

## Inhalt

	Seite
Vorwort .....	2
Einleitung .....	10
1 Anwendungsbereich .....	11
2 Normative Verweisungen .....	11
3 Begriffe .....	12
3.1 Grundbegriffe .....	12
3.2 Begriffe zu Darstellungsformen von Informationen .....	14
3.3 Begriffe zu spezifischen Dokumentenarten .....	15
4 Grundlagen der Dokumentation .....	16
4.1 Allgemeine Betrachtungen .....	16
4.2 Dokumentationsstruktur .....	16
4.3 Darstellung von Informationen .....	17
4.4 Identifikation und Kennzeichnung von Dokumenten .....	18
5 Regeln zur Darstellung von Informationen .....	18
5.1 Leserlichkeit .....	18
5.2 Ausrichtung von Text .....	19
5.3 Farben, Schattierungen und Muster .....	19
5.4 Papierformate .....	20
5.5 Reproduktion von Dokumenten auf Papier .....	20
5.6 Identifikation von Seiten .....	20
5.7 Seiten-Layout .....	21
5.7.1 Allgemeines .....	21
5.7.2 Identifikationsfeld .....	22
5.7.3 Inhaltsfeld .....	23
5.8 Querverweisungen .....	25
5.9 Hyperlinks .....	26
5.10 Linienbreiten .....	26
5.11 Textfonts .....	27
5.12 Grafische Symbole .....	27
5.12.1 Wahl von grafischen Symbolen .....	27
5.12.2 Größe von grafischen Symbolen .....	28
5.12.3 Anordnung und Lage der grafischen Symbole .....	28
5.13 Maßstab .....	29
5.14 Darstellung in Bildform .....	29
5.15 Größen, Einheiten, Werte und Farbcodes .....	29
5.16 Darstellung von Bereichen und Aufzählungen von Elementen .....	29
5.17 Maßlinien .....	31

	Seite
5.18	Bezugslinien ..... 31
5.19	Erläuternde Anmerkungen und Markierungen ..... 32
5.20	Objektkennzeichen ..... 32
5.20.1	Allgemeines ..... 32
5.20.2	Referenz-Kennzeichen ..... 32
5.20.3	Vereinfachte Darstellung ..... 33
5.20.4	Kennzeichnung der Adern von Kabeln und Leitungen ..... 34
5.21	Anschlusskennzeichen ..... 34
5.22	Signalkennzeichen ..... 34
6	Dokumentenarten ..... 34
7	Schaltpläne ..... 35
7.1	Allgemeines ..... 35
7.1.1	Fluss von Energie, Signalen usw. .... 35
7.1.2	Grafische Symbole ..... 35
7.1.3	Verbindungslinien ..... 38
7.1.4	Darstellung von Schaltungen der binären Logik ..... 44
7.1.5	Umrahmungen ..... 46
7.1.6	Darstellung von Referenz-Kennzeichen ..... 47
7.1.7	Darstellung von Anschlusskennzeichen ..... 51
7.1.8	Darstellung von Signalkennzeichen ..... 51
7.1.9	Darstellungsmethoden für mehrphasige Stromkreise ..... 53
7.1.10	Hervorhebung von Stromkreisen ..... 53
7.2	Übersichtsschaltpläne ..... 54
7.3	Funktionsschaltpläne ..... 57
7.3.1	Allgemeines ..... 57
7.3.2	Ersatzschaltplan ..... 57
7.3.3	Logikfunktionsschaltplan ..... 57
7.4	Stromlaufpläne ..... 58
7.4.1	Allgemeines ..... 58
7.4.2	Layout ..... 58
7.4.3	Methoden zur Darstellung von Komponenten ..... 59
7.4.4	Darstellung von Komponenten mit beweglichen Teilen ..... 64
7.4.5	Darstellung von Versorgungskreisen ..... 66
7.4.6	Darstellung von Elementen der binären Logik ..... 67
7.4.7	Grafische Symbole mit großer Anzahl von Anschlüssen ..... 67
7.4.8	Wired-Verknüpfung (wired-UND, wired-ODER) ..... 68
7.5	Verbindungsschaltpläne ..... 69
7.5.1	Allgemeines ..... 69
7.5.2	Darstellung von Betriebsmitteln, Einheiten oder Baueinheiten ..... 70

	Seite
7.5.3	Darstellung von Anschlüssen..... 70
7.5.4	Darstellung für Kabel und Leitungen und ihre einzelnen Adern ..... 70
7.5.5	Darstellung von Leitern ..... 70
7.5.6	Vereinfachte Darstellung..... 72
8	Zeichnungen..... 73
8.1	Allgemeines..... 73
8.2	Anforderungen an Basisdokumente..... 73
8.3	Anordnungspläne ..... 76
9	Tabellen..... 79
9.1	Allgemeines..... 79
9.2	Darstellung von Referenz-Kennzeichen ..... 79
9.3	Anschlusstabellen ..... 80
10	Diagramme..... 82
10.1	Allgemeines..... 82
10.2	Funktionsschaltpläne ..... 82
10.3	Ablaufpläne und Zeit-Ablaufpläne ..... 82
11	Strukturierte Dokumentation ..... 83
11.1	Allgemeines..... 83
11.2	Darstellung des Vorkommens eines Objekttyps in Schaltplänen ..... 84
11.2.1	Allgemeines..... 84
11.2.2	Anwendung eines Instanz-Schaltplans..... 84
11.2.3	Anwendung eines Einzelsymbols ..... 84
11.3	Verweisungsbildung ..... 86
11.4	Metadaten eines Dokuments ..... 88
12	Anforderungen an die CAx-Konformität ..... 88
Anhang A (normativ) Entwerfen eines grafischen Symbols für ein Objekt, für das es kein Symbol in IEC 60617 gibt..... 90	
A.1	Allgemeine Regeln ..... 90
A.2	Beispiel – Sicherungsautomat..... 90
A.3	Beispiel – Sicherungsautomat mit Fehlerstromschutz (RCD)..... 92
A.4	Beispiel – Fehlerstromschutz (RCD)/Differenzstromüberwachung (RCM)..... 93
A.5	Beispiel – Programmierbare Steuerung (PLC) ..... 94
Anhang B (informativ) Informationen zu Dokumentenmanagement und Schriftfelder..... 97	
B.1	Darstellung von Informationen zum Dokumentenmanagement..... 97
B.2	Beispiel für das Layout eines Schriftfelds ..... 98
B.3	Beispiele für die Anordnung von Identifikationsfeldern ..... 99
Anhang C (informativ) Benennungen für Dokumentenarten und deren Informationsinhalt ..... 100	
Literaturhinweise ..... 105	
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren	

	Seite
entsprechenden europäischen Publikationen .....	107
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Überblick über Normen mit Bezug auf die Darstellung von Informationen in Dokumenten .....	10
Bild 2 – Dokumente werden aus Informationen generiert, die in einer Datenbank gespeichert sind.....	17
Bild 3 – Dokumente werden erstellt und in einer Datenbank gespeichert.....	18
Bild 4 – Betrachtungsrichtungen auf ein Dokument .....	19
Bild 5 – Beispiele für Dokumente mit Dokumenten- und Seitenidentifikation .....	20
Bild 6 – Beispiel für Dokumente mit mehreren Dokumentenidentifikationen.....	21
Bild 7 – Beispiele für Seiten mit festgelegten Identifikationsfeldern .....	22
Bild 8 – Beispiel für Feldeinteilungen.....	24
Bild 9 – Beispiele für die Anwendung von Querverweisungen .....	26
Bild 10 – Beispiel für die Nutzung von Schaltzeichen für Lichtwellenleiter .....	27
Bild 11 – Beispiel für den Ersatz eines Symbols durch ein allgemeines Symbol.....	28
Bild 12 – Beispiel für das Erweitern eines Symbols .....	28
Bild 13 – Drehung und/oder Spiegelung des Symbols S00055 aus IEC 60617 .....	29
Bild 14 – Begrenzungen von Maßlinien (nach ISO 129) .....	31
Bild 15 – Beispiele für Bezugslinien (aus ISO 128-22).....	31
Bild 16 – Beispiel für die Nutzung von Bezugslinien an Verbindungslinien.....	31
Bild 17 – Beispiel für eine erläuternde Anmerkung .....	32
Bild 18 – Darstellung von Referenz-Kennzeichen und Referenz-Kennzeichensätzen .....	33
Bild 19 – Der gemeinsame Anfangsteil von Referenz-Kennzeichen.....	33
Bild 20 – Beispiele der Kennzeichnung der Adern von Kabeln .....	34
Bild 21 – Beispiel für funktionale Gruppierung und Signalflussrichtungen (in einem Steuerungssystem).....	35
Bild 22 – Beispiele für grafische Symbole und verschiedene Positionen der Anschlüsse .....	36
Bild 23 – Vereinfachte Darstellung .....	36
Bild 24 – Vereinfachte Darstellung von parallel geschalteten identischen Objekten .....	37
Bild 25 – Vereinfachte Darstellung von in Reihe geschalteten identischen Objekten.....	37
Bild 26 – Beispiel für Querverweisungen bei verteilten Darstellungen.....	38
Bild 27 – Beispiel für einem Symbol zugeordnete technische Daten .....	38
Bild 28 – Beispiel für in einem Symbol dargestellte technische Daten.....	38
Bild 29 – Grafische Symbole für die Verzweigung von Verbindungslinien.....	39
Bild 30 – Symbol für die Verbindung sich kreuzender Linien .....	39
Bild 31 – Beispiele für die Verzweigung von Verbindungslinien.....	39
Bild 32 – Beispiel für die Verzweigung von Verbindungslinien mit Angabe des Verlaufs der physikalischen Verbindung.....	40
Bild 33 – Beispiel für die Verzweigung von Verbindungslinien, bei denen die Verbindungslinien Leiterbündel darstellen .....	40
Bild 34 – Unterschiedliche Darstellungsmethoden für drahtlose Verbindungen .....	41
Bild 35 – Beispiele für Darstellungen von mechanischen Verbindungen .....	41

	Seite
Bild 36 – Beispiel zur Vermeidung von Knicken und Kreuzungen .....	42
Bild 37 – Linienabstände .....	42
Bild 38 – Beispiele für technische Daten an Verbindungslinien .....	43
Bild 39 – Darstellung von Bündeln .....	44
Bild 40 – Angabe der Reihenfolge in Bündeln.....	44
Bild 41 – Erläuterung der Begriffe Zustand und Pegel.....	45
Bild 42 – Ausschnitt eines Stromlaufplans mit positiver Logikvereinbarung .....	46
Bild 43 – Ausschnitt eines Stromlaufplans mit Vereinbarung der direkten Logik-Polarität .....	46
Bild 44 – Umrahmung mit Verweisung auf ein anderes Dokument .....	47
Bild 45 – Anordnung von Referenz-Kennzeichen an grafischen Symbolen .....	48
Bild 46 – Beispiele von Referenz-Kennzeichen, zugeordnet zu Verbindungslinien .....	48
Bild 47 – Darstellung von Referenz-Kennzeichen an einer Umrahmung.....	49
Bild 48 – Darstellung von Referenz-Kennzeichen mit unterschiedlichen Aspekten.....	49
Bild 49 – Darstellung von Referenz-Kennzeichen-Sätzen an einer Umrahmung .....	50
Bild 50 – Darstellung von Referenz-Kennzeichen.....	50
Bild 51 – Darstellung von Referenz-Kennzeichen, die von der Verknüpfung ausgeschlossen sind.....	51
Bild 52 – Beispiele zur Darstellung von Anschlusskennzeichen .....	51
Bild 53 – Beispiele für Signalkennzeichen an Verbindungslinien .....	52
Bild 54 – Beispiele für Referenz- und Signalkennzeichen an Verbindungslinien.....	52
Bild 55 – Darstellung von Signalkennzeichen .....	53
Bild 56 – Beispiel zu einem mehrphasigen Stromkreis .....	53
Bild 57 – Übersichtsschaltplan einer Materialbearbeitungsanlage .....	54
Bild 58 – Übersichtsschaltplan einer Förderbandfunktion.....	55
Bild 59 – Übersichtsschaltplan einer Prozessanlage .....	55
Bild 60 – Übersichtsschaltplan einer elektrischen Anlage.....	56
Bild 61 – Signalfluss in einem Funktionsschaltplan .....	57
Bild 62 – Beispiel für einen Ersatzschaltplan .....	57
Bild 63 – Minimierte Anwendung von Logiknegationen .....	58
Bild 64 – Ausrichtung von Symbolen.....	59
Bild 65 – Gruppierung von Symbolen für funktional abhängige Komponenten .....	59
Bild 66 – Zusammenhängende Darstellung von Symbolen .....	60
Bild 67 – Verteilte Darstellung von Symbolen .....	61
Bild 68 – Beispiel für die Nutzung eingefügter Tabellen .....	62
Bild 69 – Beispiel für die Darstellung interner Verbindungen.....	63
Bild 70 – Wiederholte Darstellung des Symbols für einen Vierfach-Multiplexer .....	63
Bild 71 – Vereinfachte wiederholte Darstellung für einen Vierfach-Multiplexer .....	64
Bild 72 – Symbol für einen Schalter mit fünf Stellungen, ergänzt um ein Diagramm.....	65
Bild 73 – Beispiele für Hilfsschalter .....	65
Bild 74 – Symbol für einen Hilfsschalter mit Anmerkung .....	65

	Seite
Bild 75 – Orientierung von Symbolen für Kontakte.....	66
Bild 76 – Repräsentation von AC-Versorgungskreisen .....	66
Bild 77 – Repräsentation von DC-Versorgungskreisen.....	66
Bild 78 – Beispiele für die Nutzung der Polaritätskennzeichnung .....	67
Bild 79 – Beispiele für nicht übereinstimmende Polaritätsangaben .....	67
Bild 80 – Beispiel für die aufgeteilte Darstellung eines Symbols.....	67
Bild 81 – Beispiel für einen Verbindungsschaltplan.....	69
Bild 82 – Beispiel für die Darstellung von Enden in mehradrigen Kabeln .....	70
Bild 83 – Beispiele für Kabelverbindungen.....	71
Bild 84 – Beispiel eines Verbindungsschaltplans für einen Baugruppenträger .....	72
Bild 85 – Beispiel für die vereinfachte Darstellung eines Verbindungsschaltplans .....	73
Bild 86 – Beispiel für die Nutzung eines Basisdokuments.....	75
Bild 87 – Darstellung von technischen Daten.....	76
Bild 88 – Beispiele für die Anwendung von Symbolen zur Kennzeichnung der Montagethoden.....	77
Bild 89 – Anordnungsplan für die Montageplatte eines Schrankes.....	78
Bild 90 – Anordnungsplan einer Industrieanlage.....	79
Bild 91 – Beispiel für die Angabe des gemeinsamen Anfangsteils im Tabellenkopf.....	80
Bild 92 – Beispiel für das Auslassen des gemeinsamen Anfangsteils in nachfolgenden Zeilen.....	80
Bild 93 – Beispiel einer anschlussorientierten Anschlusstabelle .....	81
Bild 94 – Beispiel einer Anschlusstabelle mit Kennzeichen der Verbindungsziele .....	81
Bild 95 – Beispiel einer verbindungsorientierten Anschlusstabelle .....	82
Bild 96 – Beispiel für einen Zeit-Ablaufplan.....	83
Bild 97 – Beispiel für den Instanz-Schaltplan eines Anlassers.....	84
Bild 98 – Symbol für einen Anlasser .....	84
Bild 99 – Beispiel einer Tabelle, in der die Beziehungen zwischen externen Anschlüssen eines Anlassers zu den internen Anschlüssen seiner Komponenten beschrieben sind.....	85
Bild 100 – Symbol eines Anlassers zur einpoligen Darstellung .....	85
Bild 101 – Beispiel einer Tabelle, in der die Beziehungen zwischen externen Anschlüssen eines Anlassers zu den internen Anschlüssen seiner Komponenten beschrieben sind.....	86
Bild 102 – Bilden von Verweisungen nach IEC 62023 .....	87
Bild 103 – Direkte Verweisungsbildung .....	88
Bild A.1 – Grundsymbole für ein Objekt in der IEC 60617 .....	90
Bild A.2 – Sicherungsautomat, dargestellt mit dem Symbol eines Leistungsschalters.....	91
Bild A.3 – Sicherungsautomat, dargestellt mit dem Grundsymbol für einen Schalter und kombiniert mit dem Symbol für eine selbsttätige Auslösefunktion.....	91
Bild A.4 – Sicherungsautomat, dargestellt mit dem Symbol für einen Leistungsschalter und qualifizierendes Symbol für selbsttätige Auslösefunktion .....	91
Bild A.5 – Sicherungsautomat, dargestellt mit dem Grundsymbol für einen Schalter und kombiniert mit dem Symbol für thermische und elektromagnetische Wirkung .....	92
Bild A.6 – Sicherungsautomat, dargestellt mit dem Symbol für einen Leistungsschalter und qualifizierendes Symbol für thermische und elektromagnetische Wirkung.....	92

	Seite
Bild A.7 – Symbol für einen Sicherungsautomaten mit Fehlerstromschutz (RCD), Version 1.....	93
Bild A.8 – Symbol für einen Sicherungsautomaten mit Fehlerstromschutz (RCD), Version 2.....	93
Bild A.9 – Symbol für einen Sicherungsautomaten mit Fehlerstromschutz (RCD), Version 3.....	93
Bild A.10 – Beispiel für das Symbol eines RCD.....	94
Bild A.11 – Beispiel für das Symbol eines RCM.....	94
Bild A.12 – Symbole eines PLC.....	95
Bild A.13 – Ein Stromlaufplan mit einem Symbol für ein PLC.....	96
Bild B.1 – Beispiel für die Anordnung von Informationen in einem Schriftfeld.....	98
Bild B.2 – Beispiel eines ausgefüllten Schriftfelds.....	98
Bild B.3 – Beispiele für die Anordnung von Identifikationsfeldern und möglichen Schriftfeldern.....	99
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Mögliche Wired-Logik-Verknüpfungen.....	68
Tabelle B.1 – Benennungen der Metadatenelemente.....	97
Tabelle C.1 – Empfohlene Benennungen für Dokumentenarten.....	101