

Schaltzeichen

Digitale Informationsverarbeitung

DIN
40 700
Teil 14

Graphical symbols for binary logic elements

Zusammenhang mit den von der International Electrotechnical Commission (IEC) herausgegebenen Empfehlungen, siehe Erläuterungen.

Diese Norm enthält Schaltzeichen für Binär- und Digitalschaltungen.

Die Schaltzeichen und Beschreibungen in dieser Norm entstanden im Hinblick auf elektrische Anwendungen, die meisten davon können aber auch auf nichtelektrische Systeme angewendet werden (z. B. pneumatische, hydraulische, mechanische)

Die Schaltzeichen sind in zweierlei Weise verwendbar:

als graphische Darstellung boolescher Funktionen oder Operationen zum Zweck der Beschreibung, des Entwurfs, der Synthese oder Analyse von Systemen, die der Verarbeitung von digitalen (im wesentlichen binären) Signalen dienen.

als graphische Darstellung von technischen Systemen oder ihrer Teile in Schaltungsunterlagen.

Hierbei sind oft zusätzliche Angaben erforderlich, z. B. die Zuordnung der abstrakten Werte der binären Variablen zu den physikalischen Pegeln.

Die in dieser Norm enthaltenen englischen Benennungen sind nicht Bestandteil der Norm; sie sollen nur zur Erleichterung beim Übersetzen dienen.

Die außerhalb der Schaltzeichen verwendeten Buchstaben gehören nicht zur Norm, sie dienen zur Erläuterung der Wirkungsweise.

Zeichenerklärung

Die in der IEC-Spalte benutzten Nummern oder Zeichen haben die nachstehende Bedeutung:

- Nr oder = Das Schaltzeichen stimmt mit dem IEC-Schaltzeichen überein (siehe auch Erläuterungen).
 (—) Ein entsprechendes IEC-Schaltzeichen ist in Vorbereitung (mit Hinweis auf IEC-Entwurf).
 K Das Schaltzeichen besteht aus einer Kombination von IEC-Schaltzeichen.
 — Ein entsprechendes IEC-Schaltzeichen ist nicht vorhanden.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Allgemeine Erklärungen	2	23 Codierer	15
2 Grundformen	3	24 Kennzeichnung des Zusammenhanges zwischen	
3 Kombinationen von Schaltzeichen	3	Eingängen und Ausgängen von Codierern	15
4 Richtung des Signalflusses	4	25 Signalpegel-Umsetzer	15
5 Eingangs- und Ausgangsverbindungen	4	26 Beispiele für Codierer und Signalpegel-Umsetzer	16
6 Lage des Funktionskennzeichens	4	27 Schmitt-Trigger, Grenzsinglied	17
7 Negation	5	28 Beispiel für Schmitt-Trigger	17
8 Polarität	5	29 Verzögerungsglieder	18
9 Statische und dynamische Eingänge	5	30 Beispiele für Verzögerungsglieder	18
10 Sperreingänge	6	31 Bistabile Kippglieder	19
11 Eingänge und Ausgänge, die keine binären		32 Monostabile Kippglieder	20
Signale führen	6	33 Astabile Kippglieder	20
12 Erweiterungseingänge	6	34 Register, Schieberegister, Zähler und Speicher	21
13 Zusammenfassung von Eingängen	7	35 Kennzeichnung der Eingänge und Ausgänge von	
14 Binäre Verknüpfungsglieder	7	Speichergliedern	22
15 Phantom-Verknüpfungen	8	36 Beispiele für bistabile Kippglieder	24
16 Verstärker; Leistungsglieder	9	37 Beispiele für monostabile Kippglieder	28
17 Beispiele für binäre Verknüpfungsglieder	9	38 Beispiele für Register, Schieberegister, Zähler	
18 Gleichwertige Darstellung von binären		und Speicher	29
Verknüpfungsgliedern	11	39 Beispiel für die Darstellung des Zusammenhanges	
19 Abhängigkeitsnotation	12	zwischen den Werten und den Pegeln der binären	
20 Erläuterung des Konzeptes der Abhängigkeits-		Variablen	32
notation	13	40 Darstellung der Negation im individuellen	
21 Steuerblock	14	Zuordnungssystem	33
22 Ausgangsblock	14		

Fortsetzung Seite 2 bis 33
Erläuterungen Seite 34

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)
Normenausschuß Informationsverarbeitung (FNI) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

1 Allgemeine Erklärungen

1.1 Werte der binären Variablen

In dieser Norm werden die Ziffern 0 und 1 für die Kennzeichnung der Werte einer binären Variablen verwendet. Diese Werte werden als Wert 0 und Wert 1 bezeichnet.

1.2 Pegel der binären Variablen

Eine binäre Variable kann beliebigen physikalischen Größen gleichgesetzt werden, für die zwei voneinander getrennte Wertebereiche definiert werden können. Diese voneinander getrennten Wertebereiche werden in dieser Norm als Pegel der binären Variablen angegeben und mit H und L bezeichnet.

1.3 Darstellung des Zusammenhanges zwischen den Werten und den Pegeln der binären Variablen

In den Fällen, in denen es nur auf die graphische Darstellung boolescher Funktionen ankommt, braucht der Zusammenhang zwischen den Werten und den Pegeln der binären Variablen nicht angegeben zu werden. In diesem Fall ist also weder das unten geschilderte gemeinsame noch das individuelle Zuordnungssystem von Bedeutung. Es ist wichtig darauf hinzuweisen, daß die booleschen Funktionen der Binärschaltungen, die in dieser Norm durch Schaltzeichen dargestellt werden, immer frei von irgend einem Zuordnungssystem definiert sind.

Für die Fälle, in denen beides, die boolesche und die physikalische Funktion einer Schaltung und ihrer Glieder angegeben werden sollen, gibt es zwei fundamentale und sich gegenseitig ausschließende Methoden der Darstellung: Das gemeinsame Zuordnungssystem und das individuelle Zuordnungssystem. Ein ausführliches Beispiel ist in Abschnitt 39 angegeben.

1.3.1 Gemeinsames Zuordnungssystem

Die bestehende Zuordnung zwischen den Werten und den Pegeln der binären Variablen gilt in diesem System für den ganzen oder einen klar umgrenzten Teil des Schaltplanes und ist dort oder in einer zugehörigen Unterlage in beliebiger Weise anzugeben.

In diesem System wird das Negationskennzeichen (siehe Nr 9, 10) verwendet wo notwendig. Der Polaritätsindikator (siehe Nr 11, 12) darf nicht verwendet werden!

- Wenn positive Logik angewendet wird, ist den mehr positiven Pegeln der binären Variablen an allen Eingängen und allen Ausgängen aller Binärschaltungen der Wert 1 und den weniger positiven Pegeln der Wert 0 zugeordnet.
- Wenn negative Logik angewendet wird, ist den weniger positiven Pegeln der binären Variablen an allen Eingängen und allen Ausgängen aller Binärschaltungen der Wert 1 und den mehr positiven Pegeln der Wert 0 zugeordnet.

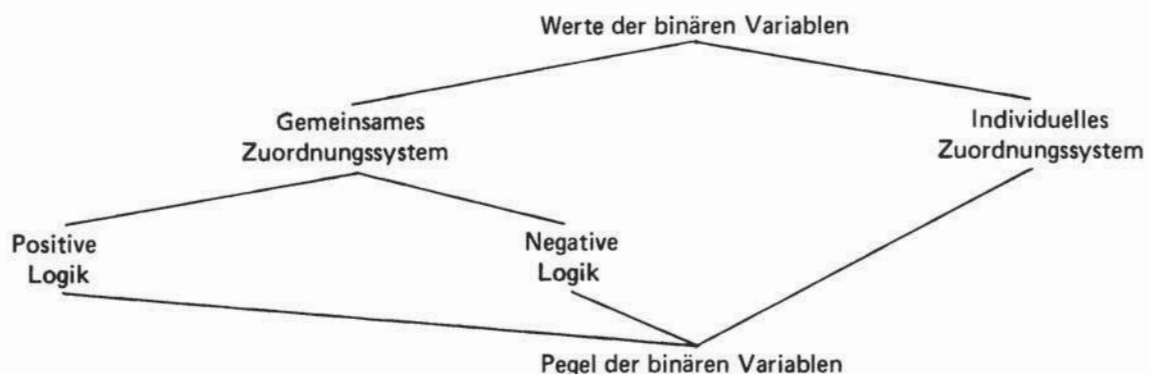
1.3.2 Individuelles Zuordnungssystem

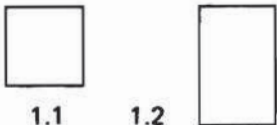
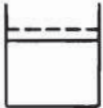
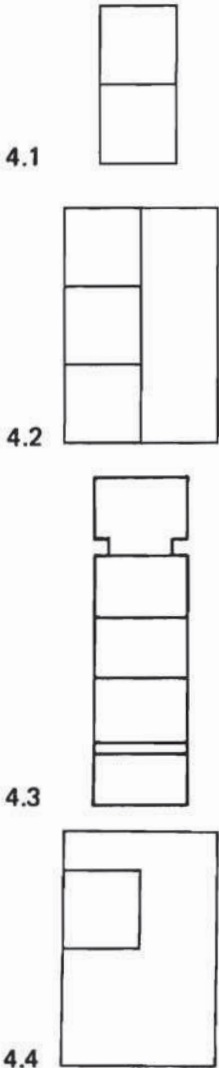
Wenn das individuelle Zuordnungssystem verwendet wird, kennzeichnet ein Polaritätsindikator (siehe Nr 11, 12) an einem bestimmten Eingang oder Ausgang, daß der weniger positive Pegel der binären Variablen an diesem Punkt dem Wert 1 zugeordnet ist.

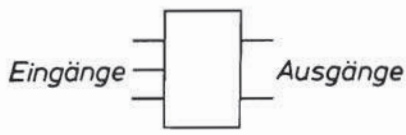
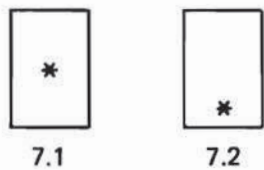
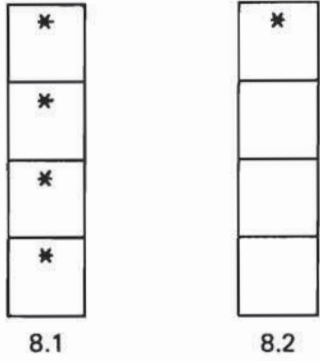
Die Abwesenheit des Polaritätsindikators an einem bestimmten Eingang oder Ausgang bedeutet, daß der mehr positive Pegel der binären Variablen an diesem Punkt dem Wert 1 zugeordnet ist.

Das individuelle Zuordnungssystem, wie es hier definiert ist, wird manchmal auch als „gemischte Logik“ (Mixed Logik) bezeichnet, da die oben unter a) und b) gemeinsam für alle Eingänge und Ausgänge geltenden Zuordnungen hier quasi gemischt an einer einzelnen Binärschaltung angewendet werden. Jede gegensätzliche Anwendung des Ausdruckes „gemischte Logik“ ist eine Mißinterpretation dieser Ausführungen.

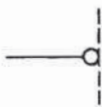
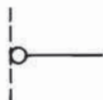
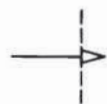
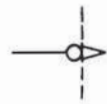
Der Polaritätsindikator wird verwendet wo notwendig. Das Negationskennzeichen darf in diesem System nicht verwendet werden! (Negation wird in diesem System durch einen Wechsel der Zuordnung zwischen den Werten und den Pegeln der binären Variablen auf einer Verbindungslinie dargestellt.)



2 Grundformen			
Nr	IEC 117-15	Schaltzeichen	Benennung und Bemerkung
1	1600	 1.1 1.2	Grundform für Binärschaltungen <i>(Logic element; general symbol)</i> Das Seitenverhältnis des Rechtecks ist beliebig.
2	1750		Steuerblock <i>(Common control block)</i> Die Proportionen sind beliebig.
3	(-) 2		Ausgangsblock <i>(Common output block)</i> Die Proportionen sind beliebig.
3 Kombinationen von Schaltzeichen			
4	1602.1 1602.2 (-) 2 K	 4.1 4.2 4.3 4.4	Kombination von Schaltzeichen <i>(Combination of symbols)</i> Um Platz im Schaltplan zu sparen, können Schaltzeichen von Binärschaltungen kombiniert werden. Gibt es nur eine Richtung des Informationsflusses innerhalb der Schaltzeichenkombination, so gelten folgende Regeln: – Es besteht keine funktionelle Verbindung zwischen benachbarten Schaltzeichen, wenn die den beiden Schaltzeichen gemeinsame Konturenlinie in Richtung des Signalflusses verläuft. – Es besteht eine einfache funktionelle Verbindung ohne Negation zwischen benachbarten Schaltzeichen, wenn die den beiden Schaltzeichen gemeinsame Konturenlinie senkrecht zur Richtung des Signalflusses verläuft. In einigen Schaltzeichenkombinationen, oft in solchen mit Steuerblock, gibt es zwei oder mehrere Richtungen des Informationsflusses innerhalb der Schaltzeichenkombination. Die oben angegebenen Regeln gelten dann nicht. Jedes Schaltzeichen einer Binärschaltung kann darüber hinaus innerhalb eines anderen Schaltzeichens einer Binärschaltung angeordnet werden, wenn der Zusammenhang zwischen diesen Schaltzeichen entweder durch deren Anordnung oder durch interne Verbindungslinien zweifelsfrei zu erkennen ist.

4 Richtung des Signalflusses			
Nr	IEC 117-15	Schaltzeichen	Benennung und Bemerkung
5	1605		Richtung des Signalflusses (<i>Direction of information flow</i>) Die Richtung des Signalflusses auf dem Schaltplan ist grundsätzlich von links nach rechts und/oder von oben nach unten. Wenn sich dies nicht durchführen läßt und die Richtung des Signalflusses nicht offensichtlich ist, können die Verbindungslinien einen Pfeil tragen, dessen Spitze in Richtung des tatsächlichen Signalflusses zeigt. Der Pfeil darf nicht direkt an ein Schaltzeichen anschließen. 
5 Eingangs- und Ausgangsverbindungen			
6	= 1)		Eingangs- und Ausgangsverbindungen am Schaltzeichen (<i>Input and output connections to the symbol</i>) Die Eingänge und Ausgänge sind vorzugsweise an gegenüberliegenden Seiten eines Schaltzeichens anzubringen. Ein Schaltzeichen kann eine beliebige Anzahl von Eingängen und Ausgängen aufweisen, vorausgesetzt die Regeln für die Ausführung des Schaltzeichens selbst werden eingehalten.
6 Lage des Funktionskennzeichens			
7	1601		Lage des Funktionskennzeichens (<i>Position of the qualifying symbol for the function</i>) Das Funktionskennzeichen macht eine Aussage über die Funktion der Binärschaltung, die sich aus den Werten der Variablen an den virtuellen Eingängen und den virtuellen Ausgängen ergibt; d. h. bei Eingängen nach, und bei Ausgängen vor der eventuellen Anwendung von Negations- oder Polaritätskennzeichen. Das Funktionskennzeichen ist entweder oben in der Mitte oder in der Mitte des Schaltzeichens anzubringen. Zusätzliche Angaben, z. B. Typ oder Ort der Binärschaltung können im Innern des Schaltzeichens unter oder folgend dem Funktionskennzeichen, angebracht werden. Diese Norm enthält keine Regeln für die Lage des Funktionskennzeichens für den Fall, daß ein Schaltzeichen zu der hier dargestellten Lage gedreht wird.
8	= 1)		Lage des Kennzeichens für die Funktion in einer Schaltzeichenkombination (<i>Position of the qualifying symbol for the function in an array of elements</i>) Bei Schaltzeichen, die lückenlos untereinander angeordnet sind und für die das gleiche Kennzeichen für die Funktion gilt, genügt es, dieses nur in einem der Schaltzeichen, vorzugsweise im ersten oder letzten, anzugeben.

1) In Publikation 117-15 im Text ohne Nr vorhanden

7 Negation			
Nr	IEC 117-15	Schaltzeichen	Benennung und Bemerkung
9	1611.1		Eingang mit Negation <i>(Negating input)</i> Der Kreis drückt die Komplementierung des Wertes der binären Schaltvariablen an einem Eingang aus. Die Verbindungslinie kann auch durch den Kreis führen.
10	1611.2		Ausgang mit Negation <i>(Negating output)</i> Der Kreis drückt die Komplementierung des Wertes der binären Schaltvariablen an einem Ausgang aus. Die Verbindungslinie kann auch durch den Kreis führen.
8 Polarität			
11	1610.1		Eingang mit Polaritätsindikator <i>(Input with polarity indicator)</i> Das Dreieck drückt aus, daß dem H-Pegel der binären Variablen der Wert 0 zugeordnet ist und dem L-Pegel der Wert 1.
12	1610.2		Ausgang mit Polaritätsindikator <i>(Output with polarity indicator)</i> Das Dreieck drückt aus, daß der Wert 0 der binären Variablen dem H-Pegel zugeordnet ist und der Wert 1 dem L-Pegel.
9 Statische und dynamische Eingänge			
13	1612		Statischer Eingang <i>(Static input)</i> Eingang, bei dem nur der Zustand der binären Eingangsvariablen wirksam ist. (Statischer Eingang mit Negation siehe Nr 9)
14	1613		Dynamischer Eingang <i>(Dynamic input)</i> Eingang, bei dem nur die Änderung des Zustandes der binären Eingangsvariablen von 0 auf 1 wirksam ist.
15	1614		Dynamischer Eingang mit Negation <i>(Negated dynamic input)</i> Eingang, bei dem nur die Änderung des Zustandes der binären Eingangsvariablen von 1 auf 0 wirksam ist.

10 Sperreingänge

Ein Sperr-Eingang hat die Eigenschaft, beim Anliegen eines der beiden Werte der Variablen zu verhindern, daß die Schaltvariable am Ausgang den Wert 1 annehmen kann. (Oder den Wert 0, wenn der Ausgang negiert ist.) Umgekehrt, wenn an dem Sperr-Eingang der andere Wert anliegt, wird die Funktion nicht beeinträchtigt.

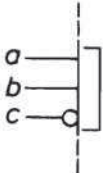
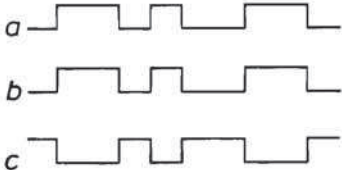
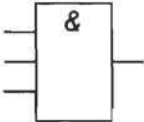
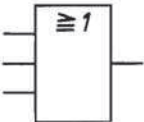
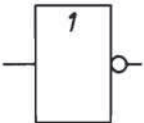
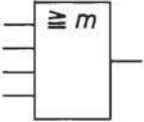
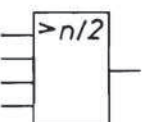
Nr	IEC 117-15	Schaltzeichen	Benennung und Bemerkung
16	1615		Sperr-Eingang (<i>Inhibiting input</i>) Eingang, der beim Anliegen des Wertes 1 der Variablen verhindert, daß die Schaltvariable am Ausgang den Wert 1 annimmt oder den Wert 0, wenn der Ausgang negiert ist.
17	1616		Sperr-Eingang mit Negation (<i>Negated inhibiting input</i>) Eingang, der beim Anliegen des Wertes 0 der Variablen verhindert, daß die Schaltvariable am Ausgang den Wert 1 annimmt oder den Wert 0, wenn der Ausgang negiert ist.

11 Eingänge und Ausgänge, die keine binären Signale führen

18	1617		Eingang, der kein binäres Signal führt (<i>Input not carrying logic information</i>) Das Kreuz kann durch eine beliebige Angabe ersetzt werden, wenn diese eindeutig ausdrückt, daß der Eingang kein binäres Signal führt.
19	1618		Ausgang, der kein binäres Signal führt (<i>Output not carrying logic information</i>) Das Kreuz kann durch eine beliebige Angabe ersetzt werden, wenn diese eindeutig ausdrückt, daß der Ausgang kein binäres Signal führt.

12 Erweiterungseingänge

20	1619.2		Erweiterungs-Eingang (<i>Extension input</i>) Ein Erweiterungsglied dient dazu, die Anzahl der Eingänge zu einer anderen Binärschaltung zu erhöhen. Der Eingang einer Binärschaltung, die mit einem Ausgang eines Erweiterungsgliedes verbunden ist, wird mit dem Buchstaben E gekennzeichnet. Die sonst bestehende Zuordnung der Werte der Schaltvariablen zu den elektrischen Größen des Signals gilt normalerweise nicht für Erweiterungs-Eingänge. Der Ausgang eines Erweiterungsgliedes kann zusätzlich mit dem Buchstaben E gekennzeichnet werden.
----	--------	---	--

13 Zusammenfassung von Eingängen			
Nr	IEC 117-15	Schaltzeichen	Benennung und Bemerkung
21	K		Zwei oder mehr physikalische Eingänge wirken als ein einzelner funktioneller Eingang <i>(Two or more lines carrying the same bit of information)</i> Muß ein Eingang durch mehrere Anschlußlinien dargestellt werden, die so miteinander gekoppelt sind, daß sich bei Änderung des Wertes der Variablen auf einer Linie zwangsläufig die Werte der Variablen auf den anderen Linien ändern, so können diese Linien durch eine Klammer zusammengefaßt werden. 
14 Binäre Verknüpfungsglieder			
22	1630		UND-Glied <i>(AND)</i> Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn die Variablen an allen Eingängen den Wert 1 haben.
23	1631		ODER-Glied <i>(OR)</i> Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn an mindestens einem Eingang die Variable den Wert 1 hat. „≥ 1“ kann durch „1“ ersetzt werden, wenn dadurch keine Unklarheiten entstehen.
24	1632		NICHT-Glied <i>(NOT; Negater)</i> Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 0 an, wenn die Variable am Eingang den Wert 1 hat.
25	1633		Schwellwert-Glied <i>(Logic threshold)</i> Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn die Anzahl der Eingänge, an denen die Variablen den Wert 1 haben, die Zahl m erreicht oder überschreitet. <i>Anmerkung: m ist immer kleiner als die Gesamtzahl n der Eingänge.</i>
26	1634		Majoritäts-Glied <i>(Majority)</i> Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn an der Mehrzahl der Eingänge die Variablen den Wert 1 haben.

Nr	IEC 117-15	Schaltzeichen	Benennung und Bemerkung
27	1635		(m aus n)-Glieder (<i>m and only m</i>) Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn an m und nur an m von seinen insgesamt n Eingängen die Variablen den Wert 1 haben. <i>Anmerkung: m ist immer kleiner als die Anzahl n der Eingänge.</i>
28	1636		Exklusiv-ODER-Glieder (<i>Exclusive OR</i>) Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn an einem, und nur an einem Eingang die Variable den Wert 1 hat. Wegen der Unklarheit, die entsteht, wenn der Ausdruck „Exklusiv-ODER“ auf Schaltglieder mit mehr als 2 Eingängen angewendet wird, sind hier nur 2 Eingänge angegeben.
29	(-) 2)		Ungerade-Glieder (Addition modulo 2-Glieder) (<i>Odd; Addition modulo 2</i>) Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn die Variablen an einer ungeraden Anzahl (1, 3, 5, ...) von Eingängen den Wert 1 haben.
30	(-) 2)		Gerade-Glieder (<i>Even</i>) Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn die Variablen an einer geraden Anzahl (0, 2, 4, ...) von Eingängen den Wert 1 haben.
31	1638		Äquivalenz-Glieder (<i>Logic identity</i>) Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn entweder an allen Eingängen die Variablen den Wert 1, oder wenn an allen Eingängen die Variablen den Wert 0 haben.

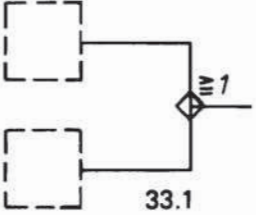
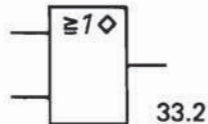
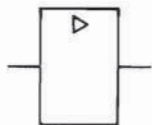
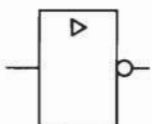
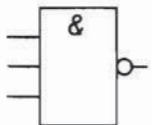
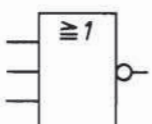
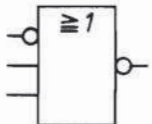
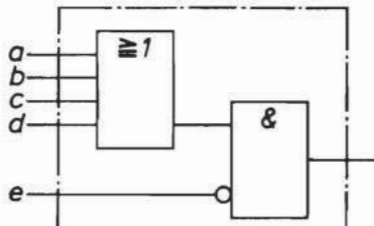
15 Phantom-Verknüpfungen

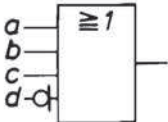
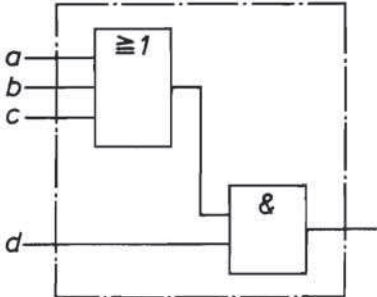
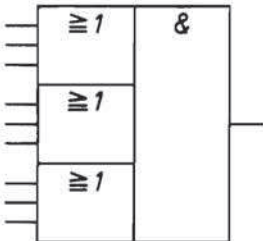
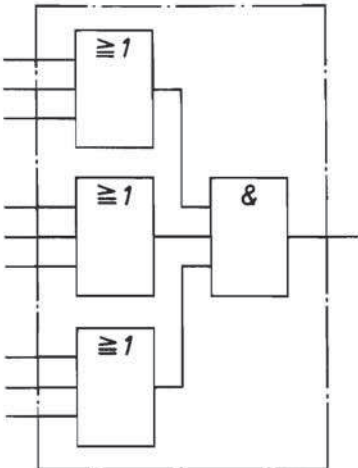
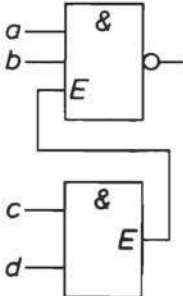
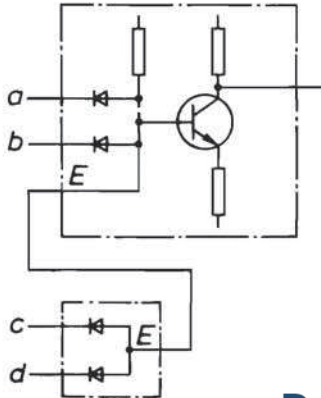
Eine Phantom-Verknüpfung ist die Verbindung von Ausgängen mehrerer Binärschaltungen, um den Effekt einer Schaltfunktion zu erzielen und ohne dafür ein Verknüpfungsglied zu benutzen.

Anmerkung: Die Verbindungslinien müssen sich nicht in die Raute hinein erstrecken. Die Kennzeichen für UND und ODER können am Ausgang von davor angeordneten Schaltzeichen oder an anderen entsprechenden Stellen wiederholt werden.

Wenn keine Unklarheiten entstehen, können Phantom-Verknüpfungen wie normale leitende Verbindungen dargestellt werden. (Diese Regel ist in der IEC nicht enthalten.)

32	1639.1 1639.2		Phantom-UND-Verknüpfung; wahlweise Darstellungen (<i>Distributed AND connection, dot AND, wired AND</i>)
----	----------------------	--	--

Nr	IEC 117-15	Schaltzeichen	Benennung und Bemerkung
33	1640.1		Phantom-ODER-Verknüpfung; wahlweise Darstellungen (Distributed OR connection, dot OR, wired OR)
	1640.2		
16 Verstärker, Leistungsglieder			
34	1761		Nicht negierender Verstärker (Amplifier) Der Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn die Variable am Eingang den Wert 1 hat.
35	1762		Negierender Verstärker (Amplifier with negation indicator) Der Ausgang nimmt nur dann den Wert 0 an, wenn die Variable am Eingang den Wert 1 hat.
17 Beispiele für binäre Verknüpfungsglieder			
36	1642		UND-Glied mit negiertem Ausgang, NAND-Glied (NAND, i.e. AND with negated output) Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 0 an, wenn die Variablen an allen Eingängen den Wert 1 haben.
37	1644		ODER-Glied mit negiertem Ausgang, NOR-Glied (NOR, i.e. OR with negated output) Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 0 an, wenn an mindestens einem Eingang die Variable den Wert 1 hat.
38	1645		NOR-Glied mit einem negierten Eingang (NOR with one negated input) Die Variable am Ausgang nimmt nur dann den Wert 0 an, wenn am oberen Eingang die Variable den Wert 0 hat und/oder an einem oder beiden unteren Eingängen die Variable den Wert 1 hat.
39	1646		ODER-Glied mit Sperr-Eingang (OR with inhibiting input) Das Schaltzeichen ist eine vereinfachte Darstellung von:
			

Nr	IEC 117-15	Schaltzeichen	Benennung und Bemerkung
40	K		ODER-Glied mit negiertem Sperr-Eingang <i>(OR with negated inhibiting input)</i> Das Schaltzeichen ist eine vereinfachte Darstellung von: 
41	1648		Drei ODER-Glieder unabhängig voneinander und direkt verbunden mit einem UND-Glied <i>(Three OR's independent of each other but directly connected to an AND)</i> Das Schaltzeichen ist eine Vereinfachte Darstellung von: 
42	1620		Erweitertes NAND-Glied <i>(Extended NAND)</i> Durch die Verwendung eines Erweiterungsgliedes wird die Zahl der funktionellen Eingänge des NAND-Gliedes von 2 auf 4 erhöht. <i>A n m e r k u n g : Das Funktionskennzeichen & wird in beiden Schaltzeichen angegeben.</i> 

Nr	IEC 117-15	Schaltzeichen	Benennung und Bemerkung
43	K		Leistungs-NAND-Glied (NAND Buffer)
44	1641		Kombination mehrerer Phantom-ODER-Verknüpfungen (Combination of several distributed OR connections)

18 Gleichwertige Darstellung von binären Verknüpfungsgliedern ³⁾

So, wie es für jeden booleschen Ausdruck einen zweiten, funktionell völlig gleichwertigen Ausdruck gibt, läßt sich zu jedem Schaltzeichen, daß eine oder mehrere der Grundverknüpfungen UND, ODER, NICHT ausdrückt, ein zweites, funktionell völlig gleichwertiges Schaltzeichen konstruieren.

Ein gleichwertiges Schaltzeichen von einem binären Verknüpfungsglied wird nach folgenden Regeln gebildet:

- Alle & werden ≥ 1
- Alle ≥ 1 werden &
- Alle nicht negierten Anschlüsse werden negierte Anschlüsse
- Alle negierten Anschlüsse werden nicht negierte Anschlüsse

Eine Ausnahme bildet das NICHT-Glied. Beim NICHT-Glied wird die 1 nicht durch & ersetzt.



Beispiel: NAND-Verknüpfung

Eingänge		Ausgang
A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



³⁾ Ein Ergebnis der Arbeiten auf IEC-Ebene liegt noch nicht vor.