

E DIN EN ISO 19014-2:2025-10 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-09-05

Erdbaumaschinen - Funktionale Sicherheit - Teil 2: Entwurf und Bewertung von Hardware- und Architektur Anforderungen für sicherheitsrelevante Teile des Steuerungssystems (ISO/DIS 19014-2.2:2025); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 19014-2:2025

Earth-moving machinery - Functional safety - Part 2: Design and evaluation of hardware and architecture requirements for safety-related parts of the control system (ISO/DIS 19014-2.2:2025); German and English version prEN ISO 19014-2:2025

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	7
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung (EU) 2023/1230.....	8
Vorwort.....	9
Einleitung.....	10
1 Anwendungsbereich.....	12
2 Normative Verweisungen.....	12
3 Begriffe.....	13
4 Symbole und Abkürzungen.....	14
5 Allgemeine Anforderungen.....	15
5.1 Anwendung.....	15
5.2 Bestehende SCS.....	15
5.3 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen.....	16
6 Systementwurf.....	16
6.1 Überblick.....	16
6.2 Allgemeine Anforderungen.....	16
6.3 Gestaltung der Hardware.....	17
7 Bewertung der Sicherheitsleistung des Systems.....	18
7.1 Erreichtes Performance Level der Maschine (MPL _a).....	18
7.2 Hardware-Sicherheitsbewertung.....	19
7.2.1 Allgemeines.....	19
7.2.2 Fehlerberücksichtigung.....	19
7.2.3 Fehlerausschluss.....	19
7.2.4 Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall (MTTF _d).....	20
7.3 Diagnosedeckungsgrad (DC).....	20
7.3.1 DC der ESCS.....	20
7.3.2 DC der N/ESCS.....	20
7.4 Anforderungen für MPL _a = d für hydraulische Lenk- und Bremssysteme.....	20
7.4.1 Allgemeines.....	20
7.5 Kategorie-Klassifikationen.....	22
7.5.1 Allgemeines.....	22
7.5.2 Kategorie B/Kategorie 1.....	25
7.5.3 Kategorie 2.....	27
7.5.4 Richtlinie zu in Konflikt stehenden Sicherheitsfunktionen.....	27
7.5.5 Überlegungen zu den SRP/CS von bei einem Ausfall betriebsfähigen Systemen.....	27
7.6 Kombination von SCS zur Erreichung eines Gesamt-MPL _a	28

8	Informationen für Gebrauch und Instandhaltung.....	30
8.1	Allgemeines.....	30
8.2	Benutzerhandbuch	30
	Anhang A (informativ) Beispielsysteme und Bewertungen.....	31
A.1	Allgemeines.....	31
A.2	Beispiel 1 — Elektro-hydraulische Lenkung, Kategorie B.....	31
A.3	Beispiel 2 — Hydraulisch-hydraulische Lenkung, Kategorie 1.....	33
A.4	Beispiel 3 — Elektrisch-hydraulische Feststellbremse, Kategorie 1.....	35
A.5	Beispiel 4 — Elektro-hydraulische Lenkung mit automatischer Feststellbremse, Kategorie 2	36
A.6	Beispiel 5 — Hydraulisches Lenksystem, Kategorie 1, ausgelegt zur Erfüllung von MPL_a = d.....	42
A.7	Beispiel 6 — Elektro-hydraulische Betriebsbremse, Kategorie 3.....	44
	Anhang B (normativ) Kompatibilität mit anderen funktionalen Sicherheitsnormen.....	47
	Anhang C (informativ) Bewertung der Sicherheitsfunktion.....	48
	Anhang D (normativ) Ausnahmen, Ausschlüsse, Ergänzungen zu ISO 13849-1:2023 und ISO 13849-2:2012	50
	Literaturhinweise	54

Bilder

Bild 1	— V-Modell der Hardware-Entwicklung.....	18
Bild 2	— Beispiel für zwei analoge Lenksysteme der Kategorie B/Kategorie 1 unterschiedlicher Technologien.....	27
Bild 3	— Beispiel für eine Kombination von Funktionsblöcken oder Elementen in Reihe und parallel.....	29
Bild A.1	— Schema einer elektro-hydraulischen Lenkung, Kategorie B.....	32
Bild A.2	— Logikdiagramm einer elektro-hydraulischen Lenkung, Kategorie B.....	32
Bild A.3	— Schema einer hydraulisch-hydraulischen Lenkung, Kategorie 1	34
Bild A.4	— Logikdiagramm einer hydraulisch-hydraulischen Lenkung, Kategorie 1	34
Bild A.5	— Schema einer elektrisch-hydraulischen Feststellbremse, Kategorie 1.....	35
Bild A.6	— Logikdiagramm einer elektrisch-hydraulischen Feststellbremse, Kategorie 1	36
Bild A.7	— Schema für eine elektro-hydraulische Lenkung mit automatischer Feststellbremse, Kategorie 2.....	37
Bild A.8	— Logikdiagramm einer elektro-hydraulischen Lenkung mit automatischer Feststellbremse, Kategorie 2	38
Bild A.9	— Schema eines hydraulischen Lenkkreises.....	42
Bild A.10	— Schema einer elektro-hydraulischen Betriebsbremse, Kategorie 3	45
Bild A.11	— Logikdiagramm einer elektro-hydraulischen Betriebsbremse, Kategorie 3	46
Bild C.1	— Bewertung der Sicherheitsfunktion	49

Tabellen

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang III der Verordnung (EU) 2023/1230	8
Tabelle 1 — Zusammenfassung der Kategorie-Anforderungen	23
Tabelle 2 — Kategorien für verschiedene Technologien.....	25
Tabelle A.1 — In diesem Anhang dargestellte Beispiele für die Berechnung des MPL_a.....	31
Tabelle A.2 — Beispiel für eine $MTTF_d$-Berechnung mithilfe der Teile-Zählmethode.....	32
Tabelle A.3 — $MTTF_d$-Berechnung für eine hydraulisch-hydraulische Lenkung, Kategorie 1	34
Tabelle A.4 — Beispiel für eine $MTTF_d$-Berechnung mithilfe der Teile-Zählmethode.....	36
Tabelle A.5 — Beispiel für eine $MTTF_d$-Berechnung mithilfe der Teile-Zählmethode für den Hauptkanal	38
Tabelle A.6 — Beispiel für eine $MTTF_d$-Berechnung mithilfe der Teile-Zählmethode für den Prüfkanal.....	38
Tabelle A.7 — Bewertung von Ausfällen infolge gemeinsamer Ursache	39
Tabelle A.8 — Berechnung des DC_{avg} für das System.....	40
Tabelle A.9 — Beispiel für eine $MTTF_d$-Berechnung mithilfe der Teile-Zählmethode.....	45
Tabelle A.10 — Beispiel für eine $MTTF_d$-Berechnung mithilfe der Teile-Zählmethode	45
Tabelle B.1 — MPL_r im Vergleich zu Parametern aus anderen Normen.....	47
Tabelle D.1 — Vergleich für den Vorrang zwischen ISO 13849-1:2023 und der Normenreihe ISO 19014.....	50
Tabelle D.2 — Vergleich für den Vorrang zwischen ISO 13849-2:2012 und der Normenreihe ISO 19014.....	53