

Inhalt

Vorwort zur 4. Auflage	5
1 Wichtige Rechtsvorschriften und Normen	11
2 Ausgewählte Begriffe und neue Technologien.....	17
2.1 Allgemeine Begriffe zur Automatisierungs- und Leittechnik	17
2.2 Neue Begriffe: Künstliche Intelligenz (KI), maschinelles Lernen, Edge-Computing	22
2.3 Begriffe zur industriellen Vernetzung und Digitalisierung	23
2.4 Begriffe zur Anlagen- und Gerätetechnik sowie zur Anlagen-dokumentation	25
2.5 Begriffe zu Fertigung, Errichtung, Prüfung und Betrieb.....	29
3 Allgemeine Forderungen an Anlagen zur Automatisierungs- und Leittechnik	31
3.1 Notwendige Angaben zum Betrieb von Automatisierungsanlagen.....	31
3.2 Planung der gerätetechnischen Auslegung der Automatisierungs-anlage.....	34
3.3 Aufbau von speziellen Anlagenteilen	39
3.4 Allgemeine sicherheitstechnische Forderungen	42
3.5 Mindestanforderungen an die technische Dokumentation für Automatisierungsanlagen	43
4 In der Automatisierungs- und Leittechnik angewendete Schaltpläne und Symbole	49
4.1 Schaltungsunterlagen zur Übersicht	53
4.2 Schaltungsunterlagen zum Erkennen der Funktion und Arbeitsweise... .	59
4.2.1 Moderne Symbolsets und Visualisierungsstandards in der Automatisierungstechnik	65
4.3 Schaltungsunterlagen zur Fertigung und Anordnung	67
4.3.1 CAD-basierte Anordnungspläne und aktuelle Normierungen.....	70
4.4 Symbole	71
4.5 Arbeitsvorbereitung durch Anwendung von Rechnerprogrammen.....	71
4.5.1 Digitale Technologien in der Arbeitsvorbereitung.....	71
4.5.1.1 Digital Twins	71
4.5.1.2 IoT-Integration.....	72

4.5.1.3	Cloud- und Edge-Computing.	72
4.5.1.4	Extended Reality (XR) für CAE und CAP	73
4.5.1.5	Robotersimulation und KI-gestützte Assistenzsysteme.	73
4.5.2	Normen und Standards für die Arbeitsvorbereitung	73
4.5.3	CAx-Technologien in der Arbeitsvorbereitung	74
4.5.4	Anforderungen an die IT-Infrastruktur	77
5	Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit für Anlagen zur Automatisierung und Leittechnik	79
5.1	Grundlagen zur Zuverlässigkeit.	79
5.2	Funktionale Sicherheit für sicherheitstechnische Systeme	90
6	Zulässige Versorgungsenergien, Signale und Forderungen an Stromversorgungseinrichtungen.	99
6.1	Zulässige Versorgungsenergien	99
6.2	Zulässige Signale	101
6.3	Anforderungen an Stromversorgungseinrichtungen	103
7	Sicherheitstechnische Forderungen für Anlagen; Schutzmaßnahmen	107
7.1	Schutz gegen elektrischen Schlag	107
7.1.1	Netzsysteme, Art der Erdverbindung – Allgemeine Erläuterungen.	112
7.1.2	Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren)	118
7.1.3	Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren)	120
7.1.4	Zusatzschutz	128
7.2	Schutzklassen.	134
7.3	IP-Schutzarten	137
7.4	Bedienungs- und Arbeitsflächen sowie Gänge	141
7.5	Brand- und Explosionsschutz	147
7.6	Weitere sicherheitstechnische Anforderungen.	164
8	Zulässige Umgebungsbedingungen für Anlagen.	175
8.1	Klimatische Umgebungsbedingungen.	175
8.2	Mechanische Umgebungsbedingungen.	178
9	Grundforderungen an den Einsatz von Geräten und Gefäßen	183
10	Einsatz elektrischer Kabel und Leitungen	187
11	Kennzeichnungen in Automatisierungsanlagen	233

12	Inbetriebsetzungsprüfungen/Erstprüfung von Anlagen zur Automatisierungs- und Leittechnik.....	253
12.1	Prüfung der Anlagenteile der Automatisierungs- und Leittechnik	256
12.2	Prüfungen der elektrotechnischen Anlagenteile	261
	Normen und Literatur.....	269