



AfK-Empfehlung Nr. 10

Februar 2014
Ersatz für Ausgabe August 2000

Verfahren zum Nachweis der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes an erdverlegten Rohrleitungen; textgleich mit DVGW-Arbeitsblatt GW 27

Herausgegeben
von der Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen (AfK)

Geschäftsstelle beim
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein
53123 Bonn, Josef-Wirmer-Str. 1-3

Zu beziehen durch
Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH
53123 Bonn, Josef-Wirmer-Str. 3

Zurückgezogen



AfK-Empfehlung Nr. 10

Februar 2014
Ersatz für Ausgabe August 2000

Verfahren zum Nachweis der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes an erdverlegten Rohrleitungen; textgleich mit DVGW-Arbeitsblatt GW 27

Herausgegeben
von der Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen (AfK)

Geschäftsstelle beim
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.,
Technisch-wissenschaftlicher Verein
53123 Bonn, Josef-Wirmer-Str. 1-3
Tel.: +49 228 9188-5 · Fax: +49 228 9188-990
E-Mail: info@dvgw.de · Internet: www.dvgw.de

Zu beziehen durch
Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH
53123 Bonn, Josef-Wirmer-Str. 3
Tel.: +49 228 9191-40 · Fax: +49 228 9191-499
E-Mail: info@wvgw.de · Internet: www.wvgw.de

Zurückgezogen

© 2014 DVGW, Bonn

Nachdruck und
fotomechanische Wiedergabe,
auch auszugsweise, nur mit Genehmigung
des DVGW Deutscher Verein
des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn, gestattet.

Inhalt

Vorwort	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Symbole und Abkürzungen	10
4 Grundlagen	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Potentialmessung	10
4.3 Bestimmung des IR-freien Potentials.....	11
4.3.1 Eliminierung der ohmschen Spannungsabfälle U_{IR}	11
4.3.2 Eliminierung von Fremdspannungsabfällen U_F [2].....	13
4.4 Potentialgradientenvergleich	14
4.5 Überlagerung der Spannungstrichter nahe nebeneinander liegender Umhüllungsfehlstellen	17
5 Verfahren	19
5.1 Allgemeines	19
5.2 Schaltung der Schutzanlagen	19
5.3 Ortung der Rohrleitung	19
5.4 Anordnung der Bezugselektroden	19
5.5 Ausschaltpotentialmessungen	19
5.6 Intensivmessungen.....	20
5.6.1 Allgemeines	20
5.6.2 Intensivmesstechnik ohne Streustromeinfluss	20
5.6.3 Intensivmesstechnik bei zeitlich konstantem Streustromeinfluss	21
5.6.4 Intensivmesstechnik bei zeitlich sich änderndem Streustromeinfluss.....	23
5.6.4.1 Allgemeines	23
5.6.4.2 Umhüllungsfehlstellenortung mit Gleichstrom	23
5.6.4.3 Umhüllungsfehlstellenortung mit Wechselstrom (Pearson-Verfahren).....	24
5.6.4.4 Bestimmung des IR-freien Potentials.....	24
5.7 Vergleichsmessungen.....	25
5.7.1 Allgemeines	25
5.7.2 Polarisationsstrommessung	25
5.7.3 Umhüllungsfehlstellenvergleichsmessung	26
5.8 Vergleichende Verfahren zum Nachweis der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes	26
5.8.1 Allgemeines	26
5.8.2 Messproben	26
5.8.3 Korrosimeter	27

6	Durchführung der Verfahren unter besonderen Randbedingungen	27
6.1	Bebaute Gebiete	27
6.2	Hochspannungsbeeinflussung	27
6.2.1	Allgemeines	27
6.2.2	Kurzzeitbeeinflussung	28
6.2.3	Langzeitbeeinflussung	28
6.2.3.1	Direkt angeschlossene Erder	28
6.2.3.2	Über Abgrenzeinheiten angeschlossene Erder	28
6.3	Stahlrohre für Hochspannungskabel	29
6.3.1	Allgemeines	29
6.3.2	Hochspannungskabel mit Diodenabgrenzeinheiten	29
6.3.3	Hochspannungskabel mit Abgrenzeinheiten aus Widerständen	29
6.4	Parallel verlaufende Rohrleitungen	30
6.4.1	Elektrisch nicht trennbar verbundene Rohrleitungen	30
6.4.2	Elektrisch voneinander trennbare Rohrleitungen	30
6.5	Sehr gut umhüllte Rohrleitungen	30
6.6	Sonderbauwerke	31
6.6.1	Im Vortriebsverfahren eingebrachte Rohrleitungen	31
6.6.2	Düker	31
6.6.3	Rohrleitungen in Mantelrohren	32
7	Hinweise für Auswertung und Bewertung	32
7.1	Allgemeines	32
7.2	Plausibilität der Messwerte	32
7.3	Fehlermöglichkeiten bei der Bestimmung des IR-freien Potentials	32
7.4	Bewertung des IR-freien Potentials	33
7.5	Abschätzung der Umhüllungsfehlstellengröße	34
7.6	Gleichstrombeeinflussung	35
7.7	Wechselstrombeeinflussung	35
8	Ausrüstung	36
8.1	Allgemeines	36
8.2	Schaltgeräte	36
8.3	Bezugselektroden	36
8.4	Messgeräte	36
8.5	Mobile, digitale Datenerfassungseinrichtungen für Messungen beim kathodischen Korrosionsschutz	37
Anhang A (informativ) – Messtechnik		38
A.1	Messproben (Funktionsprinzip)	38
A.2	Korrosimeter (Funktionsprinzip)	38
A.3	Hinweise und Beispiele zur Ableitung und Anwendung der Gleichung (9)	39
A.4	Schutzkriterien und Nachweis der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes	42
A.4.1	Vorbemerkung	42
A.4.2	Nachweis der Schutzwirkung im Betrieb	42
A.4.3	Strom-Vergleichsmessungen	43
Literaturhinweise		45

Vorwort

Diese Empfehlung wurde von der Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen (AfK), in der außer Mitgliedern des DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.) und des VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.) auch Vertreter der Deutschen Bahn AG, der Telekom Deutschland GmbH, des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW), des Mineralölwirtschaftsverbandes (MWV) und des Wirtschaftsverbandes Erdöl und Gas (WEG) mitarbeiten, im Einvernehmen mit anderen Fachgremien und unter Beachtung bereits bestehender Bestimmungen erarbeitet.

Nach DIN EN 12954 muss bei vollständigem kathodischen Korrosionsschutz das Schutzkriterium an jedem Messpunkt des Schutzobjektes, d. h. an jeder Fehlstelle seiner Umhüllung erfüllt sein.

In dem Bemühen aufzuzeigen, wie dies unter Berücksichtigung der bekannten physikalischen Grundlagen mit eingeführten und neueren Messverfahren in der Praxis weitgehend nachgewiesen werden kann, wurde DIN EN 13509 erarbeitet. In den Fällen, in denen die beschriebenen Messmethoden oder die örtlichen Verhältnisse die Ermittlung der notwendigen Daten in nicht hinreichendem, aussagefähigem Maße erlauben, ergeben sich Schwierigkeiten beim Nachweis. Diesbezügliche Problemfälle stellen die meisten Behälter dar, beispielsweise aber auch Rohrleitungen in Stadtgebieten, insbesondere bei Vorliegen von zeitlich sich stark ändernder Streustrombeeinflussung durch z. B. Gleichstrom-Bahnanlagen, Rohrleitungen mit Schutzmaßnahmen gegen Hochspannungsbeeinflussung und parallel verlaufende Rohrleitungen.

Die vorliegende Empfehlung beschreibt weitere Messverfahren, mit denen der Nachweis des Schutzkriteriums im Sinne von DIN EN 13509 erfolgen kann. Sie gibt darüber hinaus Hinweise über die Zweckmäßigkeit der Anwendung der einzelnen Verfahren unter verschiedenen Einsatzbedingungen sowie zur Vermeidung von Fehlmessungen und Fehlinterpretationen der Messergebnisse. Hinsichtlich der Definition der Begriffe wird auf die beiden zuvor zitierten Normen hingewiesen.

Die beschriebenen Nachweisverfahren sind teils seit langem Stand der Technik (z. B. Ausschaltpotentialmessungen), teils finden sie zunehmend Anwendung (z. B. Intensivmessungen), so dass hier Erfahrungen bei der Erarbeitung dieser Empfehlung berücksichtigt werden konnten. Bei einigen Verfahren (z. B. Potentialgradientenvergleich) liegen dagegen nur wenige Erfahrungen vor.

Diese AfK-Empfehlung Nr. 10 erscheint textgleich mit DVGW-Arbeitsblatt GW 27.

Änderungen

Gegenüber der AfK-Empfehlung Nr. 10:2000-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Überarbeitung

b) notwendige Anpassung zur textgleichen Herausgabe der AfK-Empfehlung Nr. 10 und DVGW-Regelwerk

Frühere Ausgaben

AfK-Empfehlung Nr. 10:2000-08

Zurückgezogen