

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61537**

Deuxième édition  
Second edition  
2006-10

---

---

**Systemes de câblage –  
Systemes de chemin de câbles  
et systemes d'échelle à câbles**

**Cable management –  
Cable tray systems and  
cable ladder systems**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE **XC**

*Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	8
1 Domaine d'application.....	12
2 Références normatives .....	12
3 Termes et définitions .....	14
4 Exigences générales.....	18
5 Conditions générales d'essai .....	20
6 Classification .....	22
7 Marquage et documentation.....	28
8 Dimensions.....	30
9 Construction .....	32
10 Propriétés mécaniques .....	34
11 Propriétés électriques .....	58
12 Propriétés thermiques.....	62
13 Risques du feu.....	62
14 Influences externes.....	66
15 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	70
Annexe A (informative) Représentation de longueurs de chemin de câbles et d'échelle à câbles types .....	106
Annexe B (informative) Représentation de dispositifs de support types .....	108
Annexe C (informative) Fonction du conducteur de protection (PE).....	112
Annexe D (normative) Méthodes d'application et de répartition d'une CUR pour les essais sous CPS avec plaque de répartition de la charge .....	114
Annexe E (informative) Méthodes types d'application d'une CUR pour les essais sous CPS .....	130
Annexe F (informative) Exemple de détermination du facteur de forme FDT .....	134
Annexe G (informative) Exemple pour la clarification du fluage autorisé.....	138
Annexe H (informative) Informations pour une installation sûre de pendants avec consoles .....	140
Annexe I (informative) Sommaire des vérifications de conformité.....	144
Annexe J (normative) Vérifications de conformité à réaliser pour les systèmes de chemin de câbles et les systèmes d'échelle à câbles déjà couverts par la CEI 61537:2001 .....	148
Annexe K (informative) Catégories d'environnement et vitesses de corrosion pour galvanisation au zinc uniquement .....	152
Annexe L (informative) Diagramme d'illustration pour les essais de la CPS.....	154
Bibliographie .....	160
Figure 1 – Essai de charge pratique de sécurité – Dispositions générales.....	72
Figure 2 – Essai sous charge pratique de sécurité, types I, II et III (voir 10.3.1 à 10.3.3).....	76
Figure 3 – Essai sous charge pratique de sécurité de type IV (voir 10.3.4).....	78
Figure 4 – Essai sous charge pratique de sécurité pour portée unique (voir 10.4) .....	78

## CONTENTS

FOREWORD.....	9
1 Scope.....	13
2 Normative references.....	13
3 Terms and definitions .....	15
4 General requirements .....	19
5 General conditions for tests .....	21
6 Classification .....	23
7 Marking and documentation .....	29
8 Dimensions.....	31
9 Construction .....	33
10 Mechanical properties.....	35
11 Electrical properties .....	59
12 Thermal properties .....	63
13 Fire hazards .....	63
14 External influences .....	67
15 Electromagnetic compatibility (EMC).....	71
Annex A (informative) Sketches of typical cable tray lengths and cable ladder lengths .....	107
Annex B (informative) Sketches of typical support devices.....	109
Annex C (informative) Protective earth (PE) function .....	113
Annex D (normative) Methods of applying and distributing a UDL for SWL tests using load distribution plates .....	115
Annex E (informative) Typical methods of applying a UDL for SWL tests.....	131
Annex F (informative) Example for the determination of TDF .....	135
Annex G (informative) Example for clarification of allowed creep .....	139
Annex H (informative) Information for a safe installation of pendants with cantilever brackets.....	141
Annex I (informative) Summary of compliance checks .....	145
Annex J (normative) Compliance checks to be carried out for cable tray systems and cable ladder systems already complying with IEC 61537:2001 .....	149
Annex K (informative) Environmental categories and corrosion rates for zinc only galvanising.....	153
Annex L (informative) Illustrative flow chart for the SWL tests.....	155
Bibliography.....	161
Figure 1 – Safe working load test – General arrangement.....	73
Figure 2 – Safe working load test types I, II and III (see 10.3.1 to 10.3.3).....	77
Figure 3 – Safe working load test IV (see 10.3.4).....	79
Figure 4 – Safe working load for single span test (see 10.4) .....	79

Figure 5 – Essai sous charge pratique de sécurité des accessoires de cheminement.....	84
Figure 6 – Configuration d'essai pour les consoles .....	90
Figure 7 – Configuration d'essai pour les pendards.....	92
Figure 8 – Emplacements des impacts pour l'essai de choc.....	94
Figure 9 – Configuration d'essai pour la continuité électrique.....	96
Figure 10 – Montage pour l'essai à la flamme .....	98
Figure 11 – Enceinte pour essai à la flamme .....	100
Figure 12 – Diagrammes de charge et de température par rapport au temps pour l'essai 10.2.1.3.....	102
Figure 13 – Dispositif type pour l'essai de résistivité de surface .....	104
Figure A.1 – Longueurs de chemin de câbles à base pleine .....	106
Figure A.2 – Longueurs de chemin de câbles perforé .....	106
Figure A.3 – Longueurs de chemin de câbles en fil .....	106
Figure A.4 – Longueurs d'échelle à câbles.....	106
Figure B.1 – Consoles .....	108
Figure B.2 – Pendards .....	110
Figure B.3 – Appliques et crochets de fixation .....	110
Figure D.1 – Exemples de répartition des charges ponctuelles sur la largeur .....	114
Figure D.2 – Dispositif type des plaques de répartition de la charge.....	116
Figure D.3 – Exemple de charges ponctuelles équidistantes sur une longueur .....	118
Figure D.4 – Exemples de répartition des charges d'essai sur une longueur d'échelle à câbles.....	120
Figure D.5 – $n$ échelons .....	122
Figure D.6 – Exemple de répartition de la charge sur trois échelons .....	124
Figure D.7 – Deux échelons .....	126
Figure D.8 – Un échelon .....	126
Figure D.9 – Cantilever avec extension.....	128
Figure E.1 – Charges ponctuelles appliquées par l'intermédiaire d'un montage mécanique (essai avec charge suspendue) .....	130
Figure E.2 – Charges ponctuelles appliquées individuellement.....	132
Figure E.3 – Blocs de charge .....	132
Figure G.1 – Exemple pour la clarification du fluage autorisé .....	138
Figure H.1 – Forces sur pendard et console .....	140
Figure H.2 – Illustration de la zone de sécurité .....	142
Tableau 1 – Classification pour la résistance contre la corrosion.....	24
Tableau 2 – Classification selon la température minimale .....	24
Tableau 3 – Classification selon la température maximale .....	26
Tableau 4 – Classification selon le pourcentage de perforation de la surface utile.....	26
Tableau 5 – Classification selon la surface ouverte.....	26
Tableau 6 – Valeurs pour l'essai de choc.....	58
Tableau 7 – Conformité et classification des composants du système pour la résistance contre la corrosion .....	66
Tableau 8 – Epaisseur des revêtements de zinc des matériaux de référence .....	68

Figure 5 – Safe working load test for fittings .....	85
Figure 6 – Test set-up for cantilever brackets .....	91
Figure 7 – Test set-up for pendants .....	93
Figure 8 – Impact test stroke arrangement .....	95
Figure 9 – Test set-up for electrical continuity.....	97
Figure 10 – Arrangement for the flame test.....	99
Figure 11 – Enclosure for the flame test .....	101
Figure 12 – Load and temperature diagrams with respect to time for test 10.2.1.3.....	103
Figure 13 – Typical arrangement of surface resistivity test.....	105
Figure A.1 – Solid bottom cable tray lengths .....	107
Figure A.2 – Perforated cable tray lengths .....	107
Figure A.3 – Mesh cable tray lengths .....	107
Figure A.4 – Cable ladder lengths.....	107
Figure B.1 – Cantilever brackets.....	109
Figure B.2 – Pendants.....	111
Figure B.3 – Fixing brackets.....	111
Figure D.1 – Examples of distribution load points across the width.....	115
Figure D.2 – Typical arrangement of load distribution plates .....	117
Figure D.3 – Example of equispaced point loads along the length.....	119
Figure D.4 – Examples of test load distribution on cable ladder lengths.....	121
Figure D.5 – $n$ rungs.....	123
Figure D.6 – Example of loading on three rungs .....	125
Figure D.7 – Two rungs.....	127
Figure D.8 – One rung.....	127
Figure D.9 – Cantilever with extension.....	129
Figure E.1 – Point loads applied through a mechanical linkage (testing upside down).....	131
Figure E.2 – Point loads applied individually .....	133
Figure E.3 – Block loads.....	133
Figure G.1 – Example for clarification of allowed creep.....	139
Figure H.1 – Forces on pendant and cantilever bracket.....	141
Figure H.2 – Illustration of the safe area.....	143
Table 1 – classification for resistance against corrosion.....	25
Table 2 – Minimum temperature classification .....	25
Table 3 – Maximum temperature classification .....	27
Table 4 – Perforation base area classification.....	27
Table 5 – Free base area classification .....	27
Table 6 – Impact test values.....	59
Table 7 – System component compliance and classification for resistance against corrosion.....	67
Table 8 – Zinc coating thickness of reference materials.....	69

Tableau 9 – Durée de l'essai au brouillard salin .....	70
Tableau D.1 – Nombre de charges ponctuelles sur la largeur.....	114
Tableau D.2 – Nombre de charges ponctuelles sur la longueur .....	116
Tableau F.1 – Dimensions déclarées par le fabricant.....	134
Tableau F.2 – Longueur de chemin de câbles de largeur 100 mm.....	134
Tableau F.3 – Chemin de câbles, largeur 400 mm .....	136
Tableau I.1 – Sommaire des vérifications de conformité .....	144
Tableau J.1 – Vérifications de conformité exigées .....	148
Tableau K.1 – Catégories d'environnement et vitesses de corrosion pour galvanisation au zinc uniquement .....	152

Withdrawn

Table 9 – Salt spray test duration .....	71
Table D.1 – Number of point loads across the width .....	115
Table D.2 – Number of point loads along the length .....	117
Table F.1 – Manufacturer’s declared sizes.....	135
Table F.2 – Cable tray length, 100 mm wide .....	135
Table F.3 – Cable tray, 400 mm wide .....	137
Table I.1 – Summary of compliance checks .....	145
Table J.1 – Required compliance checks.....	149
Table K.1 – Environmental categories and corrosion rates for zinc only galvanising .....	153

Withdrawn

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

# SYSTÈMES DE CÂBLAGE – SYSTÈMES DE CHEMIN DE CÂBLES ET SYSTÈMES D'ÉCHELLE À CÂBLES

### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61537 a été établie par le sous-comité 23A: Systèmes de câblage, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2001. Cette édition constitue une révision technique. Elle incorpore des tableaux, annexes et figures supplémentaires ainsi que des révisions de ceux existant dans la première édition. En certains endroits, le texte a été modifié de façon substantielle y compris:

- le système de classification,
- les essais de résistance à la corrosion,
- réécriture de la procédure d'essai de la CPS,
- réécriture de la section traitant de la non-conductivité électrique.



## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### CABLE MANAGEMENT – CABLE TRAY SYSTEMS AND CABLE LADDER SYSTEMS

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61537 has been prepared by subcommittee 23A: Cable management systems, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2001. This edition constitutes a technical revision. It incorporates additional tables, annexes and figures as well as revisions to such that appeared in the first edition. In places, the text has been substantially altered including:

- the classification system,
- tests for resistance against corrosion,
- re-written SWL test procedure,
- re-written section on electrical non-conductivity.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23A/513/FDIS	23A/524/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Les différences suivantes existent dans certains pays:

Aux Etats-Unis, il est permis d'utiliser des systèmes de chemin de câbles et des systèmes d'échelle à câbles comme conducteur de protection PE, auquel cas les règles nationales d'installation doivent être respectées.

En France, il n'est pas admis d'utiliser les systèmes de chemin de câbles et les systèmes d'échelle à câbles en tant que conducteur PE.

En France, l'utilisation de systèmes de chemin de câbles et de systèmes d'échelle à câbles propagateurs de la flamme n'est pas admis.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
23A/513/FDIS	23A/524/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The following differences exist in some countries:

In the USA it is permitted to use cable tray systems and cable ladder systems as a PE conductor, in which case national wiring regulations have to be adhered to.

In France it is not permitted to use cable tray systems and cable ladder systems as a PE conductor.

In France the use of flame propagating cable tray and cable ladder systems is not permitted.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Withhold

## SYSTÈMES DE CÂBLAGE – SYSTÈMES DE CHEMIN DE CÂBLES ET SYSTÈMES D'ÉCHELLE À CÂBLES

### 1 Domaine d'application

Cette Norme internationale spécifie les exigences et les essais pour les systèmes de chemin de câbles et les systèmes d'échelle à câbles prévus pour le support, le logement des câbles et éventuellement d'autres équipements électriques dans des installations électriques et/ou des systèmes de communication. Si nécessaire, les systèmes de chemin de câbles et les systèmes d'échelle à câbles peuvent être utilisés pour la séparation ou le regroupement de câbles.

Cette norme ne s'applique pas aux systèmes de conduits, systèmes de goulottes et systèmes de conduits-profilés ou toutes parties transportant le courant.

NOTE Les systèmes de chemin de câbles et systèmes d'échelle à câbles sont conçus pour supporter les câbles et non en tant qu'enveloppe.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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).

CEI 60068-2-75:1997, *Essais environnementaux – Partie 2-75: Essais – Essai Eh: Essais aux marteaux*

CEI 60364-5-52:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations*

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

CEI 60695-11-2:2003, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-2: Flamme d'essai – Flamme à prémélange de 1 kW nominal – Appareillage, disposition d'essai de vérification et indications*

ISO 1461:1999, *Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux – Spécifications et méthodes d'essai*

ISO 2178:1982, *Revêtements métalliques non magnétiques sur métal de base magnétique Mesurage de l'épaisseur du revêtement. Méthode magnétique*

ISO 2808:1997, *Peintures et vernis - Détermination de l'épaisseur du feuil*

ISO 4046 (toutes les parties), *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire*

ISO 9227:1990, *Essais de corrosion en atmosphères artificielles – Essais aux brouillards salins*

ISO 10289:1999, *Méthodes d'essai de corrosion des revêtements métalliques et inorganiques sur substrats métalliques - Cotation des éprouvettes et des articles manufacturés soumis aux essais de corrosion*

## **CABLE MANAGEMENT – CABLE TRAY SYSTEMS AND CABLE LADDER SYSTEMS**

### **1 Scope**

This International Standard specifies requirements and tests for cable tray systems and cable ladder systems intended for the support and accommodation of cables and possibly other electrical equipment in electrical and/or communication systems installations. Where necessary, cable tray systems and cable ladder systems may be used for the division or arrangement of cables into groups.

This standard does not apply to conduit systems, cable trunking systems and cable ducting systems or any current-carrying parts.

NOTE Cable tray systems and cable ladder systems are designed for use as supports for cables and not as enclosures.

### **2 Normative references**

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60364-5-52:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-11-2:2003, *Fire hazard testing – Part 11-2: Test flames – 1 kW nominal pre-mixed flame – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

ISO 1461:1999, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles – Specifications and test methods*

ISO 2178:1982, *Non-magnetic coatings on magnetic substrates – Measurement of coating thickness – Magnetic method*

ISO 2808:1997, *Paints and varnishes – Determination of film thickness*

ISO 4046 (all parts), *Paper, board, pulp and related terms – Vocabulary*

ISO 9227:1990, *Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests*

ISO 10289:1999, *Methods for corrosion testing of metallic and other inorganic coatings on metallic substrates – Rating of test specimens and manufactured articles subjected to corrosion tests*