



SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Definições
- 3 Construção do símbolo
- 4 Símbolos de qualificação associados a entradas, a saídas ou a outras conexões
- 5 Notação de dependência
- 6 Elementos combinatórios e sequenciais

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma estabelece a simbologia gráfica para os elementos lógicos binários.

1.2 Os símbolos gráficos descritos são destinados principalmente à representação de dispositivos eletrônicos, mas na sua maior parte podem ser aplicados a dispositivos não-elétricos.

1.3 A Norma descreve uma linguagem que visa esclarecer as funções dos dispositivos, inclusive daqueles que realizam funções complexas.

1.4 A utilização de certos símbolos anteriormente usados para as funções básicas (identificáveis por suas envoltórias não-retangulares) é desaconselhada.

1.5 O número IEC apresentado após a descrição dos símbolos corresponde ao número do IEC correspondente.

2 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 2.1 a 2.8.

2.1 *Variável binária*

Variável que pode assumir somente dois valores discretos.

2.2 *Estado de uma variável binária*

Um dos dois valores que uma variável binária pode assumir.

Origem: ABNT 3:06.3.6-001/1984

CB-3 – Comitê Brasileiro de Eletricidade

CE-3:06 – Comissão de Estudo de Símbolos Gráficos para Diagramas Lógicos

SISTEMA NACIONAL DE
METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO
E QUALIDADE INDUSTRIAL

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA
DE NORMAS TÉCNICAS
®

Palavra-chave: diagramas lógicos

NBR 3 NORMA BRASILEIRA REGISTRADA

Nota: Observar que a função inversão modifica a correspondência entre o nível lógico, isto é, entre a grandeza física (externa) e o estado interno, enquanto a função negação opera sobre a variável lógica associada ao estado interno.

2.8.2.2 A correspondência normal (sem inversão) entre nível lógico e estado interno é dada pelas funções:

entrada normal	saída normal
$m(N) = 0$	$n(1) = P$
$m(P) = 1$	$n(0) = N$
$m(\bar{N} \cap \bar{P}) = \text{indeterminado}$ exceto para entradas com histerese (ver símbolo 19)	

3 CONSTRUÇÃO DO SÍMBOLO

3.1 Composição do símbolo

Um símbolo é constituído por uma envoltória ou combinações de envoltórias, complementada com símbolos de qualificação.

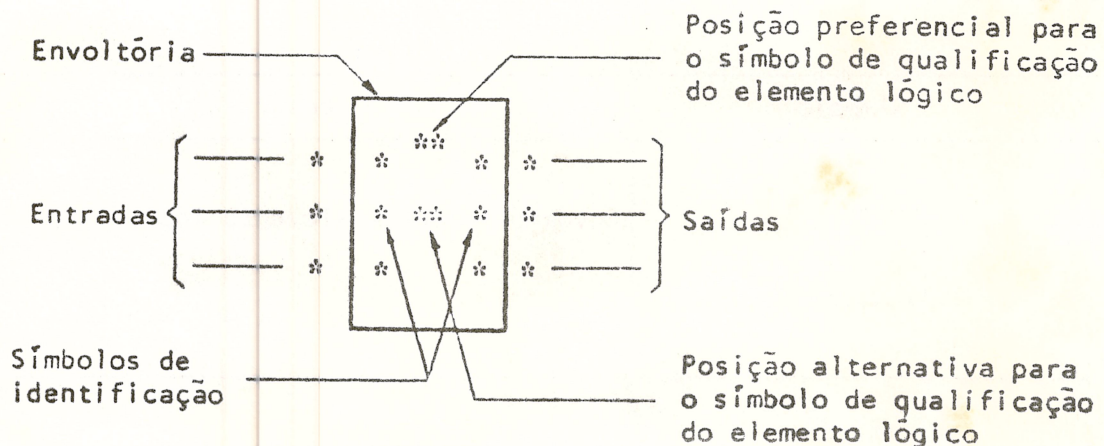


FIGURA 1

Notas: a) Os asteriscos simples indicam as posições possíveis para os símbolos de identificação relativos aos acessos (entradas ou saídas).

b) O símbolo de qualificação do elemento não é necessário se e somente se os símbolos de identificação associados aos acessos definem completamente a função do elemento.

3.2.1 A relação comprimento-largura das envoltórias é arbitrária.

3.3 *Uso e combinações de envoltórias*

Para reduzir o espaço necessário para a representação de um agrupamento de elementos associados, as envoltórias desses elementos podem ser embutidas ou unidas entre si, respeitadas as regras de 3.3.1 a 3.3.8.

3.3.1 Não há conexão lógica entre os elementos quando a linha comum às suas envoltórias é paralela à direção de propagação das informações.

Nota: Esta regra pode não ser aplicável em agrupamentos onde existem duas ou mais direções de propagação de informações; por exemplo, símbolos que contêm o símbolo de comandos comuns ou de elemento comum de saída.

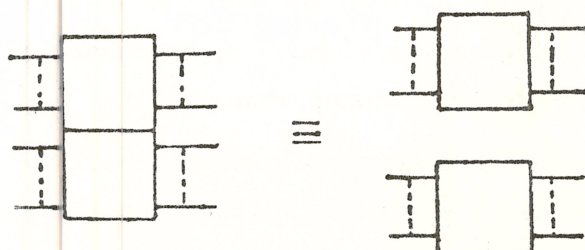
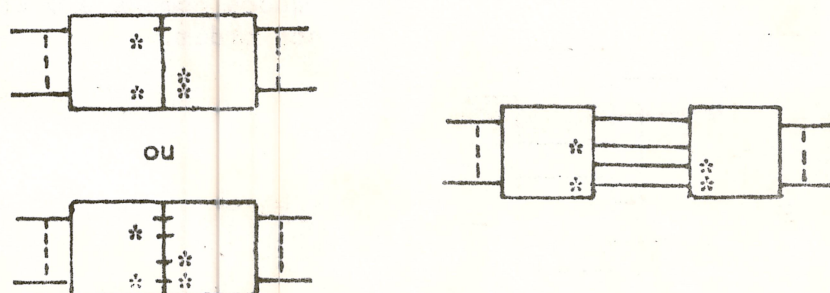


FIGURA 2

3.3.2 Há pelo menos uma conexão lógica quando uma linha comum a duas envoltórias é perpendicular à direção de propagação das informações.

3.3.3 Cada conexão pode ser indicada por meio de símbolos de identificação em um ou ambos os lados da linha comum.

Deve ser utilizado o símbolo de interconexão interna (símbolo 12) no caso de haver dúvidas quanto ao número de conexões lógicas.



* - Símbolo de identificação

FIGURA 3

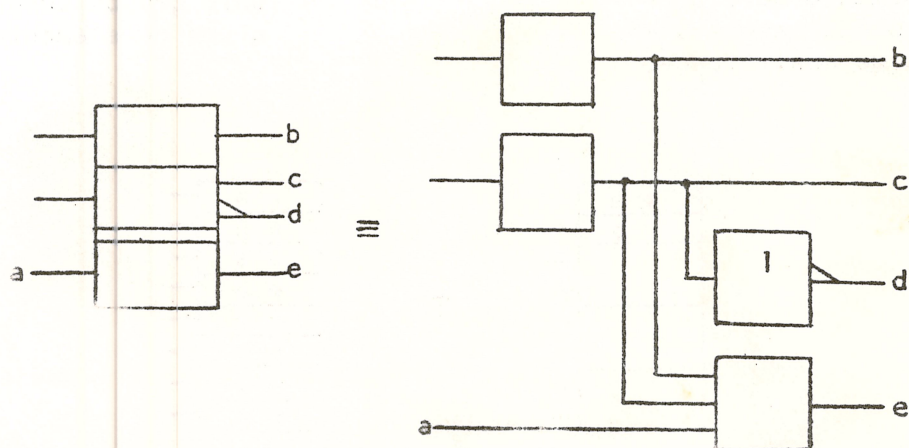
3.3.7 Uma saída comum, dependente de todos os elementos do agrupamento, pode ser representada como saída de um elemento comum de saída. No caso de algum elemento do agrupamento possuir mais de uma saída, e estas saídas possuírem sempre estados internos idênticos, somente então pode ser usado o elemento comum de saída. Existe uma conexão interna de cada elemento do agrupamento para o elemento comum de saída; estas conexões não devem ser representadas. Além disso, o elemento comum de saída pode ter outras entradas e estas devem ser mostradas explicitamente. A função do elemento comum de saída deve ser indicada.

saída de agrupamento é o mesmo que o desta saída.

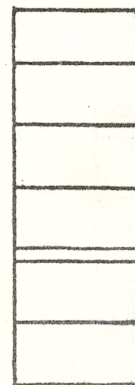
Um elemento comum de saída é representado:

- a) ou na extremidade do agrupamento, oposto ao símbolo de comandos comuns;
- b) ou dentro do símbolo de comandos comuns.

Quando for conveniente mostrar um agrupamento de elementos comuns de saída, usar uma só vez um traço duplo superior.



Agrupamentos com o símbolo de comandos e o elemento comum de saída



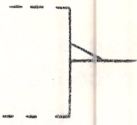
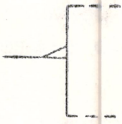
Agrupamento com dois elementos comuns de saídas

FIGURA 6

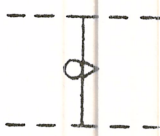
4 SÍMBOLOS DE QUALIFICAÇÃO ASSOCIADOS A ENTRADAS, A SAÍDAS, OU A OUTRAS CONEXÕES

4.1 Inversão e entrada dinâmica

Os símbolos definidos nesta seção fixam a relação entre o estado interno e o nível lógico (externo).

Nº	Símbolo	Descrição	
4		Entrada (mostrada à esquerda) 0 estado interno 1 (0) corresponde ao nível P (N) na linha de conexão	
5		Saída (mostrada à direita) 0 nível lógico P (N) corresponde ao estado interno 1 (0)	
6		Inversão mostrada em uma entrada 0 estado interno 1 (0) corresponde ao <u>nível</u> N (P) na linha de conexão (IEC: 3-7-3A)	
7		Inversão mostrada em uma entrada no caso em que a informação se propaga da direita para a esquerda. 0 estado interno 1 (0) corresponde ao <u>nível</u> N (P) na linha de conexão (IEC: 3-7-3B)	
8		Inversão mostrada em uma saída 0 nível lógico N (P) na linha de conexão corresponde ao estado interno 1 (0) (IEC: 3-7-4A)	
9		Inversão mostrada em uma saída no caso em que a informação se propaga da direita para a esquerda 0 nível lógico N (P) na linha de conexão corresponde ao estado interno 1 (0)	

Continuação

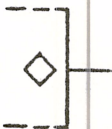
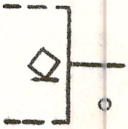
Nº	Símbolo	Descrição
14		Conexão interna com característica dinâmica 0 estado interno transitório 1 da entrada do elemento à direita corresponde à transição da saída do elemento à esquerda do estado interno 0 para o estado interno 1; para todos os outros instantes o estado interno da entrada é 0 (IEC: 3-8-3)
15		Conexão interna com negação e característica dinâmica 0 estado interno transitório 1 da entrada do elemento à direita corresponde à transição de saída do elemento à esquerda do estado interno 1 para o estado interno 0; para todos os outros instantes o estado interno da entrada é 0 (IEC: 3-8-4)
16		Entrada interna (entrada virtual) Esta entrada permanece no estado interno 1 a menos que seja influenciada por uma relação de dependência de efeito predominante ou não (ver símbolo 172) <i>Nota:</i> Os símbolos da seção 4.1 não são aplicáveis para entradas e saídas ternas, exceto o símbolo 10. (IEC: 3-8-5)
17		Saída interna (saída virtual) 0 efeito desta saída sobre uma entrada interna a qual ela esteja conectada deve ser indicado pela notação de dependência (ver nota do símbolo 16) (IEC: 3-8-6)

4.3 Símbolos internos à envoltória, referentes às entradas e saídas

Regras gerais:

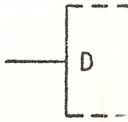
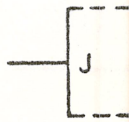
- a) se algumas entradas têm o mesmo símbolo de qualificação, supõe-se que elas estão ligadas por uma relação OU, exceto nos casos das entradas de limiar ou de expansão (ver símbolos 19 e 26), para as quais a relação deve ser indicada;
- b) as descrições dos símbolos de números 30 a 38 podem dar a impressão errônea de que se tratam de entradas dinâmicas. Entretanto deve ser lembrado que o estado interno determinado pelo nível externo pode eventual-

Continuação

Nº	Símbolo	Descrição
20		Saída em circuito aberto (por exemplo coletor aberto, emissor aberto, dreno aberto, fonte aberta); ver por exemplo símbolo 101. Um dos dois estados internos implica numa condição de alta impedância na saída; a fim de produzir um nível lógico é necessária a conexão de um circuito ou componente externo (geralmente um resistor). Este tipo de saída frequentemente faz parte de uma função fantasma. <i>Notas:</i> a) Este símbolo deve ser posto após qualquer outro símbolo ou marcação aplicável à saída e deve ser desenhado adjacente à saída. b) O significado deste símbolo e dos símbolos 8 e 9 são independentes entre si. c) Se for necessário indicar qual o nível lógico de baixa impedância, pode-se utilizar o símbolo 21 ou 22. (IEC : 3-9-3)
21		Saída de circuito aberto (tipo P) (por exemplo PNP de coletor aberto, NPN de emissor aberto, dreno aberto de canal P, fonte aberta de canal N). Quando este tipo de saída não está na condição de alta impedância, produz uma impedância relativamente baixa em nível P. Ver também símbolo 102. Quando utilizada como parte de uma função fantasma a conexão formada realiza a função OU. Ver também símbolo 97. Ver nota a) do símbolo 20. <i>Nota:</i> O significado deste símbolo não é alterado pela presença do símbolo de inversão. (IEC: 3-9-4)
22		Saída de circuito aberto (tipo N) (por exemplo NPN de coletor aberto, PNP de emissor aberto, dreno aberto de canal N, fonte aberta de canal P). Quando este tipo de saída não está na condição de alta impedância, produz uma impedância relativamente baixa em nível N. Ver também símbolo 102. Quando usada como parte de uma função fantasma, a conexão formada realiza a função E. Ver símbolo 97. Ver nota a) do símbolo 20 e nota do símbolo 21. (IEC: 3-9-5)

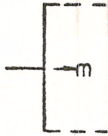
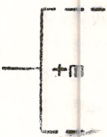
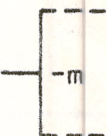
/continua

Continuação

Nº	Símbolo	Descrição
28		Entrada de habilitação ("enable") Quando esta entrada está no estado interno 1, todas as saídas do elemento tem seus estados internos definidos pela função normal do elemento e exercem a ação conseqüente sobre os outros elementos (reais ou fantasmas) a ele conectados, desde que nenhum outro acesso exerça efeito contrário predominante. Quando esta entrada está no estado interno 0, todas as saídas do tipo de circuito aberto (símbolos 23 a 26) permanecem externamente em alta impedância; todas as saídas de "3 estados" ficam nos estados internos normalmente definidos e externamente em alta impedância; quaisquer outras saídas ficam no estado interno 0. <i>Nota:</i> Esta entrada influencia todas as saídas de um símbolo composto que não sejam conexões internas ou saídas internas (utilizando os símbolos da seção 4.2). (IEC: 3-9-10)
29		Entrada D (de um biestável) Os dois estados internos possíveis da entrada são armazenados pelo elemento. <i>Nota:</i> Este símbolo é usado sempre com a notação de dependência. Ver símbolo 162. (IEC: 3-9-7)
30		Entrada J de um biestável JK Quando esta entrada assume o estado interno 1, o valor 1 é armazenado pelo elemento. Quando a entrada está no estado interno 0, ela não exerce qualquer efeito no elemento. A ocorrência da combinação $J = K = 1$ provoca uma única mudança do estado interno da saída para seu estado complementar. Ver observação da seção 4.3 e a nota do símbolo 29. (IEC: 3-9-11)

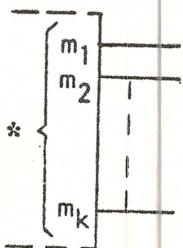
/continua

Continuação

Nº	Símbolo	Descrição
35		Entrada de deslocamento progressivo de um registrador Cada vez que esta entrada assume o estado interno 1, as informações contidas no elemento são deslocadas de m posições da esquerda para a direita ou de cima para baixo, dependendo da orientação do símbolo do elemento. Quando a entrada está no estado interno 0, ela não exerce qualquer efeito no elemento no esquema. <i>Nota:</i> A letra m deve ser substituída pelo valor efetivo; se $m = 1$ esta indicação pode ser omitida. Ver observações da seção 4.3. (IEC: 3-9-16)
36		Entrada de deslocamento regressivo de um registrador Cada vez que esta entrada assume o estado interno 1, as informações contidas no elemento são deslocadas de m posições da direita para a esquerda ou de baixo para cima dependendo da orientação do símbolo do elemento no esquema. Quando a entrada está no estado interno 0, ela não exerce nenhum efeito no elemento. Ver nota do símbolo 35. Ver observações da seção 4.3. (IEC: 3-9-17)
37		Entrada de contagem crescente Cada vez que esta entrada assume o estado interno 1, a contagem existente no elemento é incrementada de m unidades. Quando a entrada está no estado interno 0, ela não exerce qualquer efeito no elemento. Ver nota do símbolo 35. Ver observações da seção 4.3. (IEC: 3-9-18)
38		Entrada de contagem decrescente Cada vez que esta entrada assume o estado interno 1, a contagem existente no elemento é decrementada de m unidades. Quando a entrada está no estado interno 0, ela não exerce qualquer efeito no elemento. Ver nota do símbolo 35. Ver observações da seção 4.3. (IEC: 3-9-19)

/continua

Continuação

Nº	Símbolo	Descrição
42		Símbolo de agrupamento numérico para saída (símbolo de qualificação para saída de múltiplos bits) As saídas agrupadas por este símbolo representam um número que é a soma dos pesos individuais das saídas que estão no estado interno 1. As saídas individuais devem ser representadas na ordem crescente ou decrescente dos pesos. Este número é considerado como: a) o resultado de uma operação matemática efetuada; b) o valor do conteúdo do elemento. $m_1 \dots m_k$ devem ser substituídos pelos valores decimais dos pesos efetivos. Se todos os pesos são potências de 2, $m_1 \dots m_k$ podem ser substituídos pelos expoentes de 2. Os valores entre m_1 e m_k podem ser omitidos se não causar confusão. O asterisco deve ser substituído por uma indicação da operação matemática realizada ou por CT. Neste último caso, o número representado pelas saídas que estão no estado interno 1 é o valor do conteúdo do elemento. Para exemplo do conceito, ver símbolo 148. (IEC: 3-9-23)

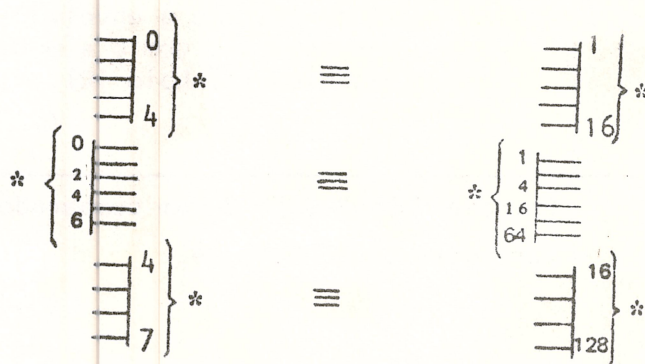
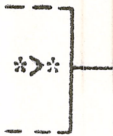
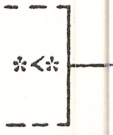
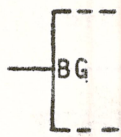


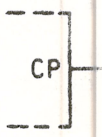
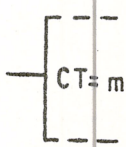
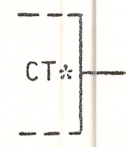
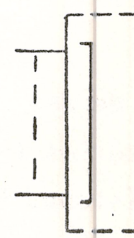
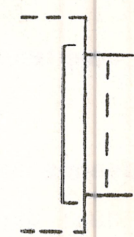
FIGURA 8

Continuação

Nº	Símbolo	Descrição
47		Saída "MAIOR QUE" de um comparador numérico <i>Notas:</i> a) Cada asterisco deve ser substituído pela designação de um operando, por exemplo, P ou Q. b) Os símbolos 47, 48 e 49 podem ser combinados para simbolizar saídas tais como: $* \geq *$, $* \leq *$. c) No caso de comparadores em cascata, toda saída marcada com este símbolo é influenciada não somente pelo operando mas também pelas entradas marcadas com os símbolos 44, 45 ou 46. (IEC: 3-9-28)
48		Saída "MENOR QUE" de um comparador numérico Ver notas do símbolo 47. (IEC: 3-9-29)
49		Saída "IGUAL A" de um comparador numérico Ver notas do símbolo 47. <i>Nota:</i> Se este símbolo não é combinado com os símbolos 47 ou 48, a designação dos operandos pode ser omitida se não causar confusão. (IEC: 3-9-30)
50		Entrada do transporte subtrativo ("borrow in") de um elemento aritmético <i>Nota:</i> O expoente da potência de 2 correspondente ao peso do bit envolvido pode ser adicionado como sufixo do símbolo. (IEC: 3-9-31)
51		Saída do transporte subtrativo intermediário ("borrow generate") de um elemento aritmético Ver nota do símbolo 50. (IEC: 3-9-33)
52		Entrada do transporte subtrativo intermediário ("borrow generate") de um elemento aritmético Ver nota do símbolo 50. (IEC: 3-9-32)

/continua

Continuação

Nº	Símbolo	Descrição
61		Saída de propagação do transporte aditivo ("carry propagate") de um elemento aritmético Ver nota do símbolo 50. (IEC: 3-9-42)
62		Entrada de imposição de conteúdo m deve ser substituído pelo valor que é imposto ao conteúdo do elemento (por exemplo, um contador) to da vez que esta entrada assume o estado interno 1. Ver símbolo 202. (IEC: 3-9-42A)
63		Saída de conteúdo <i>Nota:</i> O asterisco deve ser substituído por uma indicação apropriada dos valores do conteúdo do elemento (por exemplo, um contador) para os quais a saída assume o estado interno 1. Ver símbolo 198. (IEC: 3-9-43)
64		Símbolo de agrupamento de linhas do lado das <u>entra</u> das Este símbolo indica que dois ou mais acessos são necessários para transmitir uma única informação lógica. Ver símbolo 103. <i>Nota:</i> As relações normalmente válidas entre esta dos internos e níveis externos (grandeza física) não se aplicam necessariamente para as linhas agrupadas por este símbolo. (IEC: 3-9-44)
65		Símbolo de agrupamento de linhas do lado das <u>saí</u> das Este símbolo indica que dois ou mais acessos são necessários para transmitir uma única informação lógica. Ver símbolo 104. Ver nota do símbolo 64. (IEC: 3-9-45)

4.4 Entradas e saídas não-lógicas e símbolos de indicação de propagação de si nais

Como regra geral, a direção de propagação de sinais é da esquerda para a direita e de cima para baixo. Se esta regra não pode ser seguida ou o sentido de propagação não é óbvio, as linhas de sinais devem ser marcadas com pontas de setas indicando o sentido de propagação. Estas setas não devem tocar a envoltória nem qual quer outro símbolo.