

Inhalt	Seite
Vorwort.....	8
0 Einleitung.....	9
1 Anwendungsbereich.....	13
2 Normative Verweisungen	13
3 Begriffe	13
4 Symbole und Abkürzungen	25
5 Gestaltungsrichtlinien für automatentaugliche Leitungssätze	25
5.1 Allgemeines.....	25
5.1.1 Generische Beschreibung der Gestaltungsrichtlinien.....	25
5.1.2 Matrix zur Systematisierung der Gestaltungsrichtlinien.....	29
5.2 Gestaltungsrichtlinien für automatentaugliche Leitungssatzkonzepte	29
5.3 Gestaltungsrichtlinien für automatentaugliche Leitungssatzdesigns.....	30
5.4 Gestaltungsrichtlinien für automatentaugliche Fertigungsprozesse.....	32
5.5 Gestaltungsrichtlinien für automatentaugliche Komponenten	32
6 Datenprofile für die digitale Komponenten- und Leitungssatzbeschreibung auf Basis von Standarddatenformaten.....	33
6.1 Motivation und Zielsetzung.....	33
6.2 Zusammenfassung des Bedarfs an Komponenten- und Leitungssatzdaten	34
6.3 Generische Spezifikation der Datenprofile.....	37
6.4 VEC-basiertes Datenprofil im Kontext digitale Komponentenbeschreibung	38
6.4.1 Allgemeines.....	38
6.4.2 Verpflichtende Bedingungen im Kontext aller Komponentenarten.....	38
6.4.3 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Anbauteile	39
6.4.4 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Dichtungselemente	40
6.4.5 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Kontaktteile.....	40
6.4.6 Verpflichtende Bedingungen im Kontext elektrischer Leitungen.....	41
6.4.7 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungsschutz	42
6.4.8 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Steckverbinder	42
6.4.9 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Tüllen.....	43
6.4.10 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungsverbinder.....	43
6.5 VEC-basiertes Datenprofil im Kontext Leitungssatz	44
6.5.1 Allgemeines.....	44
6.5.2 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Komponentenstammdaten.....	44
6.5.3 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Formgebung	44
6.5.4 Verpflichtende Bedingungen im Kontext elektrischer Leitungen.....	45
6.5.5 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungssatz.....	46
6.5.6 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungsschutz.....	47
6.5.7 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungsverbinder.....	47
6.5.8 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Vernetzungsstruktur	47
6.6 KBL-basiertes Datenprofil im Kontext Leitungssatz.....	48
6.6.1 Allgemeines.....	48
6.6.2 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Komponentenstammdaten.....	48
6.6.3 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Formgebung	52
6.6.4 Verpflichtende Bedingungen im Kontext elektrischer Leitungen.....	53
6.6.5 Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungssatz.....	54

6.6.6	Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungsschutz.....	55
6.6.7	Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungsverbinder.....	55
6.6.8	Verpflichtende Bedingungen im Kontext Vernetzungsstruktur.....	55
Anhang A (normativ) Gestaltungsrichtlinien		57
A.1	Gestaltungsrichtlinien für automatentaugliche Leitungssatzkonzepte.....	57
A.1.1	Allgemein.....	57
A.1.2	Kontaktträger.....	66
A.1.3	Anbauteile.....	68
A.1.4	Vernetzungsstruktur.....	69
A.2	Gestaltungsrichtlinien für automatentaugliche Leitungssatzdesigns	72
A.2.1	Allgemein.....	72
A.2.2	Anbauteile.....	77
A.2.3	Kontaktteile.....	85
A.2.4	Elektrische Leitungen.....	90
A.2.5	Leitungsschutzkomponenten.....	102
A.2.6	Leitungsverbinder.....	110
A.2.7	Vernetzungsstruktur.....	115
A.3	Gestaltungsrichtlinien für automatentaugliche Fertigungsprozesse	121
A.3.1	Vorkonfektion.....	121
A.3.2	Zusammenbau.....	125
A.4	Gestaltungsrichtlinien für automatentaugliche Komponenten.....	126
A.4.1	Anbauteile.....	126
A.4.2	Dichtungselemente.....	131
A.4.3	Kontaktteile.....	133
A.4.4	Elektrische Leitungen.....	137
A.4.5	Steckverbinder.....	138
Literaturhinweise.....		140

Bilder

Bild 1	— Beispielhaftes Modell der Leitungssatzentwicklung.....	10
Bild 2	— Beispielhaftes Modell der Leitungssatzfertigung.....	11
Bild 3	— Vereinfachtes Modell der Abhängigkeiten der Gestaltungsrichtlinien.....	12
Bild 4	— Kontaktteilüberstand eines Kontaktteils.....	18

Tabellen

Tabelle 1	— Gestaltungsrichtliniendefinition.....	26
Tabelle 2	— Datenbedarfsdefinition.....	28
Tabelle 3	— Matrixdarstellung der Gestaltungsrichtlinien einer Entwicklungsphase.....	29
Tabelle 4	— Gestaltungsrichtlinien für die Entwicklungsphase: LS-Konzept.....	29
Tabelle 5	— Gestaltungsrichtlinien für die Entwicklungsphase: LS-Design für Leitungssätze.....	30
Tabelle 6	— Gestaltungsrichtlinien für die Entwicklungsphase: LS-Design für Teilumfänge.....	31
Tabelle 7	— Gestaltungsrichtlinien für die Entwicklungsphase: LS-Fertigung.....	32

Tabelle 8 — Gestaltungsrichtlinien für die Entwicklungsphase: Komponentenvorgaben	32
Tabelle 9 — Zusammenfassung der Datenbedarfe der Gestaltungsrichtlinien	34
Tabelle 10 — Datenprofildefinition	37
Tabelle 11 — Verpflichtende Bedingungen für alle Komponentenarten	38
Tabelle 12 — Komponentenarten die RequirementsConformanceStatement erfordern	39
Tabelle 13 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Anbauteile	39
Tabelle 14 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Dichtungselemente	40
Tabelle 15 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Kontaktteile	40
Tabelle 16 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext elektrischer Leitungen	41
Tabelle 17 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungsschutz	42
Tabelle 18 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Steckverbinder	42
Tabelle 19 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Tüllen	43
Tabelle 20 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungsverbinder	43
Tabelle 21 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Formgebung	45
Tabelle 22 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext elektrischer Leitungen	46
Tabelle 23 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungssatz	47
Tabelle 24 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungsschutz	47
Tabelle 25 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungsverbinder	47
Tabelle 26 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Vernetzungsstruktur	48
Tabelle 27 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Komponentenstammdaten	49
Tabelle 28 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Formgebung	52
Tabelle 29 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext elektrischer Leitungen	53
Tabelle 30 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungssatz	54
Tabelle 31 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungsschutz	55
Tabelle 32 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Leitungsverbinder	55
Tabelle 33 — Verpflichtende Bedingungen im Kontext Vernetzungsstruktur	55
Tabelle A.1 — 135067 — LS-Konzept — Kernanforderung auf eine automatisierungsfreundliche Vorauswahl der Prozesstechnikvielfalt festlegen	57
Tabelle A.2 — 345938 — LS-Konzept — Kernanforderung auf eine automatisierungsfreundliche Vorauswahl der Teilevielfalt festlegen	58

Tabelle A.3 — 259959 — LS-Konzept — Kernanforderung auf eine automatisierungsfreundliche Vorauswahl bei der Vernetzung festlegen.....	59
Tabelle A.4 — 689762 — LS-Konzept — Kernanforderung an automatentaugliche Gestaltung festlegen	60
Tabelle A.5 — 457158 — LS-Konzept — Kernanforderung an automatentaugliche Komponenten festlegen	62
Tabelle A.6 — 890738 — LS-Konzept — Kernanforderung an automatentaugliche Teilumfang festlegen	64
Tabelle A.7 — 607707 — LS-Konzept — Kernanforderung an Produktverbesserungen festlegen.....	65
Tabelle A.8 — 407527 — LS-Konzept — Lage der Kontaktteile für UTP-Leitungen in Kontaktträgern festlegen.....	66
Tabelle A.9 — 954795 — LS-Konzept — Automatentaugliche Kabelkanäle verwenden	68
Tabelle A.10 — 615882 — LS-Konzept — Vernetzungsstruktur festlegen	69
Tabelle A.11 — 866354 — LS-Konzept — Überkreuzungen von Leitungen vermeiden.....	71
Tabelle A.12 — 172486 — LS-Design — Automatentaugliche Leitungssatzkomponenten verwenden.....	72
Tabelle A.13 — 895198 — LS-Design — Nichtelektrische Leitungen als abgeschlossene zusätzliche Teilumfänge auslegen	75
Tabelle A.14 — 489200 — LS-Design — Elektrische Leitungen, abweichend zu einadrigen und UTP-Leitungen, als abgeschlossene zusätzliche Teilumfänge auslegen	76
Tabelle A.15 — 770863 — LS-Design — Zugänglichkeit für Positionieren von Clips festlegen.....	77
Tabelle A.16 — 317887 — LS-Design — Automatentaugliche Durchföhrtüllen verwenden	79
Tabelle A.17 — 714621 — LS-Design — Teilevielfalt von Clips im 150 %-Leitungssatz festlegen	80
Tabelle A.18 — 935584 — LS-Design — Teilevielfalt von Clips im Teilumfang festlegen	81
Tabelle A.19 — 260631 — LS-Design — Prozesstechnikvielfalt von Clips festlegen.....	82
Tabelle A.20 — 977843 — LS-Design — Verlegeweg der Leitungen in Schäumtüllen festlegen	84
Tabelle A.21 — 524465 — LS-Design — Teilevielfalt an Kontaktteilen und Einzeladerabdichtungen festlegen	85
Tabelle A.22 — 310735 — LS-Design — Anzahl Adern an Kontaktteilen und Kabelschuhen festlegen	86
Tabelle A.23 — 290800 — LS-Design — Prozesstechnikvielfalt zur Kontaktierung von Kontaktteilen und Kabelschuhen festlegen	87
Tabelle A.24 — 718108 — LS-Design — Automatisierungsfreundliche Kontaktierung von Crimpkabelschuhen festlegen.....	88
Tabelle A.25 — 593889 — LS-Design — Automatentaugliche Schrumpfschläuche verwenden.....	89

Tabelle A.26 — 524350 — LS-Design — Leitungslängen von einadrigen Leitungen festlegen	90
Tabelle A.27 — 478795 — LS-Design — Nennquerschnitte von einadrigen Leitungen festlegen.....	92
Tabelle A.28 — 832197 — LS-Design — Leitungslängen von UTP-Leitungen festlegen.....	94
Tabelle A.29 — 092394 — LS-Design — Nennquerschnitte für verdrehte Adern festlegen	95
Tabelle A.30 — 925040 — LS-Design — Merkmale zur optischen Unterscheidung der Adern von UTP-Leitungen festlegen	96
Tabelle A.31 — 384332 — LS-Design — Automatisierungsfreundliche Litzen verwenden	97
Tabelle A.32 — 948648 — LS-Design — Automatisierungsfreundliche Leiterwerkstoffkombination festlegen.....	98
Tabelle A.33 — 706757 — LS-Design — Automatenfreundliche Vorgaben für das Pinnen von UTP-Leitungen festlegen	99
Tabelle A.34 — 571369 — LS-Design — Varianten von Nennquerschnitten und Leitungstypen elektrischer Leitungen festlegen	101
Tabelle A.35 — 625267 — LS-Design — Varianten der Leitungsschutzkomponenten festlegen	102
Tabelle A.36 — 546271 — LS-Design — Automatentaugliche Leitungsschutzkomponenten verwenden	104
Tabelle A.37 — 440108 — LS-Design — Prozesstechnikvielfalt für Leitungsschutzsysteme festlegen.....	105
Tabelle A.38 — 159418 — LS-Design — Zugänglichkeit für Bewicklung festlegen.....	108
Tabelle A.39 — 181916 — LS-Design — Ausführungsarten von Leitungsverbindern festlegen.....	110
Tabelle A.40 — 617422 — LS-Design — Prozesstechnikvielfalt für Endverbinder festlegen.....	111
Tabelle A.41 — 109085 — LS-Design — Anzahl Adern für Endverbinder festlegen.....	113
Tabelle A.42 — 830085 — LS-Design — Abdichtung oder elektrische Isolierung von Endverbindern festlegen.....	114
Tabelle A.43 — 546195 — LS-Design — Vernetzungstiefe festlegen.....	115
Tabelle A.44 — 619930 — LS-Design — Vielfalt der Vermaschung festlegen.....	117
Tabelle A.45 — 958211 — LS-Design — Anzahl Kontaktträger im Teilumfang festlegen	119
Tabelle A.46 — 427421 — LS-Design — Anzahl Adern im Teilumfang festlegen	120
Tabelle A.47 — 504937 — LS-Fertigung — Fügeverfahren für Kontaktteile festlegen.....	122
Tabelle A.48 — 183793 — LS-Fertigung — Deformation der Kontaktteile beim Crimpen festlegen.....	122
Tabelle A.49 — 952093 — LS-Fertigung — Anforderungen an das Pinnen festlegen	124
Tabelle A.50 — 160473 — LS-Fertigung — Geometrische Verlegewege der Fertigung festlegen.....	125

Tabelle A.51 — 783439 — Komponente — Abdeckkappen für Steckergehäuse festlegen	126
Tabelle A.52 — 969791 — Komponente — Außengeometrie von Schäumtüllen festlegen	127
Tabelle A.53 — 356993 — Komponente — Querschnittgeometrie von Schäumtüllen festlegen	129
Tabelle A.54 — 136523 — Komponente — Wandstärke von Schäumtüllen festlegen	130
Tabelle A.55 — 872352 — Komponente — Geometrie von Einzeladerabdichtungen festlegen	131
Tabelle A.56 — 476220 — Komponente — Messung der Kontaktteil- Nennquerschnittskombination während des Crimpens durchführen.....	133
Tabelle A.57 — 139563 — Komponente — Zuführung von Kontaktteilen für Crimpwerkzeuge festlegen	134
Tabelle A.58 — 106918 — Komponente — Bereitstellung von Kontaktteilen festlegen	136
Tabelle A.59 — 384361 — Komponente — Richtbarkeit einadriger Leitungen festlegen	137
Tabelle A.60 — 056177 — Komponente — Vielfalt Kammergrößen von Kontaktträgern festlegen	138