

DIN EN ISO 21857:2021-07 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2021-06-18

Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie - Vermeidung von durch Streuströme beeinflusster Korrosion an Rohrleitungssystemen (ISO 21857:2021); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 21857:2021

Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Prevention of corrosion on pipeline systems influenced by stray currents (ISO 21857:2021); German and English version prEN ISO 21857:2021

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Abkürzungen und Symbole	11
4.1 Abkürzungen	11
4.2 Symbole	11
5 Informationsaustausch und Zusammenarbeit	13
6 Häufige Beeinflussungsquellen, die die Korrosion beeinflussen können	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Gleichstrom	14
6.2.1 Allgemeines	14
6.2.2 Bahnanlagen	15
6.2.3 Industrieanlagen	15
6.3 Wechselstrom	15
6.3.1 Allgemeines	15
6.3.2 Starkstrom-Freileitungen und erdverlegte Starkstromleitungen	15
6.4 Hochspannungsgleichstrom-Übertragungssysteme	16
6.5 Natürliche Beeinflussung	16
6.5.1 Allgemeines	16
6.5.2 Geomagnetische (tellurische) Beeinflussung	17
6.5.3 Auswirkungen der gezeitenbedingten Beeinflussung	17
7 Feststellung und Messung von Streustrombeeinflussung	17
7.1 Kurzbeschreibung	17
7.2 Streustrombeeinflussung	18
7.2.1 Induktive und leitende Kopplung von ortsfernen Quellen	18
7.2.2 Leitende Kopplung von benachbarten Quellen	18
7.3 Messung elektrischer Parameter	19
7.3.1 Datenerfassungssysteme	19
7.3.2 Mögliche Fehler bei Wechselstrommessungen	19
7.3.3 Potentialmessung	19
7.3.4 Strommessung an Messproben	19
7.3.5 Messung des IR-freien Potentials an Probeblechen und Messproben	20
7.3.6 Dauer der Messung	20
7.3.7 Spezielle Anforderungen an Probebleche bzw. Messproben	20
7.4 Messung der Korrosionsgeschwindigkeit	21

8	Abnahmekriterien für die Beeinflussung durch Gleichstrom.....	21
8.1	Übersicht der Kriterien	21
8.2	Korrosionsgeschwindigkeit.....	22
8.3	Kriterien für Stahl und Gusseisen	23
8.3.1	Zeitlich konstante Beeinflussung	23
8.3.2	Zeitvariante Beeinflussung.....	24
8.4	Kriterien für Stahlrohre in Beton auf der Grundlage von Potentialmessungen ohne kathodischen Korrosionsschutz	25
8.4.1	Zeitlich konstante anodische Beeinflussung.....	25
8.4.2	Zeitvariante Beeinflussung.....	25
9	Verminderung der Streustrombeeinflussung durch Gleichstrom	25
9.1	Allgemeines	25
9.2	Änderungen an der Beeinflussungsquelle	26
9.2.1	Grundsätze.....	26
9.2.2	Gleichstromsysteme an Industriestandorten	26
9.2.3	Gleichstromsysteme in Häfen	26
9.2.4	Gleichstrom-Bahnanlagen.....	27
9.2.5	Kathodische Korrosionsschutzsysteme	27
9.2.6	Tellurische Beeinflussung.....	28
9.2.7	Gleichstrom-Kommunikationssysteme.....	29
10	Änderungen an dem beeinflussten Objekt.....	29
10.1	Allgemeines	29
10.2	Planungsvoraussetzungen	29
10.2.1	Umhüllungen.....	29
10.2.2	Elektrische Trennung von anderen Objekten.....	30
10.2.3	Zu maximierender Abstand.....	30
10.2.4	Installation von Schutzeinrichtungen.....	30
10.2.5	Veränderung der elektrischen Längsleitfähigkeit des beeinflussten Objekts.....	31
11	Inspektion und Wartung.....	31
Anhang A (informativ) Anwendung von Strommessproben zur Bewertung veränderlicher Streustrombeeinflussung an kathodisch geschützten Objekten		
A.1	Allgemeines	32
A.1.1	Hintergrund.....	32
A.1.2	Messverfahren.....	32
A.2	Auswertung der Messung.....	33
Anhang B (informativ) Bestimmung der relevanten Position für die Anordnung von Bezugselektroden, Probesteichen und Messproben im Fall einer leitenden Kopplung, die durch Streuströme verursacht wird.....		
B.1	Einleitung	35
B.2	Optimierte Beurteilung der Streustrombeeinflussung.....	40
Anhang C (informativ) Funktionsprinzipien von ER-Proben.....		
Anhang D (informativ) Geomagnetische Beeinflussung		
D.1	Einleitung	43
D.2	Rohrleitungsbezogene Modellierung.....	43
D.3	Beispiel einer Modellberechnung	47
D.3.1	Allgemeines	47
D.3.2	Schritt 1 – Erfassung der Parameter der Rohrleitung	48
D.3.3	Schritt 2 – Berechnung elektrischer Parameter	49
D.3.4	Schritt 3 – Bestimmung der Pi-Ersatzschaltung für alle Rohrleitungsabschnitte	49
D.3.5	Schritt 4 – Kombinieren von Pi-Ersatzschaltungen zu einem Knotenadmittanznetzwerk.....	50
D.3.6	Schritt 5 – Erstellen der Admittanzmatrix	50
D.3.7	Schritt 6 – Inversion der Admittanzmatrix.....	51

D.3.8	Schritt 7 – Bestimmen von Ersatzstromquellen für nordwärts und ostwärts gerichtete elektrische Felder und Summieren dieser an jedem Knoten, um die Knotenstromquellen J zu erhalten.....	51
D.3.9	Schritt 8 – Multiplizieren der invertierten Admittanzmatrix mit der J -Säulenmatrix, um die Knotenspannungen zu erhalten (siehe Tabelle D.10)	53
D.3.10	Schritt 9 – Verwendung der Knotenspannungen zur Berechnung des Rohrleitungspotentials innerhalb jedes Abschnitts.....	53
Anhang E (informativ) Beeinflussung durch Hochspannungsgleichstrom		54
E.1	Anschlussender	54
E.2	Beeinflussungsmessungen vor der Inbetriebnahme.....	54
E.3	Beeinflussungsmessungen nach der Inbetriebnahme.....	54
E.4	Schutzmaßnahmen	54
E.5	Umrichterstationen	55
Anhang F (informativ) Beeinflussung durch Wechselstrom		56
F.1	Allgemeines	56
F.2	Berechnungen der LFI.....	56
F.3	Berechnungsbeispiele (ohne und mit Erdleiter)	58
Anhang G (informativ) Gezeitenwirkungen.....		61
Anhang H (informativ) Photovoltaische Beeinflussung		62
H.1	Photovoltaische Beeinflussung an erdverlegten Rohrleitungen	62
H.2	Quelle von Gleichstrom-Ableitströmen.....	62
H.2.1	Übliche Betriebsbedingungen.....	62
H.2.2	Unentdeckte Störfallzustände.....	63
H.3	Photovoltaische Beeinflussung und Streustromkorrosion.....	63
H.4	Feststellung und Messung von Streustrombeeinflussung.....	63
H.5	Verminderung der Streustrombeeinflussung durch Gleichstrom	64
Anhang I (informativ) Modellierung der Auswirkungen von Streustrombeeinflussung an kathodisch geschützten Rohrleitungen.....		65
I.1	Einleitung	65
I.2	Anforderungen im Vorfeld der Modellierung	65
I.3	Modellspezifikation	68
I.4	Methodik der Modellierung.....	68
I.5	Modellvalidierung	68
Anhang J (informativ) Beurteilung des Korrosionsrisikos bei Stahl in Beton oder bei kathodisch geschützten Objekten unter zeitvarianten Beeinflussungsbedingungen.....		69
Anhang K (informativ) Grundsätze der anodischen und kathodischen Beeinflussung		74
Literaturhinweise.....		77