NORME INTERNATIONALE

ISO 18086

Première édition 2015-06-01

Corrosion des métaux et alliages — Détermination de la corrosion occasionnée par les courants alternatifs — Critères de protection

Corrosion of metals and alloys — Determination of AC corrosion — Protection criteria

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

<u>ISO 18086:2015</u> https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ee8821f-33de-45b8-bd5f-5007bef057e9/iso-18086-2015



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 18086:2015 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ee8821f-33de-45b8-bd5f-5007bef057e9/iso-18086-2015



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20 Tel. + 41 22 749 01 11 Fax + 41 22 749 09 47 E-mail copyright@iso.org Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire			
Avaı	nt-prop	os	v
Intr	oductio	n	vi
1	Dom	aine d'application	1
2		rences normatives	
3		nes et définitions	
4		pétences du personnel en matière de protection cathodique	
5		uation de l'influence due aux courants alternatifs	5
	5.1 5.2	GénéralitésÉvaluation du niveau d'influence	
	_		
6	Eval ı 6.1	uation du risque de corrosion due aux courants alternatifs	6
	0.1	6.1.1 Généralités	
		6.1.2 Tension de courant alternatif sur la structure	
	6.2	Densité de courants alternatif et continu	
		6.2.1 Généralités	7
		6.2.2 Densité de courant alternatif	
		6.2.3 Densité de courant continu cathodique élevée	8
		6.2.4 Densité de courant continu cathodique faible	8
		6.2.5 Rapport des courants «I _{c.a} » — R. L. V. H. V. H	8 O
	6.3	6.2.6 Résistivité du sol Vitesse de corrosi ontandards.iteh.ai)	 Q
	6.4	Revêtements des canalisations	ر 9
	6.5	Évaluation de la perte de métal 18086 2015	
7		aux d'influence acceptables og/standards/sist/3ee8821f-33de-45b8-bd5f-	
	Took	5007bef057e9/iso-18086-2015 niques de mesurage	10
8	8.1	Mesurages	10 10
	0.1	8.1.1 Généralités	
		8.1.2 Sélection des points de mesure	
		8.1.3 Sélection du paramètre de mesurage	
		8.1.4 Fréquence d'échantillonnage pour l'enregistrement des niveaux d'influence	
		8.1.5 Exactitude de l'équipement de mesurage	11
		8.1.6 Installation de témoins ou de sondes pour calculer les densités de courant	
	8.2	Mesurages du potentiel de courant continu	
	8.3	Mesurages de la tension de courant alternatif	11
	8.4	Mesurages sur les témoins et les sondes	
		8.4.1 Installation des témoins ou des sondes	
		8.4.2 Mesurages des courants 8.4.3 Mesurages de la vitesse de corrosion	
	8.5	Techniques relatives à la perte de métal des canalisations	
9		res d'atténuation	
9	9.1	Généralités	
	9.2	Mesures de construction	
	7.2	9.2.1 Modification du matériau d'enfouissement	
		9.2.2 Installation de joints d'isolation	
		9.2.3 Installation de câbles d'atténuation	15
		9.2.4 Optimisation de la trajectoire de la canalisation et/ou de la ligne électrique	
		9.2.5 Construction d'une ligne électrique ou d'une canalisation	
	9.3	Mesures de fonctionnement	
		9.3.1 Mise à la terre	
		9.3.2 Réglage du niveau de protection cathodique	
		7.0.0 Reparation des deraus de revetenient	1/

ISO 18086:2015(F)

10 Mise	Mise en service		
10.1	Mise en service	17	
10.2	Vérification préalable	17	
	10.2.1 Généralités		
	10.2.2 Mise en service de la tension de courant alternatif et du courant alternatif sur témoins	18	
	sur témoins	18	
	10.2.4 Documents concernant l'installation et la mise en service	19	
11 Surv	eillance et maintenance	19	
Annexe A (i cour	nformative) Description simplifiée du phénomène de corrosion due aux ants alternatifs	21	
Annexe B (i	nformative) Témoins et sondes	23	
Annexe C (informative) Oxydation coulométrique			
	informative) Influence des caractéristiques du sol sur le processus de corrosion aux courants alternatifs	29	
Annexe E (i	nformative) Autres critères utilisés en présence d'une influence par un ant alternatif	30	
	nformative) Paramètres à prendre en compte pour choisir un dispositif de ouplage du courant continu	34	
	nformative) Méthode de détermination de l'emplacement d'une électrode de rence par rapport à la terre lointaine, A. R. L.	36	
	informative) Mesurage simultané sur un témoin des densités de courant à une uence élevée (Standards.iten.al)		
Bibliograph	nie <u>ISO 18086:2015</u>	4(
	100 10000B012		

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ee8821f-33de-45b8-bd5f-5007bef057e9/iso-18086-2015

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos - Informations supplémentaires

https://standards.itch.ai/catalog/standards/sist/3ee8821f-33de-45b8-bd5f-

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 156, Corrosion des métaux et alliages.

Introduction

La présente Norme internationale contient des critères et des valeurs seuils tous basés sur l'expérience acquise à partir des données les plus récentes. La démarche de prévention de la corrosion occasionnée par les courants alternatifs varie considérablement selon les pays, essentiellement en fonction du contexte dans lequel se produisent les influences dues au courant continu. Ces différentes démarches sont prises en considération de deux façons:

- soit en présence de potentiels à courant établi «bas», permettant un certain niveau de tension du courant alternatif (jusqu'à 15 V);
- soit en présence de potentiels à courant établi «élevés» (avec une influence de courants vagabonds continus sur la canalisation, par exemple), qui nécessite la réduction de la tension de courant alternatif aux niveaux les plus bas possibles.

La présente Norme internationale fournit également un certain nombre de paramètres à prendre en considération lors de l'évaluation du risque de corrosion due aux courants alternatifs, ainsi que des informations détaillées sur les techniques de mesure, les méthodes de réduction et les mesures à réaliser lors de la mise en service de tout système d'atténuation de la corrosion due aux courants alternatifs. Il y a lieu de noter que l'Annexe E propose d'autres critères et seuils qui nécessitent une validation supplémentaire à partir d'expériences pratiques.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 18086:2015 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ee8821f-33de-45b8-bd5f-5007bef057e9/iso-18086-2015

Corrosion des métaux et alliages — Détermination de la corrosion occasionnée par les courants alternatifs — Critères de protection

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale est applicable aux canalisations enterrées qui sont protégées cathodiquement et influencées par des systèmes de traction à courant alternatif et/ou des lignes électriques haute tension en courant alternatif.

En présence d'une influence due aux courants alternatifs, les critères de protection spécifiés dans l'ISO 15589-1 sont insuffisants pour démontrer que l'acier est protégé contre la corrosion.

La présente Norme internationale spécifie les limites, les modes opératoires de mesurage, les mesures d'atténuation et les informations relatives à l'influence en régime de fonctionnement permanent des courants alternatifs pour les tensions de courant alternatif à des fréquences comprises entre 16,7 Hz et 60 Hz et à l'évaluation du risque de corrosion engendré par ces courants.

La présente Norme internationale traite de la possible corrosion des canalisations métalliques due à l'influence des courants alternatifs provoquée par le couplage inductif, conductif ou capacitif avec des systèmes à courant alternatif, ainsi que des limites maximales admissibles des effets de cette influence. Elle prend en compte le fait qu'il s'agit d'un effet à long terme qui se produit uniquement lors de conditions normales d'exploitation du système électrique à courant alternatif.

La présente Norme internationale ne traité pas des oproblèmes de sécurité liés aux tensions de courant alternatif sur les canalisations Ceux ci sont traités dans des normes let réglementations nationales (voir l'EN 50443, par exemple). 5007bef057e9/iso-18086-2015

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 15589-1, Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel — Protection cathodique des systèmes de transport par conduites — Partie 1: Conduites terrestres

ISO 8044, Corrosion des métaux et alliages — Termes principaux et définitions

CEI 61010-1, Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire — Partie 1: Exigences générales

EN 13509, Techniques de mesures applicables en protection cathodique

 $EN\,15257, Protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection\,cathodique\,-Niveaux\,de\,comp\'etence\,et\,certification\,du\,personnel\,en\,protection$

EN 50443, Effets des perturbations électromagnétiques sur les canalisations causées par les systèmes de traction électrique ferroviaire en courant alternatif et/ou par les réseaux électriques H.T. en courant alternatif

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 8044 ainsi que les suivants s'appliquent.

réseau de traction électrique à courant alternatif

réseau de distribution électrique ferroviaire à courant alternatif utilisé pour fournir de l'énergie à un matériel roulant

Note 1 à l'article: Le système peut comprendre:

- des systèmes de ligne de contact;
- le circuit de retour des réseaux de chemins de fer électriques;
- les rails de roulement des réseaux de chemin de fer non électriques, qui se trouvent à proximité des rails de roulement d'un réseau de chemin de fer électrique et qui leur sont conductivement reliés.

3.2

système d'alimentation électrique à courant alternatif

système électrique dédié à la transmission d'énergie électrique et incluant les lignes aériennes, les câbles, les sous-stations ainsi que tous les appareils qui leur sont associés

3.3

système électrique à courant alternatif

réseau de traction électrique à courant alternatif ou système d'alimentation électrique à courant alternatif

Note 1 à l'article: Lorsqu'il est nécessaire d'établir une différenciation, chaque système produisant des interférences est clairement indiqué avec son terme adéquat.

électrode de référence au cuivre/sulfate de cuivre

cse (standards.iteh.ai) électrode de référence constituée de cuivre dans une solution saturée de sulfate de cuivre

ISO 18086:2015 3.5

tension de courant alternatif/standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ee8821f-33de-45b8-bd5f-

tension mesurée à la terre entre une structure métallique et une électrode de référence

3.6

système produisant des interférences

expression générale englobant un réseau de traction électrique à courant alternatif à haute tension produisant une interférence ou un système d'alimentation électrique en courant alternatif à haute tension produisant une interférence

3.7

système subissant des influences

système sur lequel apparaîtront des effets des interférences

Note 1 à l'article: Dans la présente Norme internationale, il s'agit du système de canalisations.

3.8

système de canalisations

système de réseau de tubes avec tous les appareils et toutes les stations associés

Note 1 à l'article: Dans la présente Norme internationale, «système de canalisations» se réfère seulement à un système de canalisations métalliques.

Note 2 à l'article: L'appareil associé est celui qui est connecté électriquement à la canalisation.

3.9

terre

masse conductrice de la terre dont le potentiel électrique en un point quelconque est pris par convention comme étant égal à zéro

[SOURCE: CEI 60050 826]

3.10

condition d'exploitation

fonctionnement sans incidents d'un système

Note 1 à l'article: Les transitions ne sont pas à considérer comme une condition d'exploitation.

3.11

conditions de défaut

conditions non intentionnelles provoquées par un court-circuit à la terre, la durée du défaut étant le temps normal de dépannage des dispositifs de protection et commutateurs

Note 1 à l'article: Le court-circuit est une connexion involontaire d'un conducteur sous tension à la terre ou à une partie métallique en contact avec celle-ci.

3.12

couplage conductif

couplage qui a lieu lorsqu'une partie du courant qui appartient au système produisant les interférences retourne à la terre du système par l'intermédiaire du système subissant les interférences ou lorsque la tension à la terre de référence de la masse au voisinage de l'objet subissant l'influence s'élève en raison d'un défaut dans le système produisant les interférences, les résultats de ce couplage étant des tensions et des courants conducteurs

3.13

couplage inductif

phénomène par lequel le champ magnétique produit par un circuit énergisé influence un autre circuit

Note 1 à l'article: Le couplage étant fonction de l'impédance mutuelle des deux circuits, les résultats de ce couplage sont des tensions induites et donc des courants induits qui sont fonction, par exemple, des distances, de la longueur, du courant inducteur, de la disposition des circuits et de la fréquence.

3.14 <u>ISO 18086:2015</u>

couplage capacitif https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ee8821f-33de-45b8-bd5f-

phénomène par lequel le champ électrique produit par un conducteur sous tension influence un autre conducteur

Note 1 à l'article: Le couplage étant quantifié par la capacité entre les conducteurs et les capacités entre chaque conducteur et la terre, les résultats de ce couplage sont des tensions perturbatrices dans des parties conductrices ou des conducteurs isolés de la terre, ces tensions étant fonction, par exemple, de la tension du système produisant l'interférence, des distances et de la disposition des circuits.

3.15

interférence

phénomène résultant d'un couplage conductif, capacitif, inductif entre des systèmes, qui peut provoquer un dysfonctionnement, des tensions dangereuses, des dommages, etc.

3.16

perturbation

dysfonctionnement d'un matériel perdant sa capacité de bon fonctionnement pendant toute la durée des interférences

Note 1 à l'article: Lorsque l'interférence disparaît, le système subissant les interférences recommence à fonctionner correctement sans intervention externe.

3.17

dommage

abaissement permanent de la qualité du service, qui peut être offerte par le système subissant les interférences

Note 1 à l'article: Une diminution de la qualité du service peut aussi correspondre à un arrêt complet du service.

EXEMPLE Perforation du revêtement, piqûres du tube, perforation du tube, dysfonctionnement permanent du matériel relié aux tubes, etc.

3.18

danger

état du système subissant une influence qui représente une menace mortelle pour l'homme

3.19

situation d'interférence

distance maximale entre le système de canalisations et le système électrique à courant alternatif pour lesquels une interférence doit être considérée

3.20

tension perturbatrice

tension provoquée sur le système subissant les interférences par le couplage conductif, inductif et capacitif avec le système produisant des interférences qui se trouve à proximité entre un point donné et la terre ou à travers un joint isolant

3.21

chute de tension ohmique

tension créée par un courant quel qu'il soit, qui apparaît dans un électrolyte tel que le sol, entre l'électrode de référence et le métal de la structure, conformément à la loi d'Ohm $(U = I \times R)$

3.22

potentiel sans chute de tension ohmique

 E_{IR} -free

potentiel d'électrode de la canalisation mesuré sans l'erreur de tension occasionnée par la chute de tension ohmique due au courant de protection ou à tout autre courant

3.23 potentiel à courant coupé

(standards.iteh.ai)

 E_{off}

potentiel d'électrode de la canalisation mesuré apprès l'interruption de toutes les sources du courant de protection cathodique appliqué à la canalisation dans le but d'approcher le potentiel sans chute de tension ohmique

5007bef057e9/iso-18086-2015

Note 1 à l'article: Le délai avant mesurage varie selon les circonstances.

3.24

potentiel à courant établi

 E_{on}

potentiel d'électrode de la canalisation mesuré lorsque le système de protection cathodique fonctionne en continu

3.25

résistance de dispersion

résistance ohmique traversant un défaut du revêtement en direction de la terre ou résistance de la surface métallique exposée d'un témoin métallique en direction de la terre

Note 1 à l'article: Il s'agit de la résistance qui contrôle le courant continu ou alternatif traversant un défaut du revêtement ou une surface métallique exposée d'un témoin métallique pour une tension continue ou alternative donnée.

3.26

témoin métallique

échantillon de métal de dimensions définies constitué d'un métal équivalent au métal de la canalisation

3.27

sondes

dispositif intégrant un témoin métallique et qui permet de mesurer des paramètres afin d'évaluer l'efficacité d'une protection cathodique et/ou le risque de corrosion

4 Compétences du personnel en matière de protection cathodique

Le personnel chargé de la conception, la supervision de l'installation, la mise en service, la supervision des opérations, des mesurages, de la surveillance et de la supervision de la maintenance des systèmes de protection cathodique doit avoir le niveau approprié de compétence pour les tâches exécutées.

L'EN 15257 et le programme NACE de formation et de certification en protection cathodique constituent des méthodes appropriées d'évaluation et de certification des compétences du personnel en matière de protection cathodique.

Il convient que le personnel dispose du niveau approprié de compétence en protection cathodique pour la réalisation des tâches, soit par une certification conforme aux modes opératoires de pré-qualification définis dans l'EN 15257 ou le programme NACE de formation et de certification en protection cathodique, soit par tout autre principe équivalent.

5 Évaluation de l'influence due aux courants alternatifs

5.1 Généralités

La présente Norme internationale s'applique à toutes les canalisations métalliques, à tous les systèmes de traction à haute tension à courant alternatif, à tous les systèmes d'alimentation électrique à haute tension à courant alternatif et à toutes les modifications majeures susceptibles de faire évoluer de manière significative les effets d'influence due aux courants alternatifs.

Les effets pris en compte sont les suivants DARD PREVIEW

- les dangers encourus par les personnes en contact directou en contact par l'intermédiaire de parties conductrices avec une canalisation métallique ou un équipement connecté;
- les dommages pour une canalisation ou ses équipements connectés;
 https://standards.itel.avcatalog/standards/sst/3ee8821f-33de-45b8-bd5f-
- les perturbations des équipements électriques/électroniques connectés à une canalisation.

Les systèmes électriques/électroniques installés sur un réseau de canalisations doivent être choisis de sorte qu'ils ne deviendront pas dangereux, ni n'interfèreront avec les conditions normales d'exploitation en raison des tensions et courants de courte durée qui apparaissent lors de courts-circuits sur le système électrique à courant alternatif.

Une influence permanente par des courants alternatifs sur une canalisation métallique enterrée peut engendrer une corrosion par suite de l'échange d'un courant alternatif entre le métal exposé de la canalisation et l'électrolyte qui l'entoure.

Cet échange de courant dépend de la tension du courant alternatif dont l'amplitude dépend de divers paramètres comme:

- la configuration des conducteurs de phase de la ligne électrique à courant alternatif;
- la présence et la configuration d'un câble de garde;
- la distance entre la ligne électrique ou le système de traction à courant alternatif et la canalisation;
- le courant circulant dans les conducteurs de phase de la ligne électrique ou du système de traction à courant alternatif;
- la résistance moyenne du revêtement des canalisations;
- l'épaisseur du revêtement;
- la résistivité du sol;
- la présence de systèmes de mise à la terre;

la tension du système ferroviaire à courant alternatif ou des lignes électriques à courant alternatif.

5.2 Évaluation du niveau d'influence

Des calculs peuvent être effectués (par exemple, conformément à l'EN 50443) par modélisation mathématique afin de déterminer les besoins de mise à la terre nécessaires au maintien de tensions de contact acceptables en matière de sécurité. Leurs résultats peuvent également être utilisés pour déterminer les tensions nécessaires à la diminution du risque de corrosion due aux courants alternatifs.

Lors de la phase de conception de nouveaux systèmes exerçant une influence (ligne électrique ou ligne de voie ferrée) ou d'un nouveau système subissant une influence (canalisations), il convient de réaliser par calculs une estimation du niveau de la tension de courant alternatif sur la canalisation. Les calculs peuvent être réalisés par modélisation mathématique afin de déterminer le niveau de tension générée sur la canalisation. Dans le cas de structures existantes, il est également possible de réaliser des mesurages sur site plutôt qu'un calcul.

Selon les résultats du calcul ou des mesures sur site, il convient de mettre en place des mesures d'atténuation pertinentes sur les systèmes exercant une influence et/ou le système subissant une influence afin de limiter la tension de courant alternatif concernée et de réduire le risque de corrosion due au courant alternatif (voir Article 7).

Des recommandations pour le calcul de la tension de courant alternatif sur une structure causée par un système électrique à courant alternatif ont été publiées dans la Référence [6]. L'algorithme détermine les conditions les plus défavorables pour les paramètres d'entrée utilisés pour le calcul.

En raison de besoins de charge irréguliers sur les systèmes électriques à courant alternatif, l'amplitude des courants en régime permanent de fonctionnement dans les lignes électriques varie. Les fluctuations dépendent de changements quotidiens et saisonniers. Il convient que les données d'entrée pour les besoins du calcul s'appuient sur les conditions de fonctionnement réalistes ou sur la charge électrique maximale du système exerçant une influence. ISO 180862015

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ee8821f-33de-45b8-bd5f-Effectuer des calculs avec des données d'entrée s'appuyant sur-les deux méthodes aide à estimer l'écart entre les deux résultats et à choisir la bonne méthode.

Évaluation du risque de corrosion due aux courants alternatifs

6.1 Condition préalable

6.1.1 Généralités

La tension de courant alternatif d'une canalisation représente la force motrice des processus de corrosion due aux courants alternatifs qui se produisent sur la surface en acier au niveau des défauts du revêtement. Les dommages dus à la corrosion dépendent, entre autres, de la densité de courant alternatif, du niveau de la polarisation en courant continu, de la géométrie du défaut, de la composition et de la résistivité du sol local (voir Annexe D).

Fondamentalement, il existe trois approches différentes pour prévenir la corrosion due aux courants alternatifs: limiter le courant alternatif traversant un défaut, contrôler le niveau de protection cathodique et s'assurer que le revêtement demeure exempt de tout défaut. Ces approches ne s'excluent pas nécessairement les unes les autres.

Il convient que l'évaluation du risque de corrosion due aux courants alternatifs soit effectuée en évaluant tout ou partie des paramètres suivants:

- la tension de courant alternatif sur la structure;
- le potentiel à courant établi;
- le potentiel sans chute de tension ohmique;

- la densité de courant alternatif;
- la densité de courant continu;
- le rapport de densités des courants alternatif/continu;
- la résistivité du sol;
- la vitesse de corrosion.

L'<u>Annexe B</u>, l'<u>Annexe C</u> et l'<u>Annexe E</u> fournissent de plus amples informations.

6.1.2 Tension de courant alternatif sur la structure

Les seuils de tension de courant alternatif acceptables (voir <u>Article 7</u> et <u>Annexe E</u>) dépendent de la stratégie choisie pour prévenir la corrosion due aux courants alternatifs. Ainsi, une situation d'influence donnée sur une canalisation peut influer sur la décision concernant la stratégie applicable.

6.2 Densité de courants alternatif et continu

6.2.1 Généralités

La densité de courants alternatif et continu sur un défaut du revêtement permet de contrôler à la fois le niveau de protection cathodique et le processus de corrosion due aux courants alternatifs. Il s'agit par conséquent d'un paramètre plus fiable pour l'évaluation du risque de corrosion due aux courants alternatifs que le potentiel à courant établi ou la tension de courant alternatif. Toutefois, contrairement aux tensions présentes sur la canalisation, la densité du courant n'est pas facile à déterminer. En principe, la densité du courant peut être calculée à partir de la résistance de dispersion et de la géométrie du défaut du revêtement ainsi que de la tension de courant alternatif. Ce calcul n'est en général pas possible, car la géométrie du défaut du revêtement ainsi que les surface ne sont généralement pas connues. De plus, l'application de la protection cathodique peut modifier de manière significative la résistance de dispersion et donc la densité du courant à une tension donnée.

La densité du courant ne peut être estimée que par l'intermédiaire de témoins ou de sondes. Lors de l'évaluation du risque de corrosion due aux courants alternatifs au moyen d'un témoin ou d'une sonde, il est important de tenir compte des limites de cette technique. Pour le calcul de la densité du courant basé sur la surface du témoin ou de la sonde métallique et sur le courant mesuré sur un témoin ou une sonde, le courant est moyenné sur toute la surface du témoin ou de la sonde. Cependant, la répartition du courant sur le témoin ou la sonde peut varier en fonction de sa géométrie. En général, les densités de courant en bordure du témoin ou de la sonde sont plus élevées que la moyenne du courant calculée sur toute la surface. De plus, la formation, souvent observée, de couches de calcaire peut diminuer la surface effective du témoin ou de la sonde. De nouveau, cet effet entraîne une sous-estimation de la densité du courant.

6.2.2 Densité de courant alternatif

La densité de courant alternatif entraîne un transfert des charges anodiques et cathodiques. Une explication détaillée du processus de transfert des charges est donnée dans l'Annexe A. Ce courant peut être utilisé pour charger la capacité de double couche à la surface de l'acier, pour l'oxydation de l'hydrogène (entraînant une diminution du pH), pour l'oxydation des produits de corrosion et pour l'oxydation du métal. L'oxydation du métal entraîne sa corrosion. En général, une augmentation de la densité de courant alternatif entraîne une oxydation du métal plus importante et accélère la vitesse de corrosion. Cependant, le courant anodique n'est pas le seul à influer sur le processus de corrosion. Le courant cathodique peut réduire les couches d'oxydes formées et augmenter le pH sur la surface du métal.

De fortes densités de courant alternatif n'entraînent pas forcément de corrosion due aux courants alternatifs si la charge qui traverse la surface du métal peut être utilisée dans des réactions autres que l'oxydation du métal et la réduction du film d'oxydes. Cela est le cas en présence de faibles densités de courant continu cathodique. Par conséquent, l'appréciation du risque de corrosion due aux courants