

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