
**Tubes et raccords en matières plastiques —
Procédés de reconnaissance automatique
d'un électrosoudage**

*Plastics pipes and fittings — Automatic recognition systems
for electrofusion*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 13950:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9fc0e92-27ba-4563-9b6f-75a468930f20/iso-tr-13950-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9fc0e92-27ba-4563-9b6f-75a468930f20/iso-tr-13950-1997>



Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comité 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Exceptionnellement, un comité technique peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de mûrs efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour toute autre raison, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique, par exemple).

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques de type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

© ISO 1997

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

L'ISO/TR 13950, rapport technique du type 2, a été élaboré par le comité technique ISO/TC 138, *Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides*, sous-comité SC 5, *Propriétés générales des tubes, raccords et robinetteries en matières plastiques et leurs accessoires — Méthodes d'essais et spécifications de base*.

Les annexes A à G font partie intégrante du présent Rapport technique.

Le présent Rapport technique a été réalisé par le groupe de travail ISO/TC 138/GT 9 à la demande des fabricants de raccords électrosoudables.

Il a pour objectif de recenser l'ensemble des procédés de reconnaissance automatique d'un électrosoudage et d'établir une description de ces différents systèmes en essayant d'harmoniser la terminologie.

Le présent Rapport technique a été préparé sur la base d'un travail pré-normatif effectué par un groupe d'experts dans le cadre du Groupement Européen de Recherche Gazière (GERG/PC3).

Si nécessaire, le présent Rapport technique pourra être complété ensuite par une norme de résultats ou caractéristiques.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TR 13950:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9fc0e92-27ba-4563-9b6f-75a468930f20/iso-tr-13950-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9fc0e92-27ba-4563-9b6f-75a468930f20/iso-tr-13950-1997>

Introduction

La méthode d'électrosoudage pour assembler les tubes thermoplastiques consiste à chauffer l'interface entre le tube et le raccord préassemblés par l'énergie électrique engendrée par un élément chauffant interne au raccord, jusqu'à ce que la température de fusion atteigne la plage de températures nécessaire pour assurer la fusion de la phase solide de la matière.

Ensuite, les deux surfaces fondues sont tenues en contact sous pression l'une avec l'autre pendant un temps donné. Le soudage se produit durant le refroidissement par recristallisation de la matière au travers de l'interface.

Compte tenu, d'une part, des difficultés rencontrées au sein de l'ISO/TC 138/SC 4 pour normaliser les paramètres de soudage et les dimensions géométriques des connecteurs des raccords électrosoudables en matières thermoplastiques et, d'autre part, de l'accroissement du nombre de produits sur le marché, les utilisateurs ont estimé souhaitable d'établir des règles permettant la production de machines à souder utilisables pour les différents produits.

Afin de garantir un bon fonctionnement de ces machines et de limiter les erreurs de mise en œuvre, le choix s'est orienté vers une reconnaissance automatique des paramètres de soudage.

Ce document présente les procédés de reconnaissance automatique actuels.

Toute fabrication de raccords électrosoudables utilisant un de ces modes de reconnaissance automatique est compatible avec l'un des systèmes décrits dans ce document.

L'Organisation internationale de normalisation (ISO) appelle l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions du présent Rapport technique peut impliquer l'utilisation de brevets (voir article 5).

L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

Les détenteurs de ces droits de propriété ont donné l'assurance à l'ISO qu'ils consentaient à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, à des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires.

L'attention est d'autre part appelée sur le fait que certains des éléments du présent Rapport technique peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux qui ont été mentionnés dans l'article 5. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de ces droits de propriété en tout ou partie.

Tubes et raccords en matières plastiques — Procédés de reconnaissance automatique d'un électrosoudage

1 Domaine d'application

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour le présent rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur le présent rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO/CEI 7810:1995, *Cartes d'identification — Caractéristiques physiques.*

ISO/CEI 7811-1:1995, *Cartes d'identification — Technique d'enregistrement — Partie 1: Estampage.*

ISO/CEI 7811-2:1995, *Cartes d'identification — Technique d'enregistrement — Partie 2: Raie magnétique.*

ISO/CEI 7811-3:1995, *Cartes d'identification — Technique d'enregistrement — Partie 3: Position des caractères estampés sur les cartes ID-1.*

ISO/CEI 7811-4:1995, *Cartes d'identification — Technique d'enregistrement — Partie 4: Position des pistes magnétiques pour lecture uniquement — Pistes 1 et 2.*

ISO/CEI 7811-5:1995, *Cartes d'identification — Technique d'enregistrement — Partie 5: Position de la piste magnétique enregistrement-lecture — Piste 3.*

3 Définitions

Pour les besoins du présent Rapport technique, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 raccord: Accessoire permettant l'assemblage par soudage des tubes thermoplastiques et/ou d'autres accessoires.

3.2 emboîture: Partie femelle d'un raccord dans laquelle le soudage est réalisé.

3.3 manchon: Raccord constitué de deux emboîtures.

3.4 manchon monofilaire: Raccord à deux emboîtures dont le soudage est effectué en une seule fois.

3.5 manchon bifilaire: Raccord à deux emboîtures dont le soudage est réalisé séparément dans chacune des emboîtures.

3.6 selle: Raccord électrosoudable permettant une dérivation, un branchement, un ballonnement ou autre intervention.

3.7 réduction: Raccord électrosoudable permettant l'assemblage de deux tubes et/ou raccords à bout mâle de diamètres différents.

3.8 coude: Raccord électrosoudable à deux emboîtures ayant un angle de déviation.

3.9 té: Raccord électrosoudable à trois emboîtures électrosoudables ou deux emboîtures et un bout mâle.

3.10 bouchon: Raccord électrosoudable à une emboîture permettant l'obturation de tubes ou autres accessoires.

3.11 connecteur: Extrémité du câble permettant de raccorder l'accessoire électrosoudable à la machine à souder.

3.12 borne: Partie fixe de l'élément chauffant située à l'extérieur du raccord permettant la connexion électrique.

3.13 enveloppe de la borne: Partie du raccord permettant le branchement extérieur du connecteur.

3.14 temps nominal de soudage: Temps de soudage, en secondes indiqué par le fabricant du raccord pour la température de référence et pour des paramètres électriques, par exemple la résistance nominale, la tension nominale ou l'intensité nominale.

3.15 temps de soudage réel: Temps de soudage, en secondes, réellement appliqué, en tenant compte, si nécessaire, de la température ambiante et/ou des paramètres électriques réels.

3.16 tension de soudage: Tension, en volts, appliquée au raccord lors du cycle de soudage.

3.17 intensité de soudage: Intensité, en ampères, véhiculée dans le raccord et son circuit d'alimentation lors du cycle de soudage.

3.18 énergie nominale de soudage: Énergie, en kilojoules, spécifiée par le fabricant du raccord pour la température de référence et pour les paramètres électriques dont les valeurs sont comprises dans les plages de tolérances indiquées par le fabricant.

3.19 énergie réelle de soudage: Énergie consommée, en kilojoules, par le raccord à une température ambiante donnée et pour des paramètres électriques dont les valeurs sont comprises dans les plages de tolérances indiquées par le fabricant.

3.20 résistance de l'élément chauffant

3.20.1 résistance nominale: Résistance ohmique à 23 °C de l'élément chauffant retenue dans le calcul de base lors de la conception du raccord électrosoudable, indiquée par le fabricant.

3.20.2 résistance d'identification: Résistance ohmique à 20 °C de l'élément chauffant mesurée sur un raccord électrosoudable quelconque.

3.20.3 résistance mesurée: Résistance ohmique à la température ambiante mesurée sur un raccord électrosoudable quelconque.

3.21 résistivité: Inverse de la conductivité de l'élément chauffant, en ohms-mètres.

3.22 coefficient de température de l'élément chauffant: Gradient de variation de la résistance en fonction de la température, en kelvins à la puissance moins un.

3.23 élément d'électrosoudage «MEMO»: Élément d'électrosoudage avec une enveloppe spéciale de la borne renfermant une puce qui permet à cet élément d'électrosoudage d'être soudé à une unité équipée du mode MEMO.

4 Description des modes opératoires

4.1 Reconnaissance numérique

4.1.1 Principe

Les méthodes de reconnaissance numérique sont le code-barres, la carte magnétique et la puce. Les paramètres de soudage sont codés sur le support. À l'initiative du fabricant de raccords ou à la demande de l'utilisateur, le support peut contenir d'autres informations permettant d'identifier le raccord, de réaliser un contrôle d'identité, de rendre optimal le cycle de soudage ou d'insérer des sécurités complémentaires, etc.

Pour un cycle de chauffe, le système saisit, traite et enregistre les données stockées dans le support.

Par messages successifs qui apparaissent sur un afficheur et/ou par des indications sonores, l'opérateur est invité à suivre un mode opératoire défini par le fabricant de raccords, propre à ce seul raccord et incluant sa reconnaissance.

4.1.2 Domaine d'application et limites

Les appareils de soudage à système numérique qui permettent d'identifier les paramètres de soudage, peuvent être utilisés pour toutes les techniques d'assemblage par électrosoudage ou électrochauffage.

Les limites de ce type de postes de soudage doivent être mentionnées par le fabricant en ce qui concerne

- l'énergie maximale à fournir;
- les programmes de soudage incorporés;
- les adaptations de soudage incorporées;
- les limites des paramètres programmables.

4.1.3 Code-barres

Le système d'introduction de données par code-barres offre différentes possibilités d'utilisation, tant pour les fournisseurs de raccords que pour les producteurs d'appareils à souder:

- le fabricant de raccords enregistre sur le code-barres le nombre de données qu'il juge utile pour réaliser un bon assemblage. Il peut utiliser le nombre de ces données en fonction d'exigences ou en fonction d'un nouveau développement technique;

- le fabricant de postes est libre de développer son propre logiciel, ainsi que la conception technologique de son poste. Il peut choisir, entre autres, les données qui apparaissent sur l'afficheur, les diverses commandes, l'arrêt d'urgence du cycle de soudage, de même que l'affichage et l'enregistrement des différents défauts, le mode de mise en mémoire des données de soudage, etc.

4.1.3.1 Descriptions de la technique

Les codes-barres utilisés sont

- le «2 parmi 5» entrelacé à 24 caractères, tel que résumé dans le tableau 1;
- le «2 parmi 5» entrelacé à 32 caractères, tel que résumé dans le tableau 2.

4.1.3.2 Description du codage

Le codage utilisé comprend 24 ou 32 caractères dont un caractère de contrôle. Un nombre de caractères complémentaires peut lui être ajouter pour disposer de plus d'information.

Tableau 1 — Schéma de codage de la structure à 24 caractères

| | |
|----|---|
| 24 | Contrôle |
| 23 | Correction de Δt niveaux réglage à une température prédéterminée |
| 22 | <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">iTeh STANDARD PREVIEW</p> <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">(standards.iteh.ai)</p> |
| 21 | |
| 20 | t $s \leq 899$ $\min \geq 900$ ou ε ou θ |
| 19 | θ https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9fc0e92-27ba-4563-9b6f-75a46893020/iso-tr-13950-1997 |
| 18 | K ou $K' (\pm \%) + (\pm p) f \theta \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| 17 | Ω valeur ohmique de l'accessoire |
| 16 | |
| 15 | |
| 14 | Niveau U ou I |
| 13 | U, I ou P et Position ", " pour Ω |
| 12 | |
| 11 | \varnothing de l'accessoire exprimé en mm et " ou N° |
| 10 | |
| 9 | <ul style="list-style-type: none"> . Marque . Types: prises de branchement - manchons - emboîtures Autres * < J Y C T . Δ: correction $\varepsilon.f$ de $\theta \text{ } ^\circ\text{C}$. Cycle de chauffe . Calcul de ε . Référence $\theta \text{ } ^\circ\text{C}$. Temps de refroidissement |
| 8 | |
| 7 | |
| 6 | |
| 5 | |
| 4 | |
| 3 | |
| 2 | |
| 1 | |

La signification des caractères est indiquée dans les articles A.1 à A.9.

Tableau 2 — Schéma de codage de la structure à 32 caractères

Le code-barres à 32 caractères est divisé en deux parties:

La partie commune (caractères 1 à 19) où sont décrites toutes les données relatives aux caractéristiques de l'élément à souder.

La partie spécifique (caractères 20 à 32) où sont décrites toutes les données relatives à la technique utilisée pour souder l'élément.

| | |
|--------------------------------|--|
| < ----- Partie commune ----- > | < ----- Partie spécifique à la technique ----- > |
| 1.....19 | 20.....32 |

Structure de la partie commune:

| Fabricant | | | | Type | | Diamètre | | | Code du lot | | | | | | SDR | Matière | | |
|-----------|---|---|---|------|---|----------|---|---|-------------|----|----|----|----|----|-----|---------|----|----|
| A | | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |

Structure de l'électrosoudage: Réglage de U ou I

| U-I | | Ω | | | $\Delta\Omega$ | $\varphi\theta$ | t | θ | CK | | | |
|-----|----|----------|----|----|----------------|-----------------|-----|----------|----|----|----|----|
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |

ISO/TR 13950:1997

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9fc0e92-27ba-4563-9b6f-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9fc0e92-27ba-4563-9b6f-75a468930f20/iso-tr-13950-1997)

[75a468930f20/iso-tr-13950-1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9fc0e92-27ba-4563-9b6f-75a468930f20/iso-tr-13950-1997)

Structure de l'électrosoudage: Réglage de l'énergie

| U-I | | Ω | | | $\Delta\Omega$ | $\varphi\theta$ | Σ | | | θ | CK | |
|-----|----|----------|----|----|----------------|-----------------|----------|----|----|----------|----|----|
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |

Structure de l'électrosoudage: Réglage de la puissance

| U-I | | Watt | | | $\Delta\Omega$ | $\varphi\theta$ | Σ | | | θ | CK | |
|-----|----|------|----|----|----------------|-----------------|----------|----|----|----------|----|----|
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |

La signification des symboles est indiquée dans l'annexe G.

4.1.4 Cartes magnétiques

Le système d'introduction de données par des cartes magnétiques offre différentes possibilités, tant pour les fabricants des raccords que pour les utilisateurs et pour les fabricants d'appareils de contrôle.

- Le fabricant de raccords enregistre sur la carte le nombre de données utiles pour réaliser un bon soudage. Pour établir le programme de soudage, il peut choisir parmi les fonctions décrites dans l'article B.4. Il peut adapter les données selon ses souhaits en utilisant des valeurs nominales ou réelles. Un programme de soudage peut contenir jusqu'à 90 caractères.
- Le fabricant de postes de soudage est entièrement libre de développer son propre logiciel, ainsi que la conception technologique de son poste. Il peut choisir, entre autres, les données qui apparaissent sur l'afficheur, les diverses commandes, l'arrêt d'urgence du cycle de soudage, de même que l'affichage et l'enregistrement des différents défauts, le mode de mise en mémoire des données de soudage, etc., sauf en cas de prescriptions dans d'autres normes.
- En ce qui concerne l'assurance qualité de chaque soudage, un rapport comprenant toutes ou une partie des données du cycle de soudage peut être enregistré sur la carte magnétique ou dans une mémoire de contrôle. Dans le cas d'un soudage réalisé avec succès et enregistré sur la carte magnétique, celle-ci ne peut pas être réutilisée pour faire un autre soudage.

4.1.4.1 Description de la technique

L'utilisation de la carte magnétique pour la transmission des données à un poste de soudage fait appel aux notions suivantes:

- la structure de la carte;
- les pistes magnétiques à utiliser;
- la technique d'enregistrement;
- le mode de stockage des données;
- les variables et leurs unités.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 13950:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9fc0e92-27ba-4563-9b6f-75a468930f20/iso-tr-13950-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9fc0e92-27ba-4563-9b6f-75a468930f20/iso-tr-13950-1997>

4.1.4.2 Caractéristiques physiques de la carte magnétique

La carte magnétique (ID-1) utilisée, est décrite dans l'ISO/CEI 7810 et dans les différentes parties de l'ISO/CEI 7811. La carte ne doit pas comporter des caractères en relief. Les trois pistes telles que décrites dans l'ISO/CEI 7811-4 et l'ISO/CEI 7811-5 peuvent être utilisées pour stocker les données (programme de soudage pistes 1 et 2 seulement et un rapport de soudage pistes 1, 2 et 3) sur la carte.

4.1.4.3 Description du codage

L'ISO/CEI 7811-2, spécifie les caractéristiques de la bande magnétique. La structure des informations sur les pistes 1, 2 et 3 est donnée dans l'article B.1.

4.1.4.4 Stockage des données

Lors du stockage des données, il y a lieu de respecter les règles de base indiquées dans l'article B.4.

4.1.5 Reconnaissance à l'aide de puces MEMO

4.1.5.1 Principe

L'élément d'électrosoudage est muni d'une puce. Il a la possibilité de reconnaître d'une manière entièrement automatique les paramètres de soudage et les données bidirectionnelles.

La production individuelle et les paramètres de soudage sont stockés directement dans l'élément d'électrosoudage. Après l'enregistrement de la suite des opérations de soudage dans cet élément, il est aussi possible d'enregistrer des données supplémentaires telles que la durée et la date de l'installation, le nom du technicien de même que l'emplacement exact de l'élément de soudage. À un moment donné et pendant toute la durée du cycle, ces données peuvent être extraites de l'élément d'électrosoudage et recyclées à l'aide du logiciel d'analyse. L'introduction de toutes les données enregistrées dans une base centrale de données présente un net avantage, tel que la localisation systématique des éléments défectueux de la canalisation, l'estimation statistique des données du réseau de distribution, la conception optimale et l'importance des programmes de renouvellement de la canalisation.

4.1.5.2 Domaine d'application

Les appareils de soudage équipés du mode MEMO sont capables de souder les éléments d'électrosoudage MEMO avec une puce incorporée.

4.1.5.3 Éléments de soudage avec une puce incorporée

Les éléments d'électrosoudage doivent avoir une enveloppe terminale spéciale, pour atteindre et placer la puce (voir la figure F.1).

4.1.5.4 Description du système

L'enveloppe terminale de chaque élément d'électrosoudage MEMO a un anneau flexible mouté et une encoche pour atteindre et placer la puce incorporée (voir la figure F.1).

La puce renferme les paramètres de soudage de l'élément d'électrosoudage. Les paramètres de soudage sont reconnus à l'aide d'un connecteur spécial. Celui-ci permet l'échange des données et fournit la puissance requise à l'élément d'électrosoudage.

Le dispositif de reconnaissance est indiqué dans le tableau F.1.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9fc0e92-27ba-4563-9b6f-75a468930f20/iso-tr-13950-1997>

4.2 Reconnaissance électromécanique

4.2.1 Principe

La fonction primaire de la méthode de reconnaissance électromécanique consiste à transformer la valeur mesurée d'une résistance d'identification en un temps de soudage.

D'autres fonctions peuvent être déterminées comme l'identification du raccord par la méthode de la «résistance incorporée».

4.2.2 Domaine d'application et limites

Les systèmes de reconnaissance électromécanique peuvent être utilisés si les raccords sont équipés de l'enveloppe correcte de la borne et des configurations terminales de fixation.

La valeur de la résistance incorporée ou l'orientation de l'ergot dans l'enveloppe de la borne du raccord donne le temps de soudage correct.

Les limites de ce type de reconnaissance sont

- dans le cas du système «Key switch», 36 valeurs fixes;
- les résistances utilisées limitées aux séries fabriquées par les producteurs.

4.2.3 Connecteurs «Key switch»

Sur chaque raccord électrosoudable, la partie cylindrique de l'enveloppe de la borne comporte un ergot moulé et une encoche.

Dans chaque partie cylindrique, l'ergot est moulé de façon à s'ajuster à l'encoche suivant une des huit orientations qui dépendent du temps de soudage du raccord.

Les positions entre l'ergot et la découpe sont déterminées par les connecteurs, et cet emplacement est repéré par la machine à souder afin de donner le temps de soudage correct. Une fois que la cavité moulée a été conçue, avec la configuration spécifiée du terminal, la reconnaissance du soudage des raccords devient reproductible.

4.2.3.1 Description du système

Chaque enveloppe de la borne du raccord électrosoudable a un ergot moulé et une encoche comme le montrent les figures C.1 et C.2. Le temps de soudage pour chaque orientation ergot/encoche est donné dans le tableau C.1.

Un connecteur spécial est utilisé pour déterminer l'orientation de l'ergot et l'encoche et fournir la puissance électrique requise aux raccords.

Il existe une méthode de reconnaissance propre à chaque enveloppe de la borne qui renferme une des huit positions circulaires connectées aux huit résistances.

Quand la position de l'ergot connecté au raccord est déterminée par l'encoche moulée à l'intérieur du connecteur, le boîtier de contrôle mesure la valeur de la résistance choisie. Ces deux valeurs sont numérotées et utilisées pour déterminer le temps de soudage à l'aide d'une table stockée dans le boîtier de contrôle.

Par une commutation séquentielle entre les connecteurs, la valeur de la résistance peut être fortement accrue en créant une différence significative des niveaux de tension, en réduisant ainsi les effets des courts circuits et des dérivations électriques dues à des substances étrangères.

Ce système de reconnaissance est indiqué schématiquement à la figure C.2.

4.2.4 Connecteur «Résistance incorporée»

Une résistance d'une valeur élevée est introduite dans l'une des bornes du raccord électrosoudable. La valeur de cette résistance est mesurée par la machine à souder et le temps de soudage est déterminé automatiquement par le boîtier de contrôle à l'aide des données stockées.

4.2.4.1 Description du système

Une résistance d'une valeur élevée est introduite dans la borne du raccord comme le montre la figure D.1. Cette borne est moulée dans le raccord en même temps qu'une deuxième borne dans l'autre connecteur. Voir la figure D.2.

La valeur de la résistance incorporée est donnée dans le tableau D.2 pour chaque temps de soudage.

Le connecteur (voir la figure D.3) du boîtier de contrôle du raccord est utilisé pour déterminer la valeur de la résistance et pour fournir la puissance aux raccords. La machine à souder détermine le temps de soudage à partir de la valeur mesurée de la résistance et des données stockées.

4.3 Autorégulation

4.3.1 Principe

Cette méthode de contrôle du soudage agit en se servant de l'état physico-chimique de la matière à l'interface entre le raccord et le tube; il intègre automatiquement les variations du jeu, de la température des assemblages, de la tension d'alimentation et de la résistance électrique du raccord.

Lors du soudage d'un raccord sur un tube, l'apport d'énergie entraîne une augmentation de la température au voisinage de la zone de l'élément chauffant: la matière thermoplastique passe de l'état solide à l'état liquide. Ce changement d'état s'accompagne d'une dilatation volumique qui provoque un accroissement de la pression dans la zone de soudage. La qualité du soudage est conditionnée principalement par le triplet (P = pression, T = température, t* = temps pendant lequel la température de la matière est inférieure à la température de fusion). Le principe de l'autorégulation est d'utiliser le couple d'informations (P, T) pour piloter la durée du soudage et donc définir le temps t* optimal.

Cela ne nécessite ni réglage ni correction du temps de soudage. La pression accumulée dans la matière fondue interrompt le circuit d'alimentation.

4.3.2 Domaine d'application et limites

Le système de régulation automatique permet de traiter les raccords équipés de l'enveloppe convenable de la borne.

Les limites de ce système de reconnaissance sont

- soit propre au système: **iTeh STANDARD PREVIEW**
(standards.iteh.ai)
valeur fixe du paramètre de soudage «tension de soudage»;
- soit propre à la machine: [ISO/TR 13950:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e9fc0e92-27ba-4563-9b6f-75a468930f20/iso-tr-13950-1997)
énergie maximale disponible.

4.3.3 Description du système

Chaque raccrd possède deux puits calibrés situés au-dessus de la zone de soudage. Lorsque la tension est établie, la chaleur du fil fait fondre la matière, tout d'abord au niveau du fil, puis dans une aire de plus en plus importante. La figure E.1 représente à un instant donné la zone fondue: celle-ci s'étend progressivement au cours du temps [passage sur la figure E.1 de la zone (a) à la zone (b) en fin de soudage]. La géométrie du puits et ses dimensions sont optimisées, pour chaque raccord, de façon à ce que la matière fondue ne remonte dans le puits que lorsque le bon état physico-chimique est obtenu à l'interface. Un capteur situé dans le connecteur, et faisant partie intégrante du câble d'alimentation, prend place dans chacun des puits. Il détecte la remontée de matière fondue et transmet l'information au poste de soudage, qui coupe aussitôt l'alimentation. Le schéma de toute cette technique de détection est donné à la figure E.2, dans le cas d'un puits à fond plat.

4.3.4 Caractéristiques dimensionnelles

L'enveloppe de la borne schématisée à la figure E.3 est universelle pour l'ensemble des raccords autorégulateurs.

5 Brevets

Conformément aux Directives ISO, Partie 2, annexe A, les règles concernant les références aux dispositions faisant l'objet de brevets dans les Normes internationales ont été observées. Les sociétés British Gas, Fusion Plastics, Gaz de France, NKK, PE Industries, Sauron et Wavin ont signalé au groupe de travail que certains sujets traités dans le présent Rapport technique sont couverts totalement, ou en partie, par leurs brevets. Ces sociétés ont exprimé le souhait que leurs produits soient insérés dans le présent Rapport technique.

5.1 British Gas, lettre du 26 mars 1991

| | | | |
|--------|--------|-----------|------------------|
| Brevet | RU | 2151858 B | 16 décembre 1983 |
| | Europe | 015340 | 19 novembre 1984 |

Date d'application: voir le brevet

Titre: Coupling devices for use with electrofusion fittings of thermoplastic material.

5.2 Fusion Plastics, lettre du 17 septembre 1993 et du 31 mars 1994

| | | | |
|--------|----------------|-------------|----------------|
| Brevet | RU | 2137026 | mars 1983 |
| | Europe | 0076043 | septembre 1982 |
| | Canada | 1193819 | septembre 1985 |
| | USA | 4486650 | décembre 1984 |
| | Afrique du Sud | 82/7746 | octobre 1982 |
| | Japon | 1603737 | septembre 1982 |
| | Australie | 567083 | septembre 1982 |
| | Danemark | 5626/82 | décembre 1982 |
| | Indonésie | 9161 | février 1983 |
| | Japon | 267002/1988 | octobre 1988 |

Date d'application: voir le brevet

Titre: Electro-Fusion fitting

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.3 Gaz de France (J. Sauron), lettre du 9 juillet 1991

| | | |
|--------|--------|---------|
| Brevet | France | 8416691 |
|--------|--------|---------|

Date d'application: 31 octobre 1984

Titre: Procédé et machine pour la réalisation de soudures automatiques de pièces en matière plastique comportant un bobinage intégré.

5.4 Gaz de France (J. Sauron), lettre du 9 juillet 1991

| | | |
|--------|--------------|------------|
| Brevet | France | 8618117 |
| | Europe | 87402868.1 |
| | USA | 133478 |
| | Canada | 554160 |
| | Japon | 324171 |
| | Chine | 87108163 |
| | Corée du Sud | 8714828 |

Date d'application: 23 décembre 1986

Titre: Procédé pour conduire et contrôler l'élévation de température de pièces chauffées électriquement

5.5 NKK Corporation, lettre du 27 septembre 1991

| | | |
|--------|--------|-----------------------|
| Brevet | Japon | 6324820 |
| | Europe | 0149410 et extensions |

Date d'application: 23 mai 1988

Titre: Process and device for the control of the welding time of an electrically welded union.

5.6 PE Industries, lettre du 28 mai 1991

| | | | |
|--------|--------|---------|------------------|
| Brevet | France | 8320420 | 19 décembre 1983 |
| | | 8416782 | 30 octobre 1984 |
| | | 8608822 | 16 juin 1986 |
| | Monaco | 1677 | 2 décembre 1983 |
| | | 202 | 15 janvier 1985 |

Ces brevets ont été étendus à plusieurs pays, en tout ou en partie: USA, Chine, Autriche, Belgique, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Allemagne, Grande-Bretagne, Suisse, Liechtenstein, Suède, Afrique du Sud, Algérie, Argentine, Australie, Canada, Corée du Sud, Danemark, Égypte, Émirats d'Arabie, Espagne, Indes, Iran, Japon, Maroc, Mexique, Pakistan, Taiwan, Tunisie

Date d'application: Voir le brevet

Titre: Microswitch

5.7 PE Industries, lettre du 28 mai 1991

| | | |
|--------|-------------------|------------|
| Brevet | France | 8817420 |
| | Étendu à l'Europe | 89403330.7 |

Date d'application: 29 décembre 1989

Titre: Dispositif pour détecter au cours du soudage des variations dans l'état de la matière plastique d'une pièce de raccordement.

5.8 Wavin, lettre du 27 avril 1995

| | |
|------------------------|--|
| Brevet PCT/EP 94/03158 | AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, LI, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, KZ, LK, LU, LV, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, UZ, VN, EE, LR, SI, KE, LT, TT |
|------------------------|--|

Date d'application: 24 septembre 1993

Titre: Quality assurance for electrofusible jointing elements

5.9 Wavin, lettre du 27 avril 1995

| | |
|------------------------|--|
| Brevet PCT/EP 94/01338 | AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, LI, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, KZ, LK, LU, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, VN, CN, LV, NE, TT, KE, LT, SI |
|------------------------|--|

Date d'application: 10 mai 1993

Titre: Electrical connector for thermoplastic electrofusion elements.

Si, après publication du présent Rapport technique, il se révèle que les licences du brevet ou des droits de propriété analogues ne peuvent être obtenues dans des conditions raisonnables, le présent Rapport technique doit être renvoyé au comité technique pour nouvel examen.