 1 für die Kennzeichnung der Logik-Zustände einer binären Variablen verwendet. Diese Zustände werden als „0-Zustand“ und als „1-Zustand“ bezeichnet.

2.4 Eine binäre Variable kann beliebigen physikalischen Größen gleichgesetzt werden, für die zwei getrennte Wertebereiche definiert werden können. Diese Wertebereiche werden in dieser Norm „Logik-Pegel“ genannt und mit H und L bezeichnet⁴⁾.

H wird als Kennzeichen für den Logik-Pegel mit dem mehr positiven algebraischen Wert verwendet und L für den Logik-Pegel mit dem weniger positiven algebraischen Wert.

2.5 Bei Systemen, in denen die Logik-Zustände anderen Eigenschaften einer physikalischen Größe gleichgesetzt werden (z. B. positive oder negative Impulse, Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines Impulses), dürfen H und L zum Darstellen dieser Eigenschaften verwendet oder durch besser geeignete Bezeichnungen ersetzt werden.

2.6 Gemäß IEC 617-1 Abschnitt 1.5⁵⁾ werden einige Symbole verkleinert dargestellt.

Abschnitt 3 Begriffserklärungen

Zum besseren Verständnis dieser Norm ist es zweckmäßig, drei Begriffe zu definieren:

3.1 „Interner Logik-Zustand“ bezeichnet den Logik-Zustand, der innerhalb einer Symbolkontur an einem Ein- oder Ausgang angenommen wird.

3.2 „Externer Logik-Zustand“ bezeichnet den Logik-Zustand, der außerhalb einer Symbolkontur angenommen wird:

- an einer Eingangslinie vor irgendwelchen externen Kennzeichen an diesem Eingang
- an einer Ausgangslinie nach irgendwelchen externen Kennzeichen an diesem Ausgang.

3.3 „Logik-Pegel“ bezeichnet die physikalische Eigenschaft, von der vorausgesetzt wird, daß sie einen Logik-Zustand einer binären Variablen darstellt (siehe Anmerkungen 2.3 und 2.4).

Erläuterung



Nationale Fußnoten:

2) Siehe Erläuterungen.

3) Entsprechend DIN IEC 113 Teil 7.

4) H steht für „High“, L steht für „Low“.

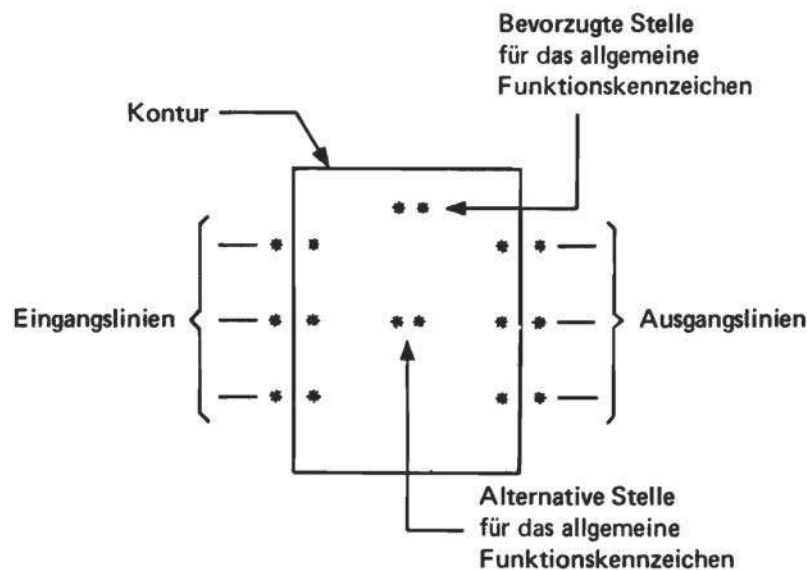
5) Entsprechende deutsche Übersetzung siehe nationaler Anhang A.

Hauptabschnitt 2 Symbolaufbau

Abschnitt 4 Zusammensetzung der Symbole

4.1 Ein Symbol besteht aus einer Kontur oder einer Konturenkombination, zusammen mit einem oder mehreren Kennzeichen.

Die Anwendung der Symbole erfordert außerdem die Darstellung von Eingangs- und Ausgangslinien.



Anmerkung 1: Der einzelne Asteriskus (*) bezeichnet mögliche Lagen für Kennzeichen, die sich auf Ein- und Ausgänge beziehen.

Anmerkung 2: Wenn die Funktion eines Elements vollständig durch die Kennzeichen an seinen Ein- und/oder Ausgängen bestimmt ist, ist kein allgemeines Kennzeichen erforderlich.

4.2 Allgemeine zusätzliche Information kann innerhalb der Symbolkontur eingetragen werden, wie in IEC 113-7⁶⁾ beschrieben.

4.3 Information, die in der vorliegenden Norm nicht festgelegt ist, und sich auf spezifische Eingänge oder Ausgänge bezieht, darf in eckigen Klammern innerhalb der Kontur neben dem betreffenden Eingang bzw. Ausgang angegeben werden. Sie sollte irgendwelchen Kennzeichen an den Eingängen oder Ausgängen folgen bzw. vorangehen, wie in Symbol 12-28-14 dargestellt.

Zusatzinformation bezüglich der allgemeinen logischen Funktion des Elements darf innerhalb der Kontur in eckigen Klammern angegeben werden.

4.4 Alle Ausgänge eines einzelnen, nicht unterteilten Symbols haben immer identische interne Logik-Zustände. Diese sind durch die Funktion des Elements bestimmt außer, wenn durch ein zugehöriges Kennzeichen oder eine Bezeichnung innerhalb der Kontur etwas anderes angezeigt wird. In einer Anordnung mehrerer Elemente gelten sowohl die explizit dargestellten Funktionskennzeichen, als auch die gemäß den Regeln des Abschnitts 6 implizit vorhandenen.

4.5 Einige Abbildungen enthalten außerhalb der Kontur Kleinbuchstaben, die nicht Teil der Symbole sind, sondern lediglich zur Identifizierung der Ein- und Ausgänge in der Beschreibung dienen.

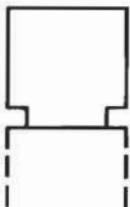
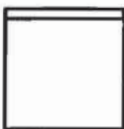
Nationale Fußnote:

6) Entsprechend DIN IEC 113 Teil 7.

Abschnitt 5 Konturen

5.1 Das Seitenverhältnis der Konturen ist beliebig.

5.2 Für die Kombination von Konturen siehe Abschnitt 6.

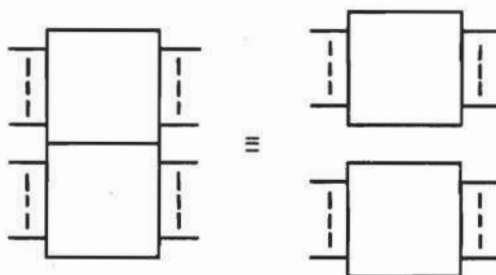
Nr	Symbol	Beschreibung
12-05-01		Element-Kontur, als Quadrat dargestellt (Element outline, square shown)
12-05-02		Steuerblock-Kontur (Common control block outline)
12-05-03		Ausgangsblock-Kontur (Common output element outline)

Abschnitt 6 Anwendung und Kombination von Konturen

6.1 Um bei der Darstellung einer Gruppe zusammengehöriger Elemente Platz zu sparen, können die einzelnen Konturen aneinandergefügt oder ineinander geschachtelt werden, wenn folgende Regeln beachtet werden:

6.1.1 Es gibt keine Logik-Verbindung zwischen Elementen, deren gemeinsame Konturenlinie in Richtung des Signalflusses verläuft.

Erläuterung



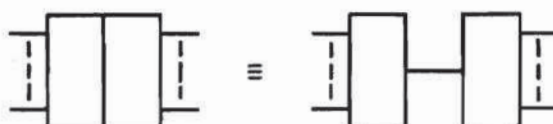
Anmerkung: Die Regel 6.1.1 gilt nicht notwendigerweise in Anordnungen, in denen es zwei oder mehrere Richtungen des Signalflusses gibt, z. B. in Symbolen mit einem Steuerblock, einem Ausgangsblock oder mit der Abhängigkeitsnotation.

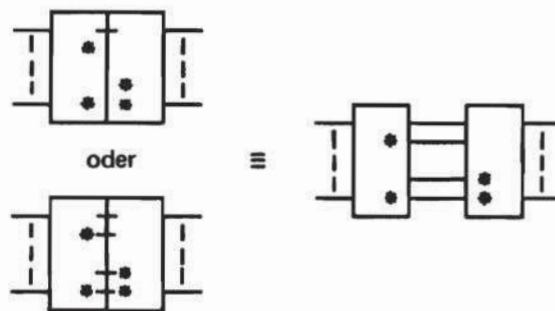
6.1.2 Es gibt wenigstens eine Logik-Verbindung zwischen Elementen, deren gemeinsame Konturenlinie senkrecht zur Richtung des Signalflusses verläuft.

Jede Verbindung kann durch Kennzeichen auf einer oder auf beiden Seiten der gemeinsamen Konturenlinie dargestellt werden. Wenn Unklarheiten über die Anzahl der Logik-Verbindungen entstehen können, kann das Symbol für eine interne Verbindung (Symbol 12-08-01) verwendet werden.

Wenn auf keiner Seite der gemeinsamen Konturenlinie Angaben gemacht werden, wird angenommen, daß nur eine einzige Logik-Verbindung existiert.

Erläuterungen





Jeder Asteriskus markiert den Platz für ein Kennzeichen

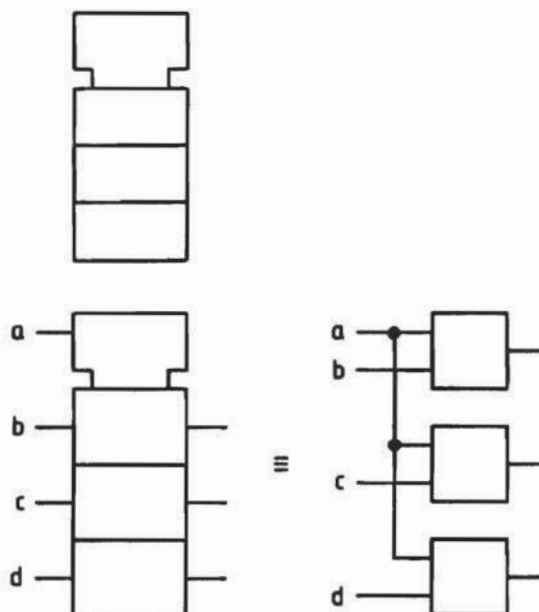
6.2 Der Steuerblock darf in einer Anordnung von zusammengehörenden Elementen als Ort für Eingänge oder Ausgänge verwendet werden, die mit mehr als einem oder mit keinem Element der Anordnung verbunden sind. Solche Eingänge und Ausgänge sind, wenn nötig, zu kennzeichnen.

6.2.1 Ist ein am Steuerblock dargestellter Eingang ein steuernder Eingang im Sinne der Abhängigkeitsnotation (siehe Abschnitte 11 und 12), dann ist er als Eingang nur mit jenen Elementen der Anordnung verbunden, in denen seine Kennzahl erscheint. Andernfalls beeinflusst er alle Elemente der Anordnung.

Der Steuerblock wird an einem Ende einer Anordnung zusammengehörender Elemente plazierte.

Wenn nichts anderes angegeben ist, wird das Element, das dem Steuerblock am nächsten liegt, als niedrigstwertiges angenommen.

Erläuterungen



6.2.2 Ein gemeinsamer, von allen Elementen der Anordnung abhängiger Ausgang kann am Ausgangsblock dargestellt werden. Besitzt irgendein Element der Anordnung mehr als einen Ausgang, darf der Ausgangsblock nur dann verwendet werden, wenn diese Ausgänge immer identische interne Logik-Zustände haben. Es gibt eine interne Verbindung von jedem Element zum Ausgangsblock, ohne daß diese dargestellt wird. Zusätzlich kann der Ausgangsblock noch andere Eingänge haben, die aber explizit dargestellt werden müssen. Die Funktion des Ausgangsblocks muß in jedem Fall angegeben werden.

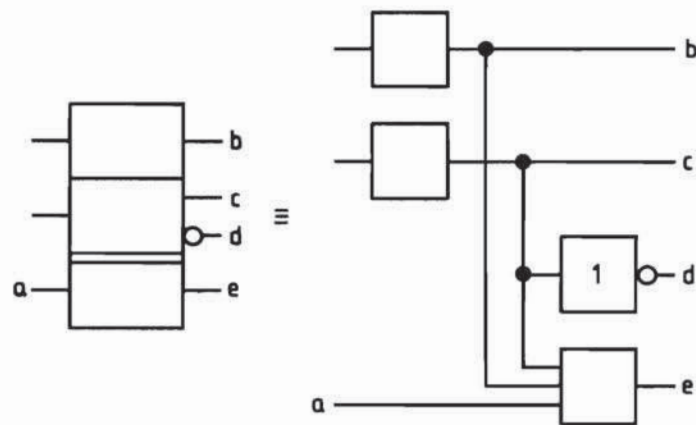
Jeder Eingang eines Ausgangsblocks, der mit einem Ausgang eines Elements der Anordnung verbunden ist, hat den gleichen internen Logik-Zustand wie dieser Ausgang.

Ein Ausgangsblock wird dargestellt:

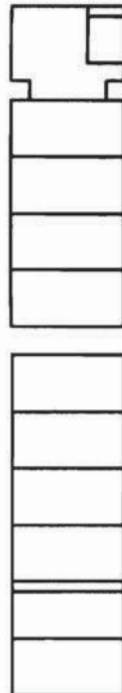
- innerhalb des Steuerblocks oder
- am Ende der Anordnung, gegenüber dem Steuerblock, sofern einer vorhanden ist.

Sollen in einer Anordnung mehrere Ausgangsblöcke dargestellt werden, braucht die Doppellinie nur einmal gezeichnet zu werden.

Erläuterungen



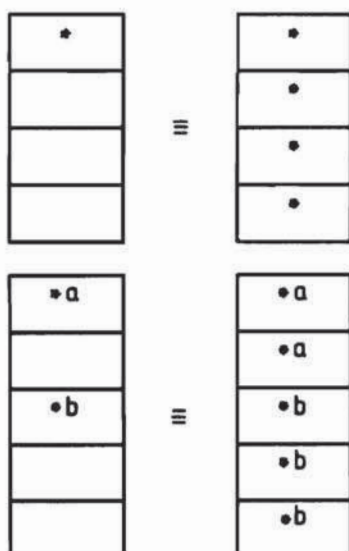
Anordnung mit Ausgangsblock innerhalb des Steuerblocks



Anordnung mit zwei Ausgangsblöcken

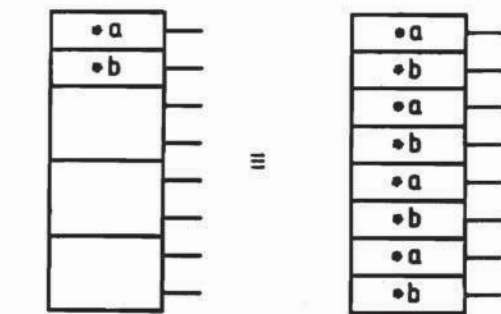
6.3 Bei der Darstellung einer Anordnung von Elementen mit gleichen Kennzeichen genügt es, die Symbole innerhalb der Kontur nur im ersten Element anzugeben, vorausgesetzt, daß keine Unklarheit entsteht. In gleicher Weise genügt es, in einer Anordnung von gleichen, unterteilten Elementen nur das erste vollständig darzustellen, und die anderen durch eine leere Kontur. Es wird angenommen, daß die Kennzahlen von steuernden Eingängen bzw. Ausgängen im Sinne der Abhängigkeitsnotation und von Eingängen bzw. Ausgängen, die von diesen gesteuert werden, sich in den einzelnen Elementen der Anordnung voneinander unterscheiden (Erläuterung siehe Abschnitt 14). Siehe auch die Vereinfachungen, die sich aus dem Gebrauch der Abhängigkeitsnotation ergeben.

Erläuterungen

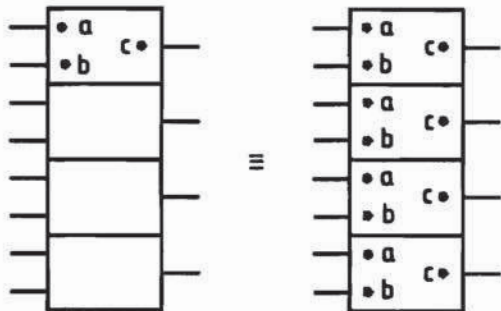


Eine Gruppe von Elementen mit gleichen allgemeinen Kennzeichen

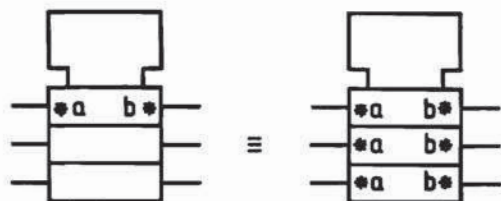
Zwei aufeinanderfolgende Gruppen von Elementen



Zwei gemischte Gruppen von Elementen



Eine Gruppe von Elementen mit gleichen Kennzeichen an den Ein- und Ausgängen, ohne Steuerblock



Eine Gruppe von Elementen mit gleichen Kennzeichen an den Ein- und Ausgängen, mit Steuerblock

Hauptabschnitt 3 Kennzeichen an Eingängen, Ausgängen und anderen Verbindungen

Abschnitt 7 Negation, Logik-Polarität und dynamischer Eingang

7.1 Die Symbole in diesem Abschnitt legen die Beziehungen zwischen internen Logik-Zuständen und externen Logik-Zuständen oder -Pegeln fest.

Ist keines der Symbole dieses Abschnittes an einem Eingang oder Ausgang angegeben, wird angenommen, daß der interne Logik-Zustand 1 korrespondiert mit

- dem externen Logik-Zustand 1, wenn im Schaltplan das Symbol für die Logik-Negation verwendet wird oder
- dem Logik-H-Pegel, wenn im Schaltplan das Symbol für die Logik-Polarität verwendet wird.

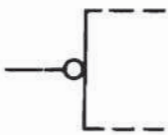
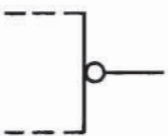
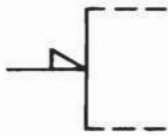
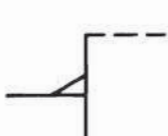
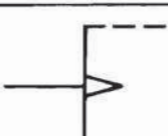
In letzterem Schaltplan existieren keine externen Logik-Zustände.

Die Symbole für Negation und Logik-Polarität dürfen nicht in ein und demselben Schaltplan zusammen verwendet werden. Ausgenommen ist die Darstellung interner Verbindungen mit Negation (Symbole 12-08-02 und 12-08-04) bei Schaltplänen, in denen das Symbol für Logik-Polarität verwendet wird. Siehe IEC 113-7 7).

Nationale Anmerkung: National soll anstelle des Systems der direkten Angabe der Logik-Polarität (Symbole 12-07-03 bis 12-07-06) das der einheitlichen Logik (Symbol 12-07-01 und 12-07-02) angewendet werden; siehe auch Erläuterungen.

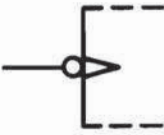
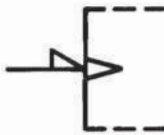
Nationale Fußnote:

7) Entsprechend DIN IEC 113 Teil 7.

Nr	Symbol	Beschreibung
12-07-01		Negation, dargestellt an einem Eingang (Logic negation, shown at an input)
12-07-02		Negation, dargestellt an einem Ausgang (Logic negation, shown at an output)
		Der interne 1-Zustand korrespondiert mit dem externen 0-Zustand. Anmerkung: Die Anschlußlinie kann auch durch den Kreis führen.
12-07-03		Logik-Polarität, Polaritätsindikator, dargestellt an einem Eingang ⁸⁾ (Logic polarity, polarity indicator, shown at an input)
12-07-04		Logik-Polarität, Polaritätsindikator, dargestellt an einem Ausgang ⁸⁾ (Logic polarity, polarity indicator, shown at an output)
12-07-05		Logik-Polarität, Polaritätsindikator, dargestellt an einem Eingang im Falle einer Signalflußrichtung von rechts nach links ⁸⁾ (Logic polarity, polarity indicator, shown at an input)
12-07-06		Logik-Polarität, Polaritätsindikator, dargestellt an einem Ausgang im Falle einer Signalflußrichtung von rechts nach links ⁸⁾ (Logic polarity, polarity indicator, shown at an output) Der interne 1-Zustand korrespondiert mit dem L-Pegel an der Anschlußlinie.
12-07-07		Dynamischer Eingang (Dynamic input) Der (flüchtige) interne 1-Zustand korrespondiert mit dem Übergang vom externen 0-Zustand zum externen 1-Zustand. In allen anderen Fällen ist der interne Logik-Zustand 0. In Schaltplänen, in denen das Symbol für die Logik-Polarität verwendet wird, korrespondiert der (flüchtige) interne 1-Zustand mit dem Übergang vom L- zum H-Pegel an der Anschlußlinie. In allen anderen Fällen ist der interne Logik-Zustand 0.

Nationale Fußnote:

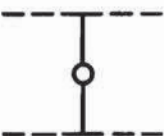
- 8) National soll anstelle des Systems der direkten Angabe der Logik-Polarität (Symbole 12-07-03 bis 12-07-06) das der einheitlichen Logik (Symbol 12-07-01 und 12-07-02) angewendet werden; siehe auch Erläuterungen. Vergleichsbeispiel siehe Symbol 12-28-06.

Nr	Symbol	Beschreibung
12-07-08		Dynamischer Eingang mit Negation (Dynamic input with logic negation) Der (flüchtige) interne 1-Zustand korrespondiert mit dem Übergang vom externen 1-Zustand zum externen 0-Zustand. In allen anderen Fällen ist der interne Logik-Zustand 0.
12-07-09		Dynamischer Eingang mit Polaritätsindikator ⁹⁾ (Dynamic input with polarity indicator) Der (flüchtige) interne 1-Zustand korrespondiert mit dem Übergang vom H- zum L-Pegel an der Anschlußlinie. In allen anderen Fällen ist der interne Logik-Zustand 0.

Abschnitt 8 Interne Verbindungen

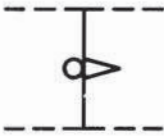
8.1 Die Symbole in diesem Abschnitt legen die Beziehungen zwischen internen Logik-Zuständen an internen Verbindungen fest.

Eine interne Verbindung ist eine Verbindung innerhalb eines Logik-Elements. Die Darstellung einer solchen Verbindung dient dazu, die logische Beziehung zwischen Elementen zu zeigen, deren Konturen kombiniert sind. Auch lassen sich die Symbole in diesem Abschnitt vorteilhaft für die Darstellung der Funktion komplexer Elemente verwenden. In solchen Fällen sollte die Abhängigkeitsnotation angewendet werden, um die Wirkungen irgendwelcher interner Eingänge oder Ausgänge zu definieren.

Nr	Symbol	Beschreibung
12-08-01		Interne Verbindung (Internal connection) Der interne 1-Zustand [0-Zustand] des Eingangs des rechten Elements korrespondiert mit dem internen 1-Zustand [0-Zustand] des Ausgangs des linken Elements. Anmerkung: Dieses Symbol kann entfallen, wenn keine Unklarheit entstehen kann (siehe auch Abschnitt 6.1.2).
12-08-02		Interne Verbindung mit Negation (Internal connection with negation) Der interne 1-Zustand [0-Zustand] des Eingangs des rechten Elements korrespondiert mit dem internen 0-Zustand [1-Zustand] des Ausgangs des linken Elements. Anmerkung: Die vertikale Linie darf durch den Kreis führen.
12-08-03		Interne Verbindung mit dynamischer Wirkung (Internal connection with dynamic character) Der (flüchtige) interne 1-Zustand des Eingangs des rechten Elements korrespondiert mit dem Übergang vom internen 0-Zustand zum internen 1-Zustand des Ausgangs des linken Elements. In allen anderen Fällen ist der interne Logik-Zustand am Eingang des rechten Elements 0.

Nationale Fußnote:

⁹⁾ Siehe Fußnote zu Symbolen 12-07-03 bis 12-07-06.

Nr	Symbol	Beschreibung
12-08-04		Interne Verbindung mit Negation und dynamischer Wirkung (Internal connection with negation and dynamic character) Der (flüchtige) interne 1-Zustand des Eingangs des rechten Elements korrespondiert mit dem Übergang vom internen 1-Zustand zum internen 0-Zustand des Ausgangs des linken Elements. In allen anderen Fällen ist der interne Logik-Zustand am Eingang des rechten Elements 0.
12-08-05		Interner Eingang, virtueller Eingang (Internal input, virtual input) Dieser Eingang befindet sich immer im internen 1-Zustand, es sei denn, er wird durch eine Abhängigkeitsbeziehung gesteuert, die eine überschreibende oder modifizierende Wirkung hat (siehe z. B. Symbole 12-42-12 und 12-49-02). Anmerkung 1: Interne Ein- und Ausgänge haben nur interne Logik-Zustände. Anmerkung 2: Die Symbole des Abschnittes 7 dürfen nicht auf interne Ein- und Ausgänge angewendet werden, ausgenommen Symbol 12-07-07.
12-08-06		Interner Ausgang, virtueller Ausgang (Internal output, virtual output) Die Wirkung dieses Ausgangs auf einen internen Eingang, mit dem er verbunden ist, muß durch Abhängigkeitsnotation angegeben werden. Es gelten die Anmerkungen zu Symbol 12-08-05.

Abschnitt 9 Kennzeichen innerhalb der Kontur

9.1 Haben mehrere Eingänge das gleiche Funktionskennzeichen, stehen sie in einer ODER-Beziehung zueinander, außer bei Schwellwert- und Erweiterungseingängen, deren Beziehungen in geeigneter Weise angegeben werden sollten (Symbole 12-09-02 und 12-09-09).

9.2 Bei den Beschreibungen der Symbole 12-09-13 bis 12-09-22 ist zu beachten, daß es sich hierbei nicht um dynamische Eingänge handelt. Der interne Logik-Zustand dieser Eingänge, der durch den externen Logik-Zustand oder -Pegel bestimmt wird, kann möglicherweise durch die Wirkung anderer Eingänge verändert werden (z. B. durch Cm-Eingänge). Haben Eingänge, die mit einem der Symbole 12-09-13 bis 12-09-22 bezeichnet sind, dynamische Wirkung, sollte zusätzlich Symbol 12-07-07 angewendet werden. Siehe z. B. Symbol 12-47-01.

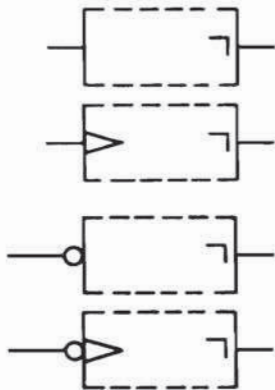
Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-01		Retardierter Ausgang (Postponed output) Die Zustandsänderung an diesem Ausgang wird so lange aufgeschoben, bis das Eingangssignal, das die Änderung veranlaßt, zum anfänglichen externen Logik-Zustand oder Logik-Pegel zurückkehrt. Der interne Logik-Zustand irgendwelcher Eingänge, die den den Vorgang einleitenden Eingang steuern, oder die von ihm gesteuert werden, darf sich nicht ändern, solange sich dieser, den Vorgang einleitende Eingang im internen 1-Zustand befindet, sonst ist der resultierende Zustand am Ausgang nicht durch das Symbol spezifiziert.

Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-01		Erscheint das Eingangssignal, das die Änderung einleitet, an einer internen Verbindung, wird die Zustandsänderung solange aufgeschoben, bis der Ausgang des vorhergehenden Elements zu seinem anfänglichen internen Zustand zurückkehrt. Anmerkung 1: Erscheint dieses Symbol ohne Präfix, wird die Zustandsänderung am Ausgang aufgeschoben in bezug auf jeden Eingang mit den Kennzeichen $\rightarrow$, $\leftarrow$, $+$, $-$, T sowie in bezug auf Cm-Eingänge oder Cm-Ausgänge. In allen anderen Fällen müssen die Kennzahlen oder die vollen Bezeichnungen aller Eingänge, bezüglich derer die Zustandsänderung am Ausgang aufgeschoben ist, diesem Kennzeichen vorangehen (siehe z. B. Symbol 12-49-15). Anmerkung 2: Dieses Symbol ist als gleichschenkeliger rechter Winkel auszuführen, um Verwechslungen mit anderen Symbolen zu vermeiden, z. B. mit der Ziffer 7. Anmerkung 3: Anwendung dieses Symbols und zusätzliche Erklärungen siehe Abschnitt 41.

Erläuterungen

Gibt es keine anderen Eingänge mit dominierender Wirkung, findet die Zustandsänderung am Ausgang statt, wenn sich der Eingang ändert.

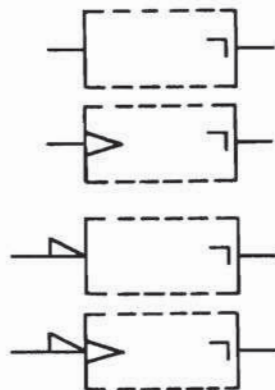
- in einem Schaltplan, in dem das Symbol für Negation angewendet wird:



vom externen 1-Zustand zum externen 0-Zustand;

vom externen 0-Zustand zum externen 1-Zustand.

- in einem Schaltplan, in dem das Symbol für Logik-Polarität angewendet wird¹⁰⁾:

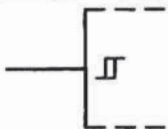
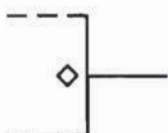
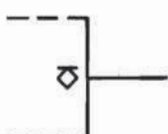


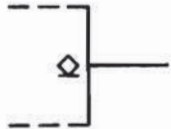
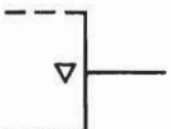
vom H-Pegel zum L-Pegel;

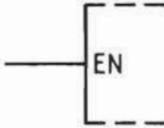
vom L-Pegel zum H-Pegel.

Nationale Fußnote:

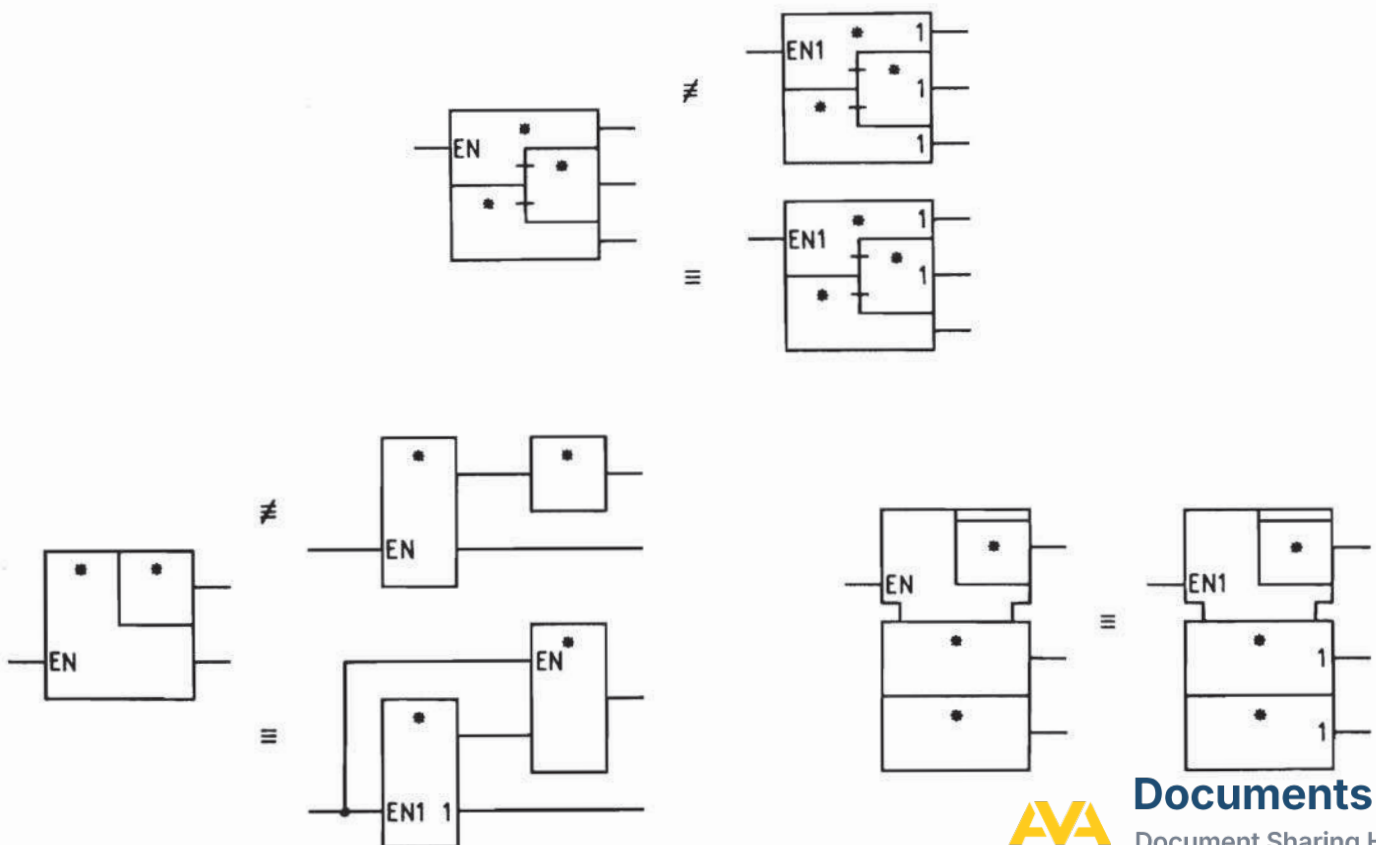
¹⁰⁾ National soll anstelle des Systems der direkten Angabe der Logik-Polarität (Symbole 12-07-01 bis 12-07-05) das der einheitlichen Logik (Symbol 12-07-01 und 12-07-02) angewendet werden; siehe auch Erläuterungen.

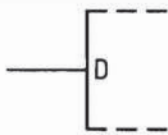
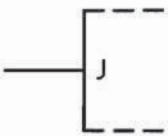
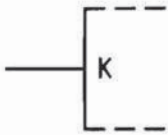
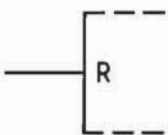
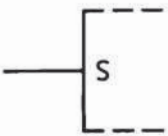
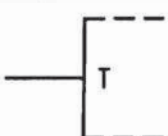
Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-02		Eingang mit zwei Schwellwerten, Eingang mit Hysterese (Bi-threshold input, input with hysteresis) Der Eingang nimmt den internen 1-Zustand an, wenn der Pegel des externen Signals einen Schwellwert U_1 erreicht. Dieser Zustand bleibt solange bestehen, bis der Pegel des externen Signals durch U_1 zurückgegangen ist und einen weiteren Schwellwert U_2 erreicht hat. Erscheint dieses Symbol (ohne Symbol für Negation oder Logik-Polarität in einem Schaltplan, in dem entweder das Symbol für Logik-Polarität oder die positive Logik angewendet wird, ist U_1 positiver als U_2. Erscheint es in einem Schaltplan, in dem negative Logik angewendet wird, ist U_1 negativer als U_2. Wenn am Eingang das Symbol für Negation oder das Symbol für Logik-Polarität erscheint, ist die Beziehung zwischen U_1 und U_2 umgekehrt. Anmerkung: Dieses Symbol ist immer direkt neben der Eingangsline zu plazieren.
12-09-03		Offener Ausgang, z.B. offener Kollektor, offener Emitter, open-drain, open-source (Open-circuit output) Einer der beiden möglichen internen Logik-Zustände dieses Ausgangstyps korrespondiert mit dem hochohmigen Zustand. Damit der Ausgang in diesem Zustand einen definierten Logik-Pegel erzeugen kann, ist eine externe Beschaltung erforderlich, z. B. durch einen Widerstand. Mit dieser Ausgangsart kann eine Phantomverknüpfung (z. B. Wired AND) realisiert werden. Anmerkung 1: Dieses Symbol ist direkt neben der Ausgangsline zu plazieren, außer, wenn das Bit-Gruppierungssymbol (Symbol 12-09-25) so verwendet wird, wie es im Abschnitt 25 definiert ist. Anmerkung 2: Obwohl dieses Symbol innerhalb der Kontur plaziert ist, bezieht es sich nur auf externe Logik-Zustände und -Pegel. Anmerkung 3: Ist es erforderlich anzugeben, welcher Logik-Pegel der niederohmige ist, kann das Symbol 12-09-04 oder 12-09-05 verwendet werden.
12-09-04		Offener Ausgang, H-Typ, z.B. offener Kollektor eines PNP-Transistors, offener Emitter eines NPN-Transistors, P-Kanal-open-drain, N-Kanal-open-source (Open-circuit output, H-type) Ist er nicht im hochohmigen Zustand, erzeugt dieser Ausgangstyp einen relativ niederohmigen H-Pegel (siehe auch Symbol 12-27-13). Es gelten die Anmerkungen 1 und 2 zu Symbol 12-09-03. Anmerkung: Die Bedeutung dieses Symbols wird durch das Symbol für Negation oder ein Symbol für Logik-Polarität nicht verändert.

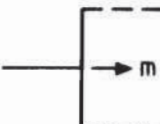
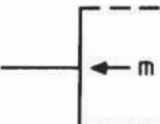
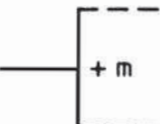
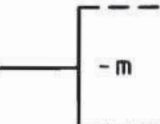
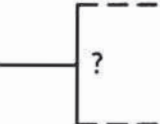
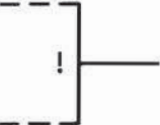
Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-05		Offener Ausgang, L-Typ, z.B. offener Kollektor eines NPN-Transistors, offener Emitter eines PNP-Transistors, N-Kanal-open-drain, P-Kanal-open-source (Open-circuit output, L-type) Ist er nicht im hochohmigen Zustand, erzeugt dieser Ausgangstyp einen relativ niederohmigen L-Pegel (siehe auch Symbol 12-27-13). Es gelten die Anmerkungen 1 und 2 zu Symbol 12-09-03 und die Anmerkung zu Symbol 12-09-04.
12-09-06		Passiver Pulldown-Ausgang (Passive-pulldown output) Dieser Ausgangstyp entspricht dem offenen H-Typ-Ausgang (Symbol 12-09-04), jedoch ist keine zusätzliche externe Beschaltung nötig (siehe auch Symbol 12-27-13). Es gelten die Anmerkungen 1 und 2 zu Symbol 12-09-03 und die Anmerkung zu Symbol 12-09-04.
12-09-07		Passiver Pullup-Ausgang (Passive-pullup output) Dieser Ausgangstyp entspricht dem offenen L-Typ-Ausgang (Symbol 12-09-05), jedoch ist keine zusätzliche externe Beschaltung nötig (siehe auch Symbol 12-27-13). Es gelten die Anmerkungen 1 und 2 zu Symbol 12-09-03 und die Anmerkung zu Symbol 12-09-04.
12-09-08		3-state-Ausgang (3-state output) Dieser Ausgang kann einen dritten externen Zustand annehmen, der hochohmig ist und keine Logik-Aussage enthält (Anwendungsbeispiel siehe Symbol 12-29-04). Anmerkung: Es gilt die Anmerkung 1 zu Symbol 12-09-03.
12-09-09		Erweiterungseingang (Extension input) Eingang, der mit dem Ausgang eines Erweiterungselements verbunden werden kann (siehe Symbol 12-09-10). Anmerkung: Für Erweiterungseingänge und Erweiterungsausgänge gelten normalerweise nicht die Zusammenhänge zwischen externen Logik-Zuständen binärer Variabler und deren zugehörigen physikalischen Größen.
12-09-10		Erweiterungsausgang (Extender output) Ausgang, der mit dem Erweiterungseingang eines anderen Elements verbunden werden kann, um die Anzahl der Eingänge dieses Elements zu erhöhen. Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-09.

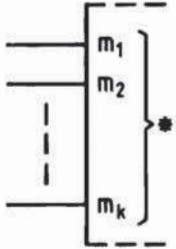
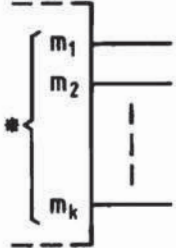
Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-11		Freigabe-Eingang (ENABLE input) Befindet sich dieser Eingang im internen 1-Zustand, haben alle Ausgänge den normal definierten internen Logik-Zustand und ihre definierte Wirkung auf Elemente oder Phantomverbindungen, die mit diesen Ausgängen verbunden sein können. Vorausgesetzt ist, daß keine anderen Eingänge oder Ausgänge eine dominierende oder gegensätzliche Wirkung haben. Befindet sich dieser Eingang im internen 0-Zustand, sind alle Ausgänge vom Typ 12-09-03, 12-09-04 oder 12-09-05 im externen hochohmigen Zustand, alle passiven Pulldown-Ausgänge auf hochohmigem L-Pegel, alle passiven Pullup-Ausgänge auf hochohmigem H-Pegel, alle 3-state-Ausgänge im normal definierten internen Logik-Zustand und im externen hochohmigen Zustand. Alle anderen Ausgänge sind im internen 0-Zustand. Anmerkung: Dieser Eingang wirkt nur auf externe Ausgänge. Ist er ein Eingang eines Elements mit einem internen Ausgang, welcher durch eines der Symbole 12-08-01 bis 12-08-04 dargestellt ist (auch unter Berücksichtigung der Anmerkung zu Symbol 12-08-01), dann ist dieser Eingang auch ein EN-Eingang des Elements, mit dem der interne Ausgang verbunden ist. Wenn Unklarheiten entstehen können, sollte die EN-Abhängigkeit verwendet werden (siehe Abschnitt 20).

Erläuterungen zur Anmerkung zu Symbol 12-09-11:

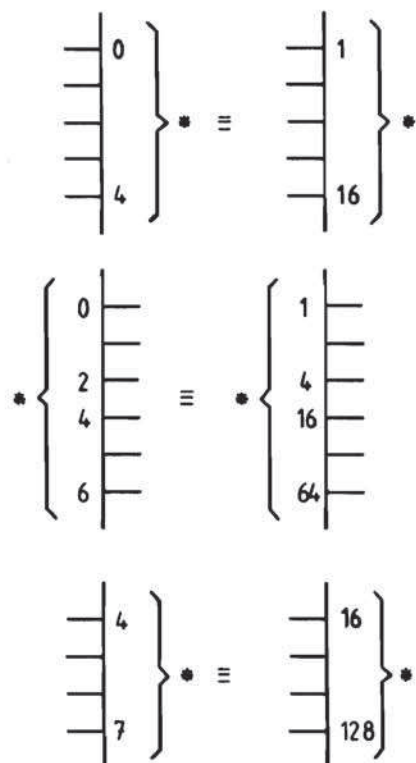


Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-12		D-Eingang (D-input) Der interne Logik-Zustand des D-Eingangs wird durch das Element gespeichert (siehe Symbol 12-42-02). Anmerkung: Der interne Logik-Zustand dieses Eingangs ist immer abhängig von einem steuernden Eingang oder Ausgang.
12-09-13		J-Eingang (J-input) Nimmt dieser Eingang den internen 1-Zustand an, wird im Element eine 1 gespeichert. Befindet sich der Eingang im internen 0-Zustand, hat er keine Wirkung auf das Element.
12-09-14		K-Eingang (K-input) Nimmt dieser Eingang den internen 1-Zustand an, wird im Element eine 0 gespeichert. Befindet sich der Eingang im internen 0-Zustand, hat er keine Wirkung auf das Element. Die Kombination J = K = 1 verursacht jedesmal einen Wechsel des internen Logik-Zustands des Ausganges in den komplementären Zustand. Es gilt Abschnitt 9.2.
12-09-15		R-Eingang (R-input) Nimmt dieser Eingang den internen 1-Zustand an, wird im Element eine 0 gespeichert. Befindet sich der Eingang im internen 0-Zustand, hat er keine Wirkung auf das Element.
12-09-16		S-Eingang (S-input) Nimmt dieser Eingang den internen 1-Zustand an, wird im Element eine 1 gespeichert. Befindet sich der Eingang im internen 0-Zustand, hat er keine Wirkung auf das Element. Die Wirkung der Kombination R = S = 1 wird durch das Symbol nicht angegeben. SETZ-/RÜCKSETZ-Abhängigkeit siehe Abschnitt 19. Es gilt Abschnitt 9.2.
12-09-17		T-Eingang (T-input) Nimmt dieser Eingang den internen 1-Zustand an, wechselt der interne Zustand des Ausganges in den komplementären Zustand. Befindet sich der Eingang im internen 0-Zustand, hat er keine Wirkung auf das Element. Es gilt Abschnitt 9.2.

Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-18		Schiebeeingang, vorwärts (Shifting input, left to right or top to bottom) Nimmt dieser Eingang den internen 1-Zustand an, wird die im Element enthaltene Information um m Stellen vorwärts geschoben. Befindet sich der Eingang im internen 0-Zustand, hat er keine Wirkung auf das Element. Es gilt Abschnitt 9.2. Anmerkung: m muß durch den entsprechenden Wert ersetzt werden. Bei m = 1 kann die 1 entfallen.
12-09-19		Schiebeeingang, rückwärts (Shifting input, right to left or bottom to top) Nimmt dieser Eingang den internen 1-Zustand an, wird die im Element enthaltene Information um m Stellen rückwärts geschoben. Befindet sich der Eingang im internen 0-Zustand, hat er keine Wirkung auf das Element. Es gelten Abschnitt 9.2 und die Anmerkung zu Symbol 12-09-18
12-09-20		Zähleingang, vorwärts (Counting-up input) Nimmt dieser Eingang den internen 1-Zustand an, wird der Zählerstand des Elements einmal um m erhöht. Befindet sich der Eingang im internen 0-Zustand, hat er keine Wirkung auf das Element. Es gelten Abschnitt 9.2 und die Anmerkung zu Symbol 12-09-18.
12-09-21		Zähleingang, rückwärts (Counting-down input) Nimmt dieser Eingang den internen 1-Zustand an, wird der Zählerstand des Elements einmal um m erniedrigt. Befindet sich der Eingang im internen 0-Zustand, hat er keine Wirkung auf das Element. Es gelten Abschnitt 9.2 und die Anmerkung zu Symbol 12-09-18.
12-09-22		Abfrageeingang eines Assoziativspeichers (Query input, interrogate input) Nimmt dieser Eingang den internen 1-Zustand an, wird der Inhalt des Elements abgefragt. Befindet sich der Eingang im internen 0-Zustand, hat er keine Wirkung auf das Element. Es gilt Abschnitt 9.2.
12-09-23		Vergleichsausgang eines Assoziativspeichers (Compare output, match output) Der interne 1-Zustand an diesem Ausgang zeigt bei einem Vergleich Übereinstimmung an (match).

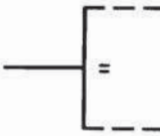
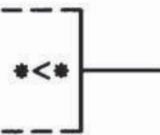
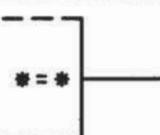
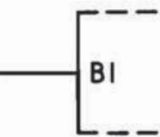
Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-24		Bit-Gruppierung für Multibit-Eingang, allgemein (Bit grouping for multibit input) Die durch dieses Symbol gruppierten Eingänge erzeugen eine Zahl, die gleich ist der Summe der Gewichte der Eingänge, die im internen 1-Zustand sind. Diese Eingänge müssen in aufsteigender oder absteigender Reihenfolge ihres Gewichts dargestellt werden. Diese Zahl kann sein: – eine Zahl, mit der eine mathematische Operation ausgeführt wird, – eine Kennzahl im Sinne der Abhängigkeitsnotation (gemäß Abschnitt 24.2), – ein Wert, der zum Inhalt des Elements wird. $m_1 \dots m_k$ sind durch die dezimalen Äquivalente der wirklichen Gewichte zu ersetzen. Wenn alle Gewichte Exponenten von 2 sind, kann $m_1 \dots m_k$ durch die Exponenten der Zweierpotenzen ersetzt werden. Bezeichnungen zwischen m_1 und m_k können weggelassen werden, wenn dadurch keine Unklarheit entstehen kann. Der Asteriskus muß ersetzt werden durch: – eine geeignete Angabe des Operanden, mit dem eine mathematische Operation ausgeführt wird (z.B. P oder Q), – eine geeignete Angabe im Sinne der Abhängigkeitsnotation, – CT; hierbei ist die Zahl, die durch die Eingänge gebildet wird, der Wert, mit dem das Element geladen wird.
12-09-25		Bit-Gruppierung für Multibit-Ausgang, allgemein (Bit grouping for multibit output) Die durch dieses Symbol gruppierten Ausgänge stellen eine Zahl dar, die gleich ist der Summe der Gewichte der Ausgänge, die im internen 1-Zustand sind. Diese Ausgänge müssen in aufsteigender oder absteigender Reihenfolge ihres Gewichts dargestellt werden. Diese Zahl kann sein: – ein Ergebnis einer mathematischen Operation, – ein Wert des Inhalts des Elements. $m_1 \dots m_k$ sind durch die dezimalen Äquivalente der wirklichen Gewichte zu ersetzen. Wenn alle Gewichte Exponenten von 2 sind, kann $m_1 \dots m_k$ durch die Exponenten der Zweierpotenzen ersetzt werden. Bezeichnungen zwischen m_1 und m_k können weggelassen werden, wenn dadurch keine Unklarheit entstehen kann. Der Asteriskus muß ersetzt werden durch: – eine geeignete Angabe des Ergebnisses der mathematischen Operation, – CT; hierbei ist die Zahl, die durch die im internen 1-Zustand befindlichen Ausgänge dargestellt wird, der aktuelle Wert des Inhalts des Elements.

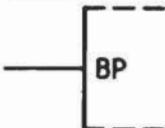
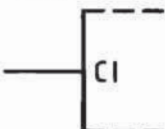
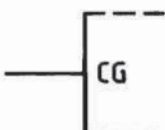
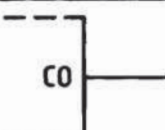
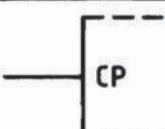
Erläuterungen zu den Symbolen 12-09-24 und 12-09-25

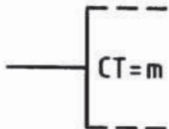
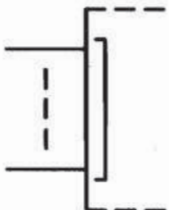
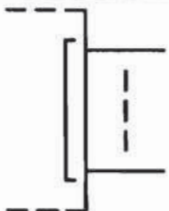


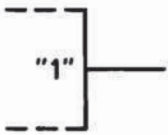
Siehe auch Beispiele in Abschnitt 39.

Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-26		Operanden-Eingang, Pm-Eingang dargestellt (Operand input, Pm-input shown) Dieser Eingang stellt ein Bit eines Operanden dar, auf den eine oder mehrere mathematische Operationen angewendet werden. Anmerkung 1: m muß durch das dezimale Äquivalent des Gewichts des Bits ersetzt werden. Sind die Gewichte aller Pm-Eingänge des Elements Zweierpotenzen, kann das m an jedem Pm-Eingang durch den Exponenten der Zweierpotenz ersetzt werden. Anmerkung 2: Besteht ein Operand aus mehreren Bits, kann das Bitgruppierungssymbol (Symbol 12-09-24) verwendet werden. Anmerkung 3: Bevorzugte Buchstaben für Operanden sind P und Q. Sind diese Buchstaben nicht geeignet, oder kommen mehr als zwei Operanden vor, können andere Zeichen benutzt werden, wobei Unklarheiten zu vermeiden sind.
12-09-27		GRÖßER-ALS-Eingang eines Zahlenkomparators (Greater-than input of a magnitude comparator) Anmerkung 1: Dieses Symbol ist zur Darstellung von kaskadierbaren Komparatoren vorgesehen; Anwendungsbeispiel siehe Symbol 12-39-08. Anmerkung 2: Die Symbole 12-09-27, 12-09-28 und 12-09-29 können auch für folgende Eingangs-Kennzeichnungen verwendet werden: $\geq$, $\leq$, $+$.

Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-27		Anmerkung 3: Dieses Symbol soll nicht direkt anschließend an die Kontur gezeichnet werden, um eine Verwechslung mit dem Symbol für den dynamischen Eingang (Symbol 12-07-07) zu vermeiden.
12-09-28		KLEINER-ALS-Eingang eines Zahlenkomparators (Less-than input of a magnitude comparator) Es gelten die Anmerkungen 1 und 2 zum Symbol 12-09-27.
12-09-29		GLEICHHEITS-Eingang eines Zahlenkomparators (Equal input of a magnitude comparator) Es gelten die Anmerkungen 1 und 2 zum Symbol 12-09-27.
12-09-30		GRÖßER-ALS-Ausgang eines Zahlenkomparators (Greater-than output of a magnitude comparator) Anmerkung 1: Jeder Asteriskus muß durch eine Operandenbezeichnung ersetzt werden, z. B. P bzw. Q. Anmerkung 2: Die Symbole 12-09-30, 12-09-31 und 12-09-32 können auch für folgende Eingangs-Kennzeichnungen verwendet werden: $\geq$, $\leq$, $\neq$. Anmerkung 3: Kommt dieses Symbol in einem Element einer Serie von kaskadierten Komparatoren vor, wird dieser Ausgang nicht nur durch die Operanden gesteuert, sondern auch durch Eingänge, die mit einem der Symbole 12-09-27, 12-09-28 oder 12-09-29 gekennzeichnet sind.
12-09-31		KLEINER-ALS-Ausgang eines Zahlenkomparators (Less-than output of a magnitude comparator) Es gelten die Anmerkungen zu Symbol 12-09-30.
12-09-32		GLEICHHEITS-Ausgang eines Zahlenkomparators (Equal-output of a magnitude comparator) Es gelten die Anmerkungen zu Symbol 12-09-30. Anmerkung: Ist dieses Symbol nicht mit den Symbolen 12-09-30 oder 12-09-31 kombiniert, können die Bezeichnungen der Operanden entfallen, wenn dadurch keine Unklarheit entstehen kann.
12-09-33		BORROW-IN-Eingang eines arithmetischen Elements (Borrow-in input) Anmerkung: Diesem Symbol kann als Suffix eine Zahl hinzugefügt werden; diese Zahl ist der Exponent der Zweierpotenz, die das Gewicht des betreffenden Bits ist.

Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-34		BORROW-GENERATE-Eingang eines arithmetischen Elements (Borrow-generate input) Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-33.
12-09-35		BORROW-GENERATE-Ausgang eines arithmetischen Elements (Borrow-generate output) Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-33.
12-09-36		BORROW-OUT-Ausgang (RIPPLE-BORROW-Ausgang) eines arithmetischen Elements (Borrow-out output, ripple-borrow output) Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-33.
12-09-37		BORROW-PROPAGATE-Eingang eines arithmetischen Elements (Borrow-propagate input) Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-33.
12-09-38		BORROW-PROPAGATE-Ausgang eines arithmetischen Elements (Borrow-propagate output) Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-33.
12-09-39		ÜBERTRAGS-Eingang eines arithmetischen Elements (Carry-in input) Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-33.
12-09-40		CARRY-GENERATE-Eingang eines arithmetischen Elements (Carry-generate input) Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-33.
12-09-41		CARRY-GENERATE-Ausgang eines arithmetischen Elements (Carry-generate output) Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-33.
12-09-42		ÜBERTRAGS-Ausgang eines arithmetischen Elements (Carry-out output, ripple-carry output) Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-33.
12-09-43		CARRY-PROPAGATE-Eingang eines arithmetischen Elements (Carry-propagate input) Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-33.

Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-44		CARRY-PROPAGATE-Ausgang eines arithmetischen Elements (Carry propagate output) Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-33.
12-09-45		INHALTS-Eingang (CONTENT input) m muß durch eine geeignete Angabe des Inhalts des Elements (z.B. eines Zählers) ersetzt werden, der sich einstellt, wenn sich dieser Eingang im internen 1-Zustand befindet. Befindet sich dieser Eingang im internen 0-Zustand, hat er keine Wirkung auf das Element. Anwendungsbeispiel siehe Symbol 12-49-16.
12-09-46		INHALTS-Ausgang (CONTENT output) Der Asteriskus muß durch eine geeignete Angabe derjenigen Werte des Inhalts des Elements (z.B. eines Zählers) ersetzt werden, bei denen sich der Ausgang im internen 1-Zustand befindet. Anwendungsbeispiel siehe Symbol 12-49-12.
12-09-47		Zusammenfassung von Anschlußlinien auf der Eingangsseite (Line grouping at the input side) Dieses Symbol gibt an, daß zwei oder mehr Anschlüsse für die Herstellung eines einzelnen Logik-Eingangs erforderlich sind. Anwendungsbeispiel siehe Symbol 12-28-06. Anmerkung 1: Die Logik-Pegel an Verbindungen, die mit diesem Symbol zusammengefaßt sind, können sich von denjenigen an anderen Eingängen und Ausgängen unterscheiden. Anmerkung 2: Anwendungsbeispiel für die Anmerkung 1 siehe Symbol 12-09-07.
12-09-48		Zusammenfassung von Anschlußlinien auf der Ausgangsseite (Line grouping at the output side) Dieses Symbol gibt an, daß zwei oder mehr Anschlüsse für die Herstellung eines einzelnen Logik-Ausgangs erforderlich sind. Anwendungsbeispiel siehe Symbol 12-28-07. Es gilt die Anmerkung zu Symbol 12-09-47.
12-09-49		Feste-Betriebsart-Eingang (Fixed-mode input) Kann ein Element mehrere Funktionen ausführen, von denen aber nur einige interessieren, kann mit diesem Symbol ein Eingang gekennzeichnet werden, der sich im internen 1-Zustand befinden muß, wenn das Element die mit dem Symbol dargestellte Funktion ausführen soll. Dieser Eingang darf nicht von anderen Eingängen oder Ausgängen gesteuert werden; er darf auch keine anderen Funktionen haben. Anwendungsbeispiele siehe Symbole 12-49-07 und 12-49-08.

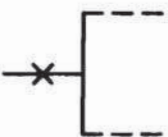
Nr	Symbol	Beschreibung
12-09-50		Fester-Zustand-Ausgang (Fixed-state output) Diese Darstellung kann verwendet werden, um einen Ausgang zu kennzeichnen, der sich immer im internen 1-Zustand befindet. Dieser Ausgang darf nicht durch andere Eingänge oder Ausgänge gesteuert werden; er darf auch keine anderen Wirkungen haben. Anwendungsbeispiel siehe Symbol 12-33-10.

Abschnitt 10 Nicht-logische Verbindungen und Signalflußanzeiger

10.1 Die Symbole 13-02-01 und 13-02-02 aus IEC 617-13¹¹⁾ können verwendet werden, um einen Eingang oder Ausgang zu kennzeichnen, der analoge bzw. digitale Signale führt.

10.2 Für Spannungsversorgungseingänge mit besonderer Wirkung siehe Symbol 13-03-11 in IEC 617-13¹²⁾.

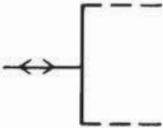
10.3 Im Prinzip ist die Signalflußrichtung von links nach rechts und von oben nach unten. Kann diese Regel nicht eingehalten werden oder ist die Signalflußrichtung nicht offensichtlich, sind die Anschlußlinien mit Pfeilen zu versehen, deren Spitzen in Richtung des Signalflusses zeigen. Diese Pfeilspitzen dürfen nicht die Kontur oder irgendwelche Kennzeichen berühren (siehe z. B. Symbol 12-29-03).

Nr	Symbol	Beschreibung
12-10-01		Nicht-logische Verbindung (Non-logic connection) Dieses Symbol kann verwendet werden, um eine Verbindung zu kennzeichnen, die keinerlei Logik-Information führt (z. B. Referenzspannungsanschluß). Anmerkung: Angaben, die zu nichtlogischen Verbindungen gehören, können innerhalb der Kontur ohne eckige Klammern angegeben werden. Anwendungsbeispiel siehe Symbol 12-47-02.

Nationale Fußnote:

¹¹⁾ Entsprechend DIN 40 900 Teil 13, Symbole 1 (○) oder 2 (#).

¹²⁾ Entsprechend DIN 40 900 Teil 13, Symbol 13 (U).

Nr	Symbol	Beschreibung
12-10-02	 Das Symbol wurde aus IEC 617-2 (Symbol 02-05-03) übernommen ¹³⁾	Bidirektionaler Signalfluß (Bidirectional signal flow) Anwendungsbeispiel siehe Symbol 12-29-08. Anmerkung 1: Auf einer Verbindungslinie mit bi-direktionalem Signalfluß sollte das Symbol für Logik-Polarität ¹⁴⁾ nach rechts zeigen, z. B.:  Anmerkung 2: In einigen Fällen kann die Ausrichtung des Symbols für Logik-Polarität ¹⁴⁾ die Verwendung dieses Symbols unnötig machen, z. B.: 

Nationale Fußnote:

¹³⁾ Entsprechende deutsche Übersetzung siehe nationaler Anhang A.

¹⁴⁾ National soll anstelle des Systems der direkten Angabe der Logik-Polarität (Symbole 12-07-01 und 12-07-02) der einheitlichen Logik (Symbol 12-07-01 und 12-07-02) angewendet werden; siehe  Erläuterungen.

Hauptabschnitt 4 Abhängigkeitsnotation

Abschnitt 11 Allgemeine Erklärung

Mit der Abhängigkeitsnotation werden die Beziehungen zwischen Eingängen, Ausgängen oder Ein- und Ausgängen angegeben, ohne die entsprechenden Elemente und Verbindungen detailliert darzustellen.

Die Anwendung der Abhängigkeitsnotation sollte auf komplexe Elemente beschränkt bleiben.

Die durch die Abhängigkeitsnotation gegebene Information ergänzt die allgemeinen Funktionskennzeichen eines Elements. Bei der Erklärung der Abhängigkeitsnotation werden die Ausdrücke „steuern“ und „gesteuert“ verwendet. Ist es nicht eindeutig, welche Eingänge als steuernd oder gesteuert anzusehen sind (z. B. wenn sie zueinander in einer UND-Beziehung stehen), kann die Wahl in geeigneter Weise getroffen werden.

In manchen komplexen Elementen können Ausgänge auf Eingänge und auf andere Ausgänge wirken.

Der Einfachheit halber bezieht sich der Text in den Abschnitten 12 und 13 nur auf steuernde Eingänge, jedoch ist die empfohlene Notation auch auf steuernde Ausgänge anwendbar.

Abschnitt 12 Grundregeln

Die Abhängigkeitsnotation definiert Beziehungen zwischen internen Logik-Zuständen. Nur bei 3-state-Ausgängen, passiven Pulldown-Ausgängen, passiven Pullup-Ausgängen und offenen Ausgängen (Symbole 12-09-03 bis 12-09-08) definiert sie die Beziehungen zwischen den internen Logik-Zuständen von steuernden Eingängen und externen Zuständen von gesteuerten Ausgängen.

Die Abhängigkeitsnotation wird folgendermaßen angewendet:

- Kennzeichnen der Eingänge, die andere Ein- und Ausgänge steuern, mit einem speziellen Buchstaben, der die betreffende Beziehung angibt, gefolgt von einer Kennzahl;
- Kennzeichnen jedes Ein- oder Ausgangs, der durch diesen steuernden Eingang gesteuert wird, mit derselben Kennzahl.

Erfolgt die Steuerung durch das Komplement des internen Logik-Zustandes des steuernden Eingangs, muß die Kennzahl des gesteuerten Eingangs oder Ausgangs mit dem Negationsstrich versehen werden (siehe Erläuterungen zu Abschnitt 14 und Symbol 12-42-11).

Die Kennzahl eines gesteuerten Ein- oder Ausgangs ist einem gegebenenfalls erforderlichen zusätzlichen Kennzeichen voranzustellen.

Wird ein Eingang oder Ausgang von mehr als einem Eingang gesteuert, müssen die Kennzahlen eines jeden steuernden Eingangs in der Kennzeichnung des gesteuerten angegeben werden und zwar getrennt durch Kommata. Die von links nach rechts gelesene Reihenfolge dieser Kennzahlen entspricht der Rangfolge ihrer Wirkungen (siehe auch Abschnitt 25).

Zwei steuernde Eingänge mit unterschiedlichen Buchstaben dürfen nicht dieselbe Kennzahl tragen, außer, wenn einer der Buchstaben A ist (siehe Abschnitt 23).

Zwei steuernde Eingänge mit gleichem Buchstaben und gleicher Kennzahl stehen in einer ODER-Beziehung zueinander. Sind die Funktionskennzeichen von gesteuerten Ein- oder Ausgängen Zahlen (z. B. Ausgänge eines Codierers), muß die Kennzahl, die sowohl zum steuernden Eingang als auch zu den gesteuerten Ein- oder Ausgängen gehört, durch ein anderes Zeichen (z. B. griechischer Buchstabe) ersetzt werden, damit keine Unklarheit entsteht.

Ein steuernder Eingang wirkt nur auf die entsprechend gekennzeichneten Ein- und Ausgänge des Symbols.

Abschnitt 13 Abhängigkeitsarten

13.1 Folgende Abhängigkeitsarten sind definiert:

UND-, ODER- und NEGATIONS-Abhängigkeiten geben Boolesche Beziehungen zwischen Eingängen und/oder Ausgängen an.

VERBINDUNGS-Abhängigkeit gibt an, daß ein Ausgang seinen Logik-Zustand einem oder mehreren anderen Eingängen und/oder Ausgängen aufzwingt.

STEUER-Abhängigkeit kennzeichnet einen Zeitsteuer- oder Takteingang und gibt an, welche Eingänge durch ihn gesteuert werden.

SETZ- und RÜCKSETZ-Abhängigkeiten werden verwendet, um die internen Logik-Zustände in bistabilen Elementen für den Fall $R = S = 1$ anzugeben.

FREIGABE-Abhängigkeit gibt an, welche Eingänge und/oder Ausgänge durch einen Freigabe-Eingang gesteuert werden (z. B. welche Ausgänge den hochohmigen Zustand annehmen).

MODE-Abhängigkeit kennzeichnet einen Eingang, der den Betriebsmodus eines Elements auswählt, und gibt die Eingänge und/oder Ausgänge an, die von diesem Modus abhängen.

ADRESSEN-Abhängigkeit kennzeichnet die Adressen-Eingänge eines Speichers.

Tabelle I zeigt die verschiedenen Abhängigkeiten und ihre Wirkungen. Ausführliche Definitionen und Erläuterungen sind in den folgenden Abschnitten enthalten. Bei diesen Erläuterungen werden Grundsymbole verwendet, die im Hauptabschnitt 5 erklärt sind.

In der Tabelle bedeutet das Wort „Aktion“:

- daß gesteuerte Eingänge ihre normal definierte Wirkung auf die Funktion des Elements haben,
- daß gesteuerte Ausgänge den internen Logik-Zustand annehmen, der durch die Funktion des Elements bestimmt ist.

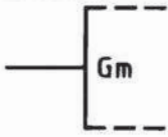
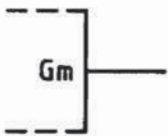
Tabelle I. Abhängigkeitsarten

Abhängigkeitsart	Buchstabe(n)	Wirkung auf gesteuerten Eingang oder Ausgang, wenn sich der steuernde Eingang in folgendem Logik-Zustand befindet:		Siehe Abschnitt
		1-Zustand	0-Zustand	
ADRESSEN	A	erlaubt Aktion (Adresse angewählt)	verhindert Aktion (Adresse nicht angewählt)	23
STEUERUNG	C	erlaubt Aktion	verhindert Aktion	18
FREIGABE	EN	erlaubt Aktion	– verhindert Aktion gesteuerter Eingänge, – bewirkt den externen hochohmigen Zustand an offenen und 3-state-Ausgängen; der interne Logik-Zustand der 3-state-Ausgänge wird nicht beeinflußt, – bewirkt hochohmigen L-Pegel an passiven Pulldown-Ausgängen und hochohmigen H-Pegel an passiven Pull-up-Ausgängen, – bewirkt den 0-Zustand an anderen Ausgängen.	20
UND	G	erlaubt Aktion	bewirkt den 0-Zustand	14
MODE	M	erlaubt Aktion (Modus ausgewählt)	verhindert Aktion (Modus nicht ausgewählt)	21
NEGATION	N	komplementiert den Zustand	keine Wirkung	16
RÜCKSETZ	R	gesteuerter Ausgang reagiert wie bei $S = 0, R = 1$	keine Wirkung	19
SETZ	S	gesteuerter Ausgang reagiert wie bei $S = 1, R = 0$	keine Wirkung	19
ODER	V	bewirkt 1-Zustand	erlaubt Aktion	15
VERBINDUNG	Z	bewirkt 1-Zustand	bewirkt 0-Zustand	17

Anmerkung: Ein gesteuerter Eingang oder Ausgang, der eine Kennzahl mit Negationsstrich hat, wird durch den komplementären Logik-Zustand des steuernden Eingangs gesteuert.

Abschnitt 14 UND-Abhängigkeit (G-Abhängigkeit)

14.1 Jeder Eingang oder Ausgang, der durch einen Gm-Eingang oder einen Gm-Ausgang gesteuert wird, steht in einer UND-Beziehung zu diesem Gm-Eingang oder Gm-Ausgang.

Nr	Symbol	Beschreibung
12-14-01		Gm-Eingang (Gm-input)
12-14-02		Gm-Ausgang (Gm-output)
Befindet sich ein Gm-Eingang oder Gm-Ausgang im internen 1-Zustand, haben alle Ein- und Ausgänge, die durch diesen gesteuert werden, ihren normal definierten Logik-Zustand. Befindet sich ein Gm-Eingang oder Gm-Ausgang im internen 0-Zustand, haben alle Ein- und Ausgänge, die durch diesen gesteuert werden, den internen 0-Zustand. Anmerkung: m muß durch die entsprechende Kennzahl ersetzt werden.		

Erläuterungen