

Titre de l'instruction de travail :	Sertissage		
N° Instruction de travail :	IT 3117	Version:	19
Raison du changement et contenu :	AA3117 transféré au nouveau format de WI3117, mise à jour du spécification Leoni de sertissage haute tension		
Création / Révision / Publication par / le :	P. Bauer, 29.01.2024 (Auteur, Expert Document) M. Chouikha, 30.01.2024 (Sub-Process Owner)		
Langue originale :	Anglais		
Traduite en langue :	Française		
Traduite par :	Nizar El-Faleh , 03.2024		
Homologuée par:	Derbel Faycel , 04.2024		

Historique des révisions

Version	Date du changement	Contenu / Raison de changement	Auteur
19	22.01.2024	IT 3117 transféré au nouveau format, mise à jour du spécification Leoni de sertissage haute tension	Peter Bauer

Toutes modifications du texte doivent être marquées en gris

CONTENU

1	OBJECTIF	4
2	DOMAINE DE VALIDITE	4
3	TERMES ET DEFINITIONS	4
5	DOMAINE D'APPLICATION.....	6
6	Equipement.....	6
6.1	Classeur spécifique de l'équipement.....	6
6.1.1	Classeur de poste presse	6
6.1.2	Classeur spécifique de l'outil de sertissage (Master File):	6
6.1.3	Dossier actif de l'outil de sertissage (Work Book).....	7
6.2	Interrupteur à clé amovible - autorisation	7
6.3	Travaux de maintenance, réparations et point mort bas	8
6.4	Requalification	8
6.4.1	Requalification des postes de sertissage / CFM.....	8
6.4.2	Requalification des outils de sertissages critiques.....	8
6.4.3	Requalification des outils non critiques LEONI	9
6.4.4	Requalification des pinces de sertissage.....	9
6.4.5	Requalification des pinces de sertissage manuelles seulement dans la fabrication de prototype QM PF à Kitzingen.....	10
7	Déroulement du processus.....	10
7.1	Mode de fonctionnement	10
7.2	Surveillance du processus et tolérances	10
7.3	Sertissage joints non conforme	10
7.4	Réparation	11
7.5	Contrôle des outils.....	11
7.5.1	Utilisation des huileurs avec les outils de sertissage.....	11
7.6	Stockage des contacts	12
7.7	Changement des pièces d'usure de l'outil de sertissage.....	13
8	TESTS	14
8.1	Capabilité de l'outil de sertissage (MFU)	14
8.1.1	Capabilité des outils de sertissage utilisés en production	14

8.1.2	Capabilité de pince de sertissage :	17
8.2	Les tests d'accompagnement de la production	18
8.3	Mesure des caractéristiques	21
8.3.1	Force de traction / Résistance à la traction	21
8.3.1.1	Longueur de dénudage.....	22
8.3.2	Paramètre de sertissage (CH/CW).....	22
8.3.2.1	Mesure de la hauteur de sertissage pour les sertissages en B et F	22
8.3.2.2	Mesure de la hauteur de sertissage pressés à 4 points	23
8.3.2.3	Mesure de la hauteur de sertissage pour sertissage hexagonal	24
8.3.2.4	Mesure de la largeur de sertissage- CW	24
8.3.2.5	ICH (Hauteur de sertissage sur isolant).....	25
8.3.2.6	ICW – (Mesure de la largeur de sertissage de l'isolant)	26
8.4	Joint mono-fil	27
8.5	Sertissage double des fils sur une machine Komax 477	28
8.6	Tolérances	28
8.7	Diagramme de capture des données de processus (PDCC)	28
8.7.1	Détermination des limites de réglage pour PDCC	29
8.7.2	Contrôles et archivage	29
8.7.3	Test de pliage de la première homologation et requalification	29
9.	ANNEXES ET DOCUMENTS SUPPORTS.....	31

1 OBJECTIF

Cette instruction définit les règles de travail et les standards minimaux **-><-** concernant seulement la qualité de sertissage (sans étamage) des contacts.

Des exigences supplémentaires des clients (par exemple des dessins de pièces standards) et des fabricants des contacts (Spécification de sertissage) doivent être respectées.

Priorité d'utilisation :

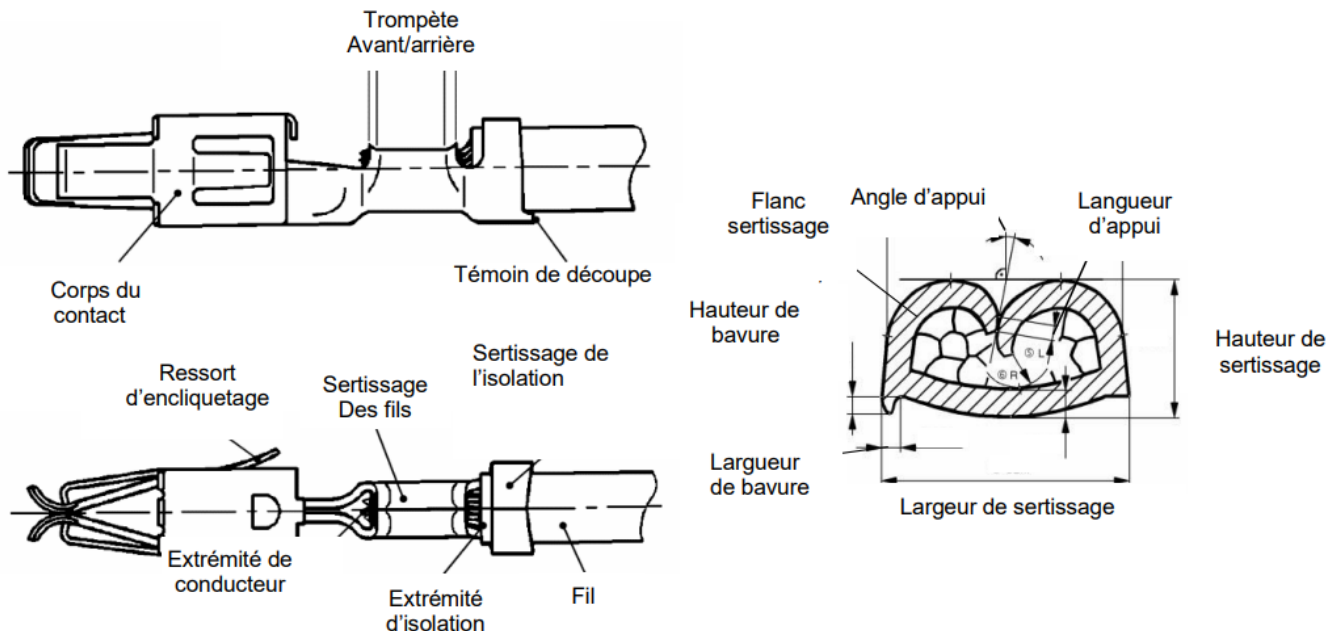
- 1) Respecter la spécification du client si disponible.
 - 2) Respecter la spécification du fournisseur si disponible.
 - 3) Respecter cette instruction de travail (y compris les spécifications du client ou du fournisseur si demandées).
- Les exigences Leoni WSD sont les normes minimales et doivent être respectées, avec l'ajout de l'exigence client CR/CSR qui est la priorité 1.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Cette instruction de travail est valable pour les sites de la division Systèmes de câblage LEONI (WSD) qui sont formé sur la documentation modifiée.

3 TERMES ET DEFINITIONS

Désignation des contacts Sertis



CH, Ch	Hauteur de sertissage
CW, Cw	Largeur de sertissage
IH, Ih	Hauteur de sertissage sur isolant
IW, Iw	Largeur de sertissage sur isolant
CF	Fonction centrale
QCI	Quality Customer Interface
QM PF	Qualité Opérationnel
PF	Production Facility
PT	Process Technology
QM Lab.	QM laboratoire
SQA	Assurance qualité fournisseur
HV	Haute tension
CFM	Système de contrôle de la force de sertissage
MFU	Test de capacité machine, voir IC 3005
OEM	Constructeur d'équipement d'origine (Ici : client exp VW, GM...)
Spécifications originales	Spécification du fournisseur du contact
PDCC	Carte de controle variable

Le PDCC (Process Data Capturing Chart) est utilisé pour surveiller le processus de sertissage pendant son fonctionnement et lorsqu'il est entièrement terminé sert comme une preuve documentée des paramètres du processus. Il s'agit uniquement d'un tableau de saisie des résultats qui ne peut pas être utilisé pour une évaluation statistique.

Caractéristiques variables :

Les caractéristiques variables sont déterminées par mesure (par ex. hauteur de sertissage en mm ; Force de traction en N).

Limites du 1er réglage :

Limites dans lesquelles les échantillons «de démarrage » (selon le chapitre8.2) doivent être réalisés

USL: Limite supérieure de spécification (valeur maximale autorisée) de la marge de tolérance

Exemple : la spécification est $1,00 \pm 0,05\text{mm}$ => USL=1,05mm

Limite sous laquelle le dernier échantillon (selon le chapitre 8.2) doit être réalisé

LSL : Limite inférieure de spécification (valeur minimale autorisée) de la marge de tolérance

Exemple : la spécification est $1,00 \pm 0,05\text{mm}$ => LSL=0,95 mm

Limite sur laquelle le dernier échantillon (selon le chapitre8.2) doit exister

4 RESPONSABILITE

Le Product Section Manager est responsable des processus de production et la QM PF est responsable sur les tests d'homologation, du fonctionnement des processus de contrôle et requalifications. Ceci inclut la conformité et l'implémentation de cette instruction et de toutes les instructions en rapport ainsi que les exigences spécifiques des clients

5 DOMAINE D'APPLICATION

Spécification qualité de sertissage LEONI

Outils de sertissage

Pince manuelle seulement si autorisé par le client / OEM ou « CSO Account Manager ».

Toutes les pinces manuelles contrôlent la position finale (cliquet).

Les presses de sertissage avec contrôle de processus (par exemple surveillance de la force de sertissage) et modules de coupe intégrés pour les sections jusqu'à 10mm² sont obligatoires, dans tous les autres cas ils sont recommandés. S'il y a plus de fils sertis dans le même contact, le système CFM est toujours Obligatoire pour détecter les fils manquants.

6 EQUIPEMENT

6.1 Classeur spécifique de l'équipement

Un classeur doit exister pour chaque machine et chaque outil de sertissage. Ce classeur doit contenir tous les documents et les échantillons d'homologation, les documents et les échantillons de requalification, les documents techniques, y compris les dessins techniques et les spécifications, les changements du processus dimensionnels / matériels et les instructions spéciales ainsi que les rapports de capabilité. Ces fichiers doivent être conservés dans un endroit sécurisé constituent le document de fabrication de la machine ou l'outil et contiennent toutes les données historiques.

6.1.1 Classeur de poste presse

Le classeur d'une presse de sertissage typique comprend les documents suivants:

1. Manuel de poste presse
2. Plan d'entretien
3. Liste des pièces de la presse (BOM)
4. Rapport du test de capabilité machine
5. Document d'homologation / requalification [IP 3049 Annexe 1](#) ou [Annexe 6](#)

Le classeur de poste presse peut être conservé dans le service technique ou directement sur la presse.

Si approprié, ces documents peuvent être partagés et conservés en partie à chacune de ces positions.

6.1.2 Classeur spécifique de l'outil de sertissage (Master File):

Le classeur de l'outil de sertissage contient les documents suivants:

1. Paramètres de réglage de sertissage: les mesures de sertissage et tolérances - homologation - (pour chaque type de fil - section / contact) [IT 3117 Annexe 4](#).
2. Liste des pièces d'usure, dessin de l'outil et liste des pièces / BOM (Chaque fois ajoutée par le fournisseur) spécification de l'outil de sertissage / Fiche technique / Log.
3. Rapport de capabilité de la hauteur de sertissage et de la force de traction (pour chaque section/contact/type de fil). Rapport QDAS et QStat passés. [IC 3005](#)
4. Image de coupe homologuée (pour chaque section/contact/type de fil). -> les clients allemands [IT 3117 Annexe 6.1](#) -> USCAR21 / Les clients français [IT 3117 Annexe 6.2](#).
Document de maintenance [IT 3117 Annexe 5](#) (utilisé pour la maintenance préventive et curative de l'outil de sertissage et le changement des pièces d'usures).

5. Carte d'enregistrement des données de processus PDCC de sertissage (pour chaque type de fil- section/ contact) (Où CAO n'est pas disponible ou le sertissage est manuel au pré-assemblage) [IT 3117 Annexe 10a](#) ou [IT 3117 Annexe 10b](#)
6. 3 échantillons de sertissage sont stockés (pour chaque type de fil- section/ contact). (Mettre des échantillons de référence pour évaluer la forme et le profil des contacts sertis)
7. Documents de requalification 1-2-3-4-5-6-7

Tous les documents doivent être stockés pendant la durée de vie de l'outil de sertissage et archivés par la suite conformément aux exigences de LEONI WSD et du client.

6.1.3 Dossier actif de l'outil de sertissage (Work Book)

1. Paramètre du processus sertissage : les mesures ou dimensions de sertissage et tolérances-homologation (pour chaque type de file- section/ contact) [IT 3117 Annexe 4](#).
2. Document de la maintenance [IT 3117 Annexe 5](#) (utilisé pour la maintenance de l'outil et changement des pièces de rechange)
3. Liste des pièces d'usure, dessin de l'outil et liste des pièces / BOM (Chaque fois ajoutée par le fournisseur) spécification de l'outil de sertissage / Fiche technique / Log.
4. Carte d'enregistrement des données de processus PDCC sertissage (pour chaque type de fil-section / contact) (Où CAO n'est pas disponible ou le sertissage est manuel au pré-assemblage)
5. [IT 3117 Annexe 10a](#) et [Annexe 10b](#)

Dossier de l'outil de sertissage - Application dans les zones de coupe avec VSR II & CAO:

Dans le VSR II/CAO les paramètres de sertissage nécessaires sont affichés directement sur la machine de coupe (Komax, Schleuniger). Les paramètres mesurés comme la hauteur de sertissage et la force de traction sont saisis dans le système sur machine. La saisie et la vérification des données se font à travers le système. Ainsi, la carte d'enregistrement des données de processus PDCC n'est pas nécessaire en format papier. Le dossier de l'outil de sertissage doit être utilisé comme dossier référence de vérification.

Application de dossier de l'outil de sertissage dans les zones de coupe sans VSR II & CAO et dans les domaines de pré-assemblage :

La carte d'enregistrement des données de processus PDCC est nécessaire en format papier et doit faire partie de dossier de l'outil de sertissage. Le dossier de l'outil de sertissage doit être utilisé comme dossier référence de vérification

La spécification originale du processus est gardée chez le PPE-WSD central et les documents d'homologation / requalification QM PF sont stockés dans une zone QM PF centrale WSD. Les documents en format papier et les échantillons ainsi que les documents et les dossiers électronique doivent être conservés en toute sécurité.

6.2 Interrupteur à clé amovible - autorisation

Seuls les techniciens des segments, le personnel de maintenance et les spécialistes du processus sont autorisés et formés pour utiliser les clés (dongle) pour changer le mode de fonctionnement. Dès la fin des opérations de réglage et de réparation, la clé /dongle doit être retirée et conservée en toute sécurité.

Au cours de la production, les contrôles de processus ne doivent obligatoirement pas être arrêtés. C'est une obligation.

L'application correcte des contrôles de processus dans la production ainsi que la reproductibilité de la qualité de sertissage doivent être assurés par le service **QM PF** du site. Il veille à assurer aussi une bonne reproductibilité de joint à sertir et que le système de surveillance soit fonctionnel. Des contrôles quotidiens des paramètres CFM de tous les équipements doivent être effectués et enregistrés comme étant conformes à la dernière version IT3041 et annexes correspondantes - (systèmes de surveillances de forces de sertissage).

6.3 Travaux de maintenance, réparations et point mort bas

Après la fin de tous les travaux (par exemple remplacement de pièces d'usure, réglage), la **vérification** du point mort bas (hauteur) conformément aux exigences du fournisseur est nécessaire (obligatoire). De plus, après le remplacement de pièces importantes (par exemple les roulements) ou effectuer des réglages, un test de capabilité selon « Ajustement dynamique & analyse de capabilité de presse de sertissage » doit être fait conformément à [IT 3.132](#). (Hauteur de fermeture dynamique, **vérification** et test de capabilité :

Hauteur de fermeture presse et test de capabilité. Uniquement avec l'instruction de travail [IT 3132](#), on utilise avec Schaefer-, C-Tec- ou SLE-jauge et ré réajuster (Pas de mélange de Tyco / SLE ou Tyco / C-Tec autorisé).

Ensuite, referme la presse avec de peinture étanche-une fine peinture sur les deux écrous de la bielle de presse pour confirmer qu'il n'y pas eu d'ajustement après **vérification** et le passage de test de capabilité.

Seules les pièces d'usures originales du fournisseur original d'outil sont autorisées.

Il est interdit de mélanger les pièces d'usure et les outils de différents fournisseurs.

Concernant le réglage, les travaux de réparation et d'entretien se font selon le manuel de l'équipement ou s'il n'est pas disponible, selon le plan de maintenance LEONI.

Après le réglage et l'essai du point mort bas, l'entretien sera effectué selon [IT 3132](#).

6.4 Requalification

6.4.1 Requalification des postes de sertissage / CFM

La requalification des presses de sertissage est faite une fois par an- annuellement (selon [IP 3049](#)).

Cette procédure est une validation obligatoire (requalification).

La capabilité machine est faite en évaluant la capabilité hauteur de presse (distance entre ram adapter et plateforme) et en évaluant la capabilité de force de sertissage (voir [IT 3132](#)). Les résultats doivent être documentés / gardés dans le classeur de la presse.

Valeur de capabilité machine : Cm, Cmk \geq 1,67 (Les paramètres : hauteur de presse « shut-height »et force de sertissage).

Attention : quelques clients exigent une capabilité Cm, Cmk \geq 2,00 !

6.4.2 Requalification des outils de sertissages critiques.

Fréquence: **Tous les 6 mois ou 200.000 coups de sertissages (cycle de production).**

Pour chaque outil de sertissage avec la première homologation sur le site, l'outil est considéré comme outil critique pour le premier cycle de production.

Si l'utilisation de contact appliqué sur l'outil de sertissage est inconnue, alors l'outil est aussi considéré comme

outil critique. De même, si l'outil peut être utilisé pour sertir des contacts sensibles ou des contacts qui peuvent être utilisés dans des circuits ou des applications critiques de véhicule cet outil est également considéré comme critique.

La liste des contacts sensibles ou critiques est définie par chaque site.

Les contacts critiques sont définis en remplissant au moins l'un des critères suivants ou s'ils sont spécifiés plus en détail sur le schéma de câblage ou dessin technique de contact OEM-Log ou fiche technique exigeant la surveillance

des caractéristiques spéciales :

- 1) Contacts utilisés dans une fonction critique comme (frein, airbag, capteur ou bien une autre application que l'OEM a défini comme importante pour la sécurité).
 - 2) La non-conformité au CFM (contrôle de la force de sertissage) réduit la capacité de la détection des défauts de sertissage en raison de la conception du headroom (incompatibilité entre contact et fils).
 - 3) Défaut de l'Image de coupe d'un seul contact pour la combinaison de fils utilisée avec cet outil de sertissage.
 - 4) Contacts remarquables dans la production (avec un taux de défauts élevé par rapport à d'autres contacts) ou des outils de sertissage qui nécessitent des interventions fréquentes (avancement, alimentation etc.)
 - 5) Contacts et outils de sertissage qui ont des historiques ayant causé des défauts ou des problèmes dans le site et chez le client. Exemple MQS (Tous les outils de sertissage des contacts MQS doivent être classés et validés critiques)
- + Evaluation des pièces d'usure est faite selon les échantillons et le contrôle visuel de l'outil QM PF
 - + Evaluation de PDCC en utilisant VSR2/CAO, ces valeurs peuvent être stockées dans le système (FORS) QM PF
 - + Comparaison des paramètres de processus actuels avec ceux du dossier de l'outil. QM PF

La procédure de requalification suit exactement le même processus que l'homologation de l'outil de sertissage avec la conservation de la documentation et des échantillons

6.4.3 Requalification des outils non critiques LEONI

Fréquence : 2 ans ou 2.000.000 coups de sertissage

La procédure de requalification suit exactement le même processus que l'homologation de l'outil de sertissage avec la conservation de la documentation et des échantillons

- + Vérification selon [Annexe 6.1 ou Annexe 6.2](#)
- + Vérification conformément au chapitre 6.4.2

6.4.4 Requalification des pinces de sertissage

Fréquence : 1an

La procédure de requalification suit exactement le même processus que l'homologation de l'outil de sertissage avec la conservation des documents (8.1.2)

- + Vérification selon l'[Annexe 6.1 ou Annexe 6.2](#)
- + Vérification selon chapitre 8.1.2

6.4.5 Requalification des pinces de sertissage manuelles seulement dans la fabrication de prototype QM PF à Kitzingen

Fréquence : 2ans

La procédure de requalification suit exactement le même processus que l'homologation de l'outil de sertissage avec la conservation des documents (8.1.2).

- + Vérification selon l'[Annexe 6.1](#) ou [Annexe 6.2](#)
- + Vérification selon chapitre 8.1.2

7 DÉROULEMENT DU PROCESSUS

7.1 Mode de fonctionnement

Dans les zones de découpage et de pré assemblage, des lots de fils sertis sont produits . L'opérateur doit s'assurer que la combinaison contact serti - fil est exécutée correctement et que les paramètres de sertissage, le profil de contact serti et les tests de processus encours sont conformes aux exigences LEONIWSD/OEM/client. Pour garantir un bon processus, le processus est testé par le système de contrôle de la force de sertissage (CFM). Le CFM doit subir un apprentissage au début de chaque lot (ceci est obligatoire) pour les fils de section inférieure ou égale à 10mm² et il est recommandé pour les plus grandes sections si possible.

Le sertissage dans l'assemblage ou sur les postes de travail situés juste derrière l'assemblage des fils est généralement utilisé pour la fabrication de faisceaux ou circuits de câbles spécifiques aux clients.. Certains faisceaux nécessitent que le sertissage des fils soit disposé en séquence, peut-être avec différentes hauteurs de sertissage et C.S.A.

Le CFM est obligatoire pour les sections allant jusqu'à 10mm² et il est recommandé si utile pour les sections plus larges.

Tous les processus de sertissage sans le système CFM, nécessitent une homologation / dérogation du « QCI » & client. Aussi un plan d'action pour contrôler le processus de sertissage ultérieur.

Les paramètres CFM doivent être toujours réglés par défaut. Les réglages CFM qui nécessitent des modifications dans des circonstances très particulières ne doivent pas être effectués qu' après plusieurs essais comme décrit dans l'instruction [IT 3041](#) et une approbation ultérieure et insertion des nouveaux réglage dans le système CAO ne peut être effectué que par PPE centrale et QM PF.

7.2 Surveillance du processus et tolérances

La surveillance du processus de sertissage est réalisée par les systèmes de surveillance de la force de sertissage (CFM) conformément à l' [IT 3041](#). Ce contrôle vient en parallèle avec les contrôles définis pour utiliser les bons éléments (contact – joint et combinaison de fil) et le bon processus est exécuté à la fois dimensionnel /essais mécaniques, y compris les profils (contrôle visuel et contrôle des caractéristiques pertinentes et prédéterminées).

7.3 Sertissage joints non conforme

Les presses nouvellement achetées pour sertir des conducteurs ayant des sections jusqu'à 10mm² doivent être équipées d'un système CFM (surveillance de la force de sertissage) et d'un module de coupe intégré. Pour les presses anciennes utilisées chez LEONI elles doivent être complétées par un système CFM avec un module de coupe (C'est indispensable). Cependant comme il n'est pas possible d'installer un module de

coupe pour tous les types de presses très anciennes, une dérogation interne doit être relevée et approuvée pour les utiliser ainsi qu'un plan d'action pour faire face aux pannes de sertissage qui ont lieu).

(Les joints à sertir de plus de 10mm² doivent utiliser le système CFM). Si des sertissages non conformes ou des brins manquants sont détectés ou si un sertissage sur isolant est détecté). Si les modules de coupe intégrés ne sont pas installés ou ne sont pas aptes de couper les contacts défectueux (par exemple, en raison de la section du fil), le service **QM PF** doit mettre en œuvre un plan d'actions, "système pour détecter et détruire" et prévoir un système efficace et fiable pour éliminer les contacts défectueux en toute sécurité (par exemple par un plan d'actions prédéterminé, avec une formation efficace des opérateurs).

Le système CFM, les modules de coupe sont obligatoires et ne peuvent être remplacés que par un système manuel efficace ou par un processus à déviation contrôlé) exemple : au cours de la production, si sur 10 fils sertis consécutifs, le CFM signale plus de 3 échecs de sertissage (et que le mode de défaillance n'est pas identifiable), alors on arrête le travail et on informe le département **QM PF** et service maintenance pour une investigation détaillée.

Les stations de sertissage et dénudage de type "Stripper Crimper" (doivent être équipées d'un CFM intégré) et d'un module de dénudage intégré ainsi que d'un module intégré de coupe zéro ajusté et activé (pour éviter les longs fils et les brins de cuivre débordants) et d'un module de coupe intégré. (Ce type de station de presse de sertissage doit être utilisé pour les fils à sertir manuels utilisés dans- Airbag - les systèmes de freinage ou les fils de circuits critiques ou situés dans des boîtiers à cavité ouverte ou spécifiés par le client - "Exigence du client" - ceci est obligatoire).

Les machines de découpage automatique doivent avoir les fonctions « Coupe double » et « Blocage tâche suivante » activées selon les besoins du client ou encore selon la catégorie de fils à couper. (Fils de sertissage utilisés dans - les systèmes de freinage des airbags ou les câbles de circuit critiques ou situés dans des boîtiers à cavité ouverte ou spécifiés par le client - "Exigences du client" - Ceci est obligatoire).

7.4 Réparation

Le nombre de réparation autorisé des fils sertis défectueux dépend du choix de la sur-longueur du fil et de son utilisation. En général, au moins une réparation est possible. Si une réparation supplémentaire est nécessaire, le chef segment coupe doit vérifier les possibilités.

Remarque: Lorsque des fils sont utilisés dans de petits assemblages et que les différences de fil sont importantes, la réparation pourrait ne pas être possible.

7.5 Contrôle des outils

Le contrôle et la maintenance des outils de sertissage sont effectués selon [IT 3145](#) et [WP 3034](#).

7.5.1 Utilisation des huileurs avec les outils de sertissages

L'utilisation d'huileur attachée à l'outil de sertissage n'est permise que lorsque le constructeur du contact approuve / autorise ou recommande son emploi sur le document associé de l'outil ou dans le dessin technique

de l'outil / dans les spécifications d'application.

L'utilisation de l'huile recommandée dans la spécification du dessin ou de l'application, seulement doit être utilisée. (Pendant l'homologation de l'outil de sertissage, l'exigence doit être incluse dans le document [IT 3117 Annexe 4.](#)) Aucun type d'huile adopté n'est autorisé que selon les spécifications de l'OEM. La surveillance de l'état doit être faite pendant la routine de maintenance.

7.6 Stockage des contacts

Les rouleaux de contacts à sertir doivent être protégés contre la poussière et les chocs mécaniques. Cette protection peut être mise en œuvre par le stockage horizontal (bande de contact vers le bas-bobine à alimentation latérale).

Stockage et orientation des contacts à sertir

Les contacts doivent être stockés en position vertical (zone de connexion vers le haut).



Stockage en position verticale bande de contact vers le bas (correct)

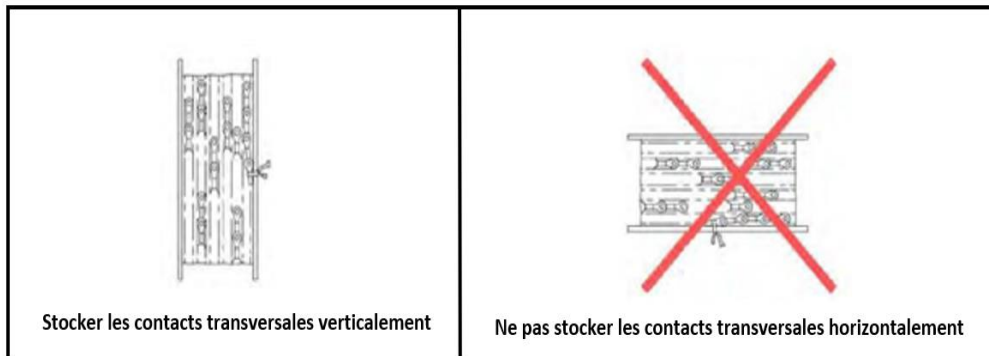


Stockage avec zone de connexion vers le bas et bande de support vers le haut (incorrect)



Les contacts doivent être fixées à l'aide d'une agrafe papier et non pas d'une bande à fermeture scratch ou ruban.

- a) Les scratches risquent d'endommager les contacts.
- b) Le ruban risque d'endommager les bobines de contacts - ce qui à son tour désaligne ou endommage les contacts.



Stockage des bobines transversales (contact d'alimentation arrière) contacts en position verticale

La durée de stockage maximale des contacts à souder est limitée à 1 an, (Par défaut) (certaines sont moins d'un an comme spécifié par le fournisseur). Les fournisseurs des contacts de sertissage devraient être demandés d'annoncer la durée maximale de stockage de leur produit. Ensuite, le QM PF doit vérifier si ces contacts présentent des changements visuels/ colorations en surface, des endommagements ou des contaminations. Si aucune différence visuelle n'est constatée entre ces contacts et les nouveaux contacts, leur utilisation dans la production peut être prolongée pour une année supplémentaire. Le test doit être documenté sur la bobine de contacts (par exemple par une étiquette mentionnant la date du contrôle et le personnel l'ayant effectué) et enregistré sur un journal dans la zone des entrées de marchandise.

Tous les autres contacts peuvent être stockés pour une durée limitée de 2ans (par défaut) en respectant les conditions de stockage habituelles (par exemple température entre +5 jusqu'à + 40°C ; taux d'humidité du 5% jusqu'à 85%). Avant toute utilisation, l'opérateur doit procéder à un contrôle visuel de la bobine de contact durant son introduction dans l'outil de sertissage. Si des changements sont visibles (changement visuel, contamination et/ou déformation) la bobine de contact doit être identifiée comme étant "bloquée" dans la zone de blocage.

Les fournisseurs des contacts, doivent être demandé d'annoncer la période maximale de stockage de leur produit. Ensuite, la QM PF doit vérifier ces terminaux pour détecter les modifications visuelles / coloration à la surface, endommagement / déformation et / ou contamination. Si ces contacts ne montrent aucune différence visuelle par rapport aux nouveaux contacts, ils peuvent être homologués pour la production pour une autre année. Le test doit être documenté sur la bobine de contact (par exemple, à l'aide d'une étiquette avec la date du test et le personnel l'ayant effectué) et enregistré dans un journal dans la zone des entrées de marchandise.

Lors de la production, l'opérateur doit également vérifier tout signe d'anomalie visuelle (décoloration-oxydation) avant l'utilisation et alerter QM PF si des signes sont remarqués.

Les fournisseurs des contacts devraient être demandés d'annoncer la hauteur d'arrangement des bobines de contact. L'exigence du fournisseur la plus serrée devrait être appliquée pour bien stocker les bobines de contact. En raison des variations de fournisseurs, cette norme varie d'un site à un autre.

7.7 Changement des pièces d'usure de l'outil de sertissage

Après l'usure des pièces (poinçon de sertissage sur cuivre et enclume, poinçon de sertissage sur isolation et enclume), les pièces d'usure doivent être changé par paire (enclume et sertisseur). Les pièces d'usure pour le sertissage de l'isolation sont changées en cas de nécessité. Le changement complet de l'ensemble des

pièces d'usure (à la fois sertisseur et enclume) du sertissage sur l'isolation n'est pas obligatoire. (Sauf si l'enclume utilisée est combinée, on doit changer le sertisseur de l'isolant, le sertisseur de cuivre et l'enclume à la fois). Une remise en état des pièces d'usure n'est pas autorisée. Les pièces de rechange usées/ cassées doivent être stockées dans une boîte rouge verrouillée, avec un accès uniquement par le responsable de la maintenance.

Exception : les contacts avec un faible revêtement (laiton par exemple) peuvent laisser des résidus dans la zone de la surface du sertisseur. Il est permis d'enlever ces résidus par un polissage de la surface de l'enclume. L'équipement utilisé pour le polissage doit être homologué par le centre de compétence. La surface de la lame de sertissage ne doit pas être égratignée ou rayée (enlever uniquement les résidus de matériaux). Le changement des pièces de rechange (consommable-lame et enclume du sertisseur) doit être effectué par un technicien de maintenance qualifié.

Le réglage correct de l'outil de sertissage après le changement de pièce d'usure est obligatoire et doit être effectué avec précision à fin d'exécuter un sertissage conforme des contacts.

(Surtout l'alimentation et le positionnement de contact) [IT 3145](#) et [WP 3034](#).

Après le changement de pièce d'usure, une image de coupe pour vérifier la symétrie de sertissage est obligatoire.

Exception :

En cas de cassure du sertisseur et l'enclume ne présente aucune trace d'endommagement, le changement d'une seule pièce est autorisé. Cette exception ne doit être exécutée que si le composant non changé est relativement nouveau et que la surface et le profil de contact sont inchangés.

8 TESTS

8.1 Capabilité de l'outil de sertissage (MFU)

8.1.1 Capabilité des outils de sertissage utilisés en production

Une homologation doit être élaborée pour toute combinaison contact/section de fil / type de fil. Dans le cas de l'utilisation d'un contact avec différents types de fil, mais ayant le même conducteur (nombre et

diamètre de brins), les études de capabilité CH et traction avec un seul de ces types de fil est suffisante (doivent être documentés pour les combinaisons de types de fils qu'elles couvrent). Cependant l'homologation pour tous types de fils doit être enregistrée et documentée dans un archive où se trouvent tous les documents des homologations, ainsi que les échantillons conservés.

Lors de la première homologation, toutes les spécifications du client doivent être appliquées en ce qui concerne les objectifs d'utilisation de l'outil de sertissage (clientèle de site) selon les dimensions, les tolérances et les critères de sertissage du fournisseur intégrant le document d'homologation de LEONI. Si aucune spécification client n'est disponible, la spécification de fournisseur de contact est obligatoire. La commande d'une spécification fournisseur manquante peut être effectuée dans **Leoparts en créant un DCR (LEOparts Documentation Change Request)**, tous les types de DCR sont définis dans le document [AA3238](#).

S'ils n'existent aucune spécification du client ou du fournisseur, le fabricant de l'outil de sertissage suit les exigences/ standards LEONI et prend en considération les exigences générales, normes industrielles (DIN, EN, ...).

Si aucune objection :

Les caractéristiques d'un contact à sertir doivent respecter les spécifications et normes du client. Toutefois si aucune spécification ou norme du client n'est disponible, la conformité aux spécifications et aux dessins techniques de fournisseurs est obligatoire.

La norme de sertissage LEONI doit être respectée et mise en place pour compléter les spécifications du client ou du fournisseur ou pour être utilisée dans son intégralité si les spécifications et norme du client ou du fournisseur ne sont pas disponibles.

Les déviations par rapport aux standards de sertissage LEONI doivent être couvertes par une dérogation accordée et acceptée par le client. Celle-ci doit être documentée dans le formulaire de [l'annexe 1 de l'IP 3003](#) et [l'annexe 6 de l'IP 3003](#) et signée et approuvée par QCI et l'Expert Qualité centrale.

Tous les documents relatifs à la dérogation doivent être classés et archivés avec le classeur original de l'outil et approuvé dans les remarques de l'annexe 4 de l'IT 3117.

En plus, on doit documenter le numéro référentiel de la dérogation dans le formulaire de l'image de coupe ([annexe 6.1](#) ou [annexe 6.2](#)).

Dans le cas où la spécification du fournisseur est inexistante ou l'information appropriée est manquante, il faut se référer à la norme DIN-EN 60352, qui est une norme standard approuvée.

Les spécifications client / fournisseur dépasse la norme DIN ci-dessus. L'homologation de la dérogation pour la production est faite par la signature du QCI et l'Expert Qualité centrale sur [l'annexe 1 de l'IP 3003](#).

Les instructions de travail spécifique au client doivent inclure toutes les exigences spécifiques du client et les références appropriées aux recommandations spécifiques du fournisseur et inclure les exigences standard LEONI dans [IT 3117](#) (ce document)

Procédure d'homologation :

Etape de processus	Comment	Systèmes de contacts Nouveaux ou nouvellement développés	Système de contacts connus
Vérification de la compatibilité contact-fil	Vérifier si la section du conducteur correspond au contact (voir Dessin/documentation / spécifications)	Production Management	PPO
Recevoir/ Définir les paramètres de sertissage et des exigences de l'image de coupe	Documentation : "Paramètres de sertissage" (Annexe4) „Image de coupe“ Annexe 6.1 ou annexe 6.2	Production Management	PPO, / QM PF
Elaboration de l'image de coupe	Evaluation selon Annexe2 (3 ^e ème partie)	Production Management	QM PF
Produire des échantillons pour l'étude de capacité	Production de 55 échantillons pour chaque combinaison	Production Management	PPO / «Connecting Technology Laboratory »

Capabilité de la force de traction (Cmk)	Mesure : voir 8.3.1 Quantité : 50 Calcul : PA3005 Tolérance : PA3030 Documentation : Impression des valeurs mesurées et calcul, saisie des valeurs Annexe 6.1 ou annexe 6.2 et QS-Stat. Critères de référence : les CH et CW ciblés, y compris la tolérance, doivent être approuvés sur le document QS-Stat dans la zone de remarque	Production Management	QM PF
Capabilité hauteur de sertissage sur le cuivre (Cmk)	Mesure : voir 8.3.2 quantités : 50 Calcul : PA3005 Tolérance : PA3030 Documentation : Impression des valeurs mesurées et calcul, saisie des valeurs Annexe 6.1 ou annexe 6.2 et QS-Stat. Critères de référence : les CH et CW ciblés, y compris la tolérance, doivent être approuvés sur le document QS-Stat dans la zone de remarque.	Production Management	QM PF
Vérification de largeur de sertissage sur le cuivre, vérifier la largeur et la hauteur de sertissage sur l'isolant	Mesure : voir 8.3.3 Quantité : 1 Documentation : Saisie des valeurs Annexe 6.1 ou annexe 6.2	Production Management	QM PF
Vérification de contact par rapport au fil(profil)	Vérification de toutes les caractéristiques de sertissage par rapport à la spécification des fournisseurs (IT3117 annexe1 et annexe3) dessin client selon le cas.	Production Management	PPO / QM PF
Elaboration de dossier de l'outil	Contenu voir point 6.1.2 classeur et dossier spécifique de l'outil de sertissage	Production Management	PPO / QM PF
Validation de l'image de coupe	Si la documentation et les caractéristiques inscrites dans le formulaire d'image de coupe sont bonnes, enregistrer le résultat dans l' Annexe 6.1 ou annexe 6.2	Production Management	QM PF
Homologation de l'outil	Evaluation des valeurs de Cmk et image de coupe. Documentation : Annexe 6.1 ou annexe 6.2 Homologation : Annexe 4	Production Management/ QM PF	QM PF
Caractéristique de défaillance. Par exemple information de client, demande d'homologation de client etc. Si l'image de coupe ou les paramètres ne sont pas en ordre	Appliquer les actions correctives nécessaires. Si certaines caractéristiques de défaillance persistent encore sans avoir le moindre risque sur la capacité /stabilité et la fonction. Suivre ensuite le processus de dérogation IP3003 et avoir la confirmation du directeur QM PF et du client IT 3117 Annexe 6.1 ou annexe 6.2	QM PF	QM PF

Remarque :

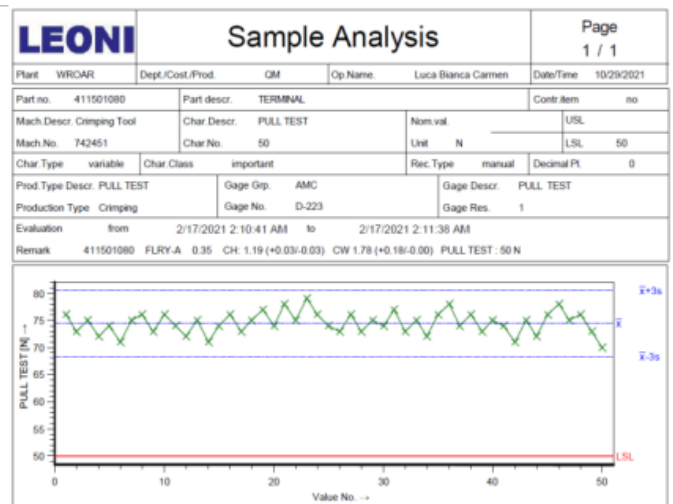
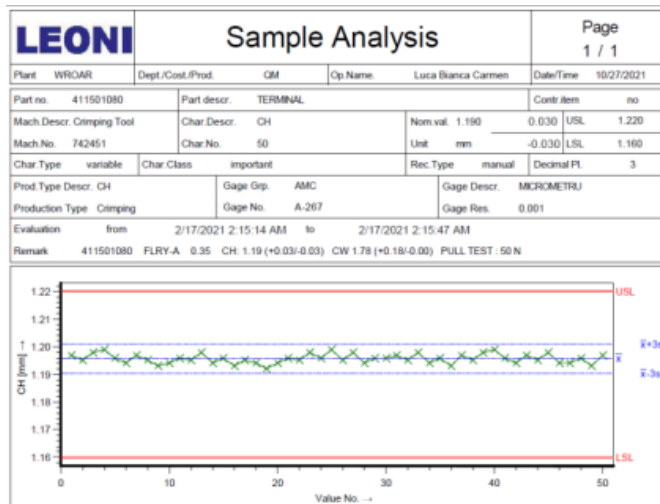
Pour les contacts Tyco la largeur de sertissage est une valeur théorique (correspond à la largeur de l'enclume). La valeur nominale de la largeur de sertissage est une valeur théorique donc utilisez la tolérance

Tyco, si elle n'est pas disponible, utilisez la spécification de sertissage Tyco spec 114-18022- la largeur de sertissage mesurable doit être comprise entre 1,0 et 1,1 x la largeur nominale de sertissage.

Pour tous les autres fournisseur de contacts -><- les valeurs nominales sont documentées.

La vérification de la largeur de sertissage sert seulement pour la surveillance des poinçons de sertissage et l'enclume (Pièces correctes – usées ou bien cassées). Cette dimension et tolérance sont ajoutées à l'Annexe 4 et l'Annexe 6.1 ou annexe 6.2 ainsi que dans FPECO-001 et dans le PDCC (Incluant tous les documents de requalification pertinents).

Voir l'exemple ci-dessous avec les critères de référence du QS-Stat



8.1.2 Capabilité de pince de sertissage :

La qualification des pinces de sertissage est faite de la même manière que celle de l'outil. Chaque combinaison Contact/section/type de fil doit être vérifiée et documentée. (Exception : voir point 8.1.1):

- 1x Image de coupe
- 1x Largeur de sertissage
- 5x Force traction
- 5x Hauteur de sertissage

La force de traction doit satisfaire les valeurs minimales exigées dans l'IC 3030 ou selon le chapitre 8.3.1. Les résultats sont à garder dans un classeur de la pince manuelle de sertissage (semblable au classeur d'outil, sans test de capacité).

Il est important que les contacts appropriés soient sertis dans les empreintes (cavités) correctes de la pince manuelle de sertissage conformément à l'homologation originale. (Responsable : « Head of Product Section »). Le profil, la forme et la géométrie des contacts sont aussi importants que les contacts sertis sur un outil de sertissage normal.

Remarque : pas de nécessité de (Cmk) pour la pince manuelle de sertissage.

Seulement les opérateurs qualifiés sont autorisés à faire le sertissage avec une pince manuelle. En plus d'habiletés physiques, il est nécessaire d'être capable d'évaluer les contrôles visuels/ dimensionnels, de traction (Responsable : « Head of Product Section »).

Les pinces manuelles doivent être utilisées seulement dans la production des échantillons /pièces réparées. Les pinces manuelles ne peuvent pas être utilisées pour la fabrication en série.

Pour plus d'assurance de processus, seuls les pinces avec contrôle de fermeture sont utilisées (fermeture forcée). Si d'autres types de pinces sont utilisés, il faut que les sertissages soient soudés. (Il faut faire attention lors de la planification de la soudure des contacts-concernant la déficience thermique / matériau et le fonctionnement de la soudure / placage (type et configuration du faisceau de contact).

Tous les sertissages avec une Pince manuelle doivent être contrôlés à 100% et chaque faute doit être documentée sur l'[IT 3029 Annexe 3](#).

Le sertissage sur l'isolant peut être fait par une pince universelle. Bien que cela soit apte à fonctionner dans des cavités des boîtiers mais il doit être testé

8.2 Les tests d'accompagnement de la production

Les spécifications prédéterminées sont des exigences minimales obligatoires !

La hauteur et largeur de sertissage du conducteur ainsi que La hauteur et largeur de sertissage sur isolant doivent être utilisées pour le réglage et la surveillance du processus !

Tous les contacts spécifiés (comme spéciaux) par exemple les contacts MQS (femelles), qui ont des formes internes dont la géométrie peut être influencée par le processus de sertissage doivent être vérifiés au minimum pour 3 contacts sertis (selon IT 3145) à chaque réglage pour assurer la conformité de la zone de contact interne après le processus de sertissage.

Après l'homologation du processus et le démarrage de la production (aucune autre documentation n'est plus nécessaire). Le test peut être fait en utilisant un contact mâle (le contact mâle ne doit pas être utilisé plus que 10 fois- la preuve doit être disponible), ou par la création d'une jauge spécifique répondant aux exigences de dessin technique. Ce test n'est pas considéré comme un test de calibration du processus mais pour une surveillance périodique afin de détecter toute usure ou endommagement. (La surveillance périodique doit être enregistrée/ consigné comme évidence). Le « Maintenance Team Leader » approprié est le responsable du changement temporaire et le remplacement de la configuration / validation des jauges. La vérification visuelle doit être faite au minimum une fois par mois par le service technique.

Pour toutes les machines de sertissage (**sauf Komax ZETAV656**) :

	Avec appareil de contrôle de force de Sertissage IT 3041	Sans appareil de contrôle de force de Sertissage	Documentation production Homologation	Responsable
Démarrage (Commande /Cycle) Et apprentissage de l'appareil de contrôle de la force de sertissage (CFM) Code de mesure S	Tous les tests suivants doivent être effectués avec des échantillons d'apprentissage (Voir Annexe 10) 3xCH 1xCW 1xIH 1xIW 1x Force de traction 1xContrôle visuel Voir IC 3042 *Pour vérifier l'état du fil	Tous les tests suivants doivent être effectués avec des échantillons d'apprentissage. Voir Annexe10 5xCH 1xCW 1xIH 1xIW 1x Force de traction 1xContrôle visuel Voir IC 3042 *Pour vérifier l'état du fil	PDCC / Dans VSRII/ CAO ou bien FORS	Ouvrier Qualifié / régleur
Au milieu (seulement pour Les commandes > 3000 pièces) Code de mesure B	--	5xCH (Annexe10)	PDCC / Dans VSRII /CAO ou FORS	Ouvrier qualifié
Changement du rouleau de Contact (même référence) code de mesure M	1x Force de traction Voir annexe 10	1x Force de traction Voir annexe 10	Colonne extra PDCC	Ouvrier qualifié
Changement de la bobine de fil (Même référence) Code de mesure M	1x Force de traction Voir annexe 10	1x Force de traction Voir annexe 10	Colonne extra PDCC/ dans VSRII / CAO ou FORS	Ouvrier qualifié
Changement de la bobine de fil (même section et configuration) et type de fil Code de mesure S	1x Force de traction Voir annexe 10	1x Force de traction Voir annexe 10	Colonne extra PDCC/ Dans VSRII / CAO ou FORS	Ouvrier qualifié
La fin du lot (seulement Commandes et cycles supérieurs à 200 Pièces) Code de mesure L	1xCH 1xCW 1xIH Voir Annexe 10 1xContrôle visuel Voir IC 3042 , *pour vérification de l'état du fil	5xCH 1xCW 1xIH Voir Annexe 10 1xContrôle visuel Voir IC 3042 , *pour vérification de l'état du fil	PDCC / Dans VSRII / CAO ou FORS	Ouvrier qualifié

Le démarrage correspond à un nouveau cycle :

- * Nouvel apprentissage/ enseignement
- * Changement d'outil de sertissage
- * Changement de la référence de contact
- * Changement de la section de fil ou configuration-type
- * Enlèvement de l'outil de sertissage de la station presse
- * Réglage ou réparation de l'outil de sertissage (changement des pièces de rechange)

Les codes de mesure PDCC :

- * S – démarrage de l'ordre
- * W – démarrage d'apprentissage du système de surveillance (CFM)
- * M – Rechargement de commande (Rechargement de matière avec même référence)
- * L – Fin de commande (Pour les lots et cycles supérieurs à 200 pièces)
- * U – Demande de User
- * R – Réparation pièces de rechanges
- * A – Manque matière
- * B – Milieu de l'ordre/cycle (>3000pcs)- uniquement TBPCC utilisé lorsque CFM est non appliqué
- * * N – non défini
- * * C – Compteur Ressource
- * * F – Fin
- * * O – Compteur de l'ordre
- * * codes générale du système CAO, non utilisé par LEONI à ce moment

Uniquement pour les machines de coupe avec sertissage **Komax ZETA ver.656 avec CFA +** :

	Avec appareil de contrôle de force de sertissage CFA+ IT3041	Documentation / Homologation de la production	Responsable
Démarrage (Commande/Cycle) et cycle d'apprentissage d'appareil de contrôle de force de sertissage (CFM)	Tous les tests qui suivent sont faits avec des échantillons d'apprentissage (voir Annexe10) 3xCH 1xCW 1xIH 1xIW 1xforce de traction 1xContrôle visuel (voir IC 3042) * pour la vérification de l'état du fil	PDCC / dans VSR II ou bien FORS	Ouvrier qualifié / régleur
Minimum 1 fois à chaque démarrage de poste de travail	1xforce de traction (Annexe10)	PDCC / dans VSR II ou bien FORS	Ouvrier qualifié
Changement du rouleau de contact (même référence)	1xforce de traction (Annexe10)	Colonne extra PDCC	Ouvrier qualifié
Changement de la bobine de fil (mêmes sections et configuration) et type de fil	1xforce de traction (Annexe10)	Colonne extra PDCC / dans VSR II ou bien FORS	Ouvrier qualifié
Changement de l'outil de sertissage	Tous les tests qui suivent sont faits avec des échantillons d'apprentissage pour chaque section / contact 3xCH 1xIH	PDCC / dans VSR II ou bien FORS	Ouvrier qualifié

	1xCW Voir annexe 10 , 1x contrôle visuel (voir IC 3042), * pour la vérification de l'état du fil		
En cas de contacts identiques et de mêmes groupes de fils (même sections) et de même type de fils mais de couleurs différentes, des nouveaux échantillons de sertissage ne sont pas nécessaires.			

Il est obligatoire que tous les défauts ou paramètres non conformes soient immédiatement signalés à la **QM PF** !

La **QM PF** doit déclencher des contrôles immédiats du stock et prendre les mesures préventives nécessaires sur le produit signalé défectueux ou contenant des paramètres non conformes ou des non-conformités physiques. Tous les lots précédemment produits doivent être passés au contrôle pour assurer une séparation définitive entre les lots conformes et non conformes.

L'opérateur doit effectuer un contrôle visuel par échantillonnage sur les contacts sertis par lot selon l'[Annexe 1](#) (3^{ème} partie). Dans les cas douteux de la norme correcte, les paramètres dimensionnels et les forces de traction mécaniques doivent être vérifiés à nouveau par rapport aux échantillons inclus dans le dossier de l'outil. Par un responsable formé pour assurer la bonne implémentation : une personne responsable de la production et de la **QM PF**.

Après l'achèvement du cycle de travail, il faut garder les **2** derniers échantillons avec l'outil de sertissage. Ces derniers sont des preuves sur l'état des fils sertis lors du dernier cycle de production ainsi que l'état actuel de l'outil de sertissage. Il est recommandé de transporter les outils de sertissage avec des cales entre l'enclume et le poinçon pour les protéger contre les endommagements possibles (outils de sertissage). Un simple moyen de protection peut être utilisé par exemple : un fil serti entre le poinçon et l'enclume (ce type de protection doit être utilisé comme une solution temporaire). L'utilisation d'une cale de protection est l'option préférée et doit être installée le plus vite possible

-><-

8.3 Mesure des caractéristiques

La mesure de la largeur de sertissage permet de juger si le sertissage avait été effectué avec l'outil approprié pour la combinaison de fil utilisée. La largeur de sertissage permet en outre de vérifier le bon réglage de l'outil pour la combinaison contact-conducteur en question. Aussi, la largeur de sertissage indique s'il existe d'une usure excessive ou bien un endommagement ultérieur de l'outil de sertissage. La force de traction doit respecter les spécifications définies, aussi elle doit être comparée avec celle des commandes précédentes. En cas d'écart par rapport aux commandes précédentes, le processus complet doit être vérifié pour comprendre les causes racines contact – fil - outil de sertissage – paramètre de réglage – paramètre et condition de l'outil.

8.3.1 Force de traction / Résistance à la traction

La force de traction doit être mesurée à l'aide d'un dynamomètre à une vitesse de traction conforme à la norme IEC60512 (de 50mm/min) ou spécifiée différemment par le client ou par un test de validation.

L'échantillon doit être fixé sur le dynamomètre d'une manière que le fil soit tiré constamment d'une façon axiale par rapport au conducteur de sertissage du contact sertis.

Les échantillons dédiés pour l'essai de traction doivent avoir une longueur de fils selon le tableau ci-dessous.

La longueur des échantillons dédiées pour l'essai de traction est selon les sections disponibles et les équipements de tractions disponible au emplacement spécifique. Ceci afin d'éviter le glissement des brins à travers l'isolation du fil ce qui réduit la tenue à la traction latérale

Intervalle de la section	Emplacement- Machine de coupe et WPA pour la validation de l'ordre de travail (pour atteindre la limite de force de traction en production)	Homologation des équipements/ première homologation et requalification (test d'homologation)
Inférieure à 2.5 mm ²	150 mm	200 mm
2.5 - 6.0 mm ²	150 mm	250 mm
Supérieure à 6.0 mm ²	300 mm	300 mm

Les valeurs minimales de la force de traction sont définies dans DINEN 60352-2 ou IEC61238 ou selon les spécifications du client ou du fournisseur.

Avant d'effectuer le test de traction, les lèvres de sertissage de l'isolant doivent être ouvertes et rendues inefficaces. En cas d'absence des spécifications clients des valeurs de traction pour les fils des sections supérieures à 10mm², les limites minimales de la force de traction du cuivre de (« 60 x section de fil ») sont valables voir IEC61238-1).

8.3.1.1 Longueur de dénudage

Une étude MSA pertinente à réaliser sur la caractéristique mesurée dans QDAS – Solara

La longueur de dénudage de fil doit être mesurée par un pied à coulisse avec des tolérances de longueur fournies par le dessin client du contact ou dans la fiche technique du fabricant de contact /spécification d'application. Si aucun des documents ci-dessus n'est disponible, On suit les règles de [l'IC 3030](#).

Le fil dénudé doit être protégé par une demi-bande d'isolant et les lames de coupe fil ne doivent pas présenter des fissures, d'entailles ou d'endommagement aux brins de cuivre. Les fils, possédant des brin coupés ou manquants, ne sont pas admissibles. Le contrôle visuel doit être effectué à l'aide d'une caméra USB appropriée [IC 3042](#). Certaines options de la machine de découpage automatique telles que la double coupe doivent être activées pour certains clients et câblages sensible.

Ces exigences sont considérées obligatoires pour éviter les brins long / tiré de conducteur fil. De même, lorsque des machines de sertissage / dénudage semi-automatiques sont utilisées dans le pré-assemblage, un module de coupe zéro et un module de coupe appropriés sont nécessaires pour le sertissage et le dénudage sécurisé des câblages sensibles ou critiques afin d'éviter les brins longs et tirés.

8.3.2 Paramètre de sertissage (CH/CW)

8.3.2.1 Mesure de la hauteur de sertissage pour les sertissages en B et F

- La hauteur de sertissage est mesurée par un micromètre, le cliquet micrométrique devant être utilisé pour la sensation réelle de mesure. Il est également possible d'utiliser un appareil de mesure intégré sur des machines de coupe.
- Pendant la production, les mesures de l'image de coupe doivent également être effectuées à l'aide d'un micromètre à hauteur de sertissage afin de vérifier avec précision la dimension de l'échantillon. La mesure avec un système optique est une mesure supplémentaire facultative : en raison de la précision de l'image externe de l'appareil photo, elle est appliquée à titre d'indication uniquement.

- Les dessins techniques des contacts du client doivent être utilisés pour déterminer les dimensions et les tolérances de sertissage lorsqu'ils sont disponibles. Si non on respecte les spécifications des fabricants/fournisseurs et spécification d'application.

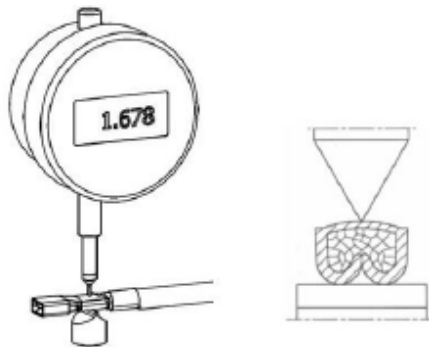
CH- hauteur de sertissage :**Étude MSA à mener sur la caractéristique mesurée dans QDAS - Solara**

Micromètre hauteur de sertissage ou instrument de mesure hauteur de sertissage – (instrument de mesure intégré). (Enclume - Lame – Axe – Pointe)

Mesurable d'une manière non destructive.

Non dépendante de l'outil, IE., Dimension ajustable de la connexion à sertir.

La hauteur et la tolérance de sertissage sont normalement spécifiées par le fabricant du contact.



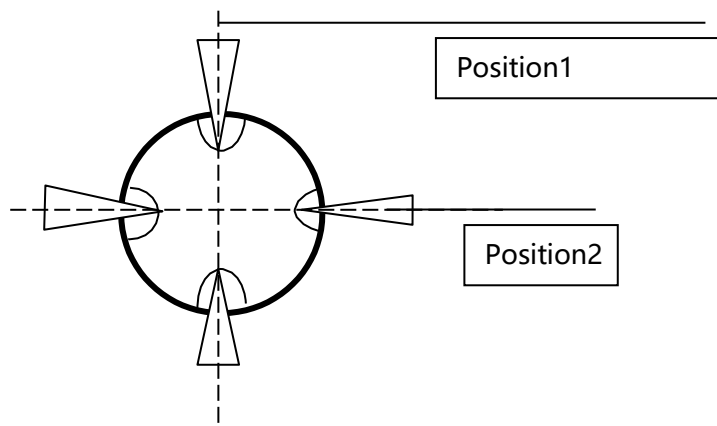
Technique de mesure

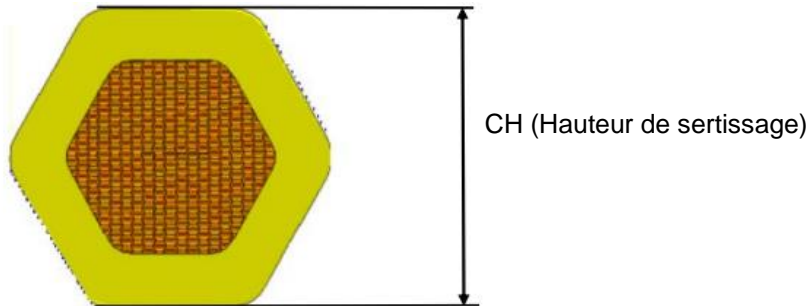
8.3.2.2 Mesure de la hauteur de sertissage pressés à 4 points

Les mesures doivent être effectuées avec un micromètre ayant deux pointes de mesure (enclume et broche pointues). Le point le plus profond doit être utilisé pour des mesures précises.

Les deux positions de mesure (1 et 2) doivent être mesurées et évaluées séparément pour chaque position.

Position de mesure :



8.3.2.3 Mesure de la hauteur de sertissage pour sertissage hexagonal

Micromètre de hauteur de sertissage ou jauge de mesure de hauteur de sertissage - (Dispositif de mesure intégré).

(Enclume-Lame-Axe- Lame).

Les mesures doivent être effectuées par un micromètre dans la direction de pression (de haut en bas)

8.3.2.4 Mesure de la largeur de sertissage- CW

- La largeur de sertissage doit être mesurée au moyen d'un micromètre de largeur de sertissage, par
conséquence le micromètre "Ratchet" est utilisé pour la mesure directe sur le produit.
- Au cours de production, les mesures de l'image de coupe doivent être réalisées avec un micromètre à largeur afin de contrôler l'aspect visuel du contact. La mesure avec un système optique est une mesure supplémentaire facultative - en raison de la précision de l'image externe de l'appareil photo est appliquée à titre d'indication uniquement.
- Les dessins techniques des contacts du client doivent être utilisés pour déterminer les dimensions et les tolérances de sertissage lorsqu'ils sont disponibles. Sinon on respecte les spécifications des fabricants/fournisseurs et spécification d'application.

Largeur de sertissage :

Dépend de l'outil, par exemple. Dimension non ajustable de la connexion.

La largeur et la tolérance de sertissage sont normalement spécifiées par le fabricant de contact.

Largeur de sertissage mesurable :**Étude MSA à mener sur la caractéristique mesurée dans QDAS - Solara**

Micromètre de largeur de sertissage

Mesurable d'une manière non destructive.

La largeur du sertissage dans la base du sertissage peut être déterminée avec un micromètre (Enclume-lame- Axe Lame).



Technique de mesure

8.3.2.5 ICH (Hauteur de sertissage sur isolant)

- La hauteur de sertissage de l'isolant doit être mesurée à l'aide d'un micromètre de hauteur de sertissage sur isolant. Par lequel le cliquet micrométrique devant être utilisé pour la sensation réelle de mesure.
- Les dessins techniques des contacts de client doivent être utilisés pour déterminer les dimensions et les tolérances de sertissage. Lorsqu'ils sont indisponibles, On doit respecter obligatoirement les fiches techniques et les spécifications d'application du fabricant/ fournisseur du contact si valables. Les tolérances d'hauteur de sertissage sur isolant peuvent être appliquées à partir de l'[IC 3 030](#) si les données client ou fournisseurs n'existent pas.
- Les dimensions de la hauteur de sertissage de l'isolant varient selon le type de fil utilisé et lorsque les données du client ou fournisseur ne sont pas disponibles. La hauteur de sertissage d'isolation établie doit saisir efficacement l'isolant du fil sans l'endommager, et doit être fonctionnelle pour permettre une insertion propre dans la cavité ou boîtier approprié. (Au nominal - Tolérances supérieure et inférieure) Les tolérances peuvent être appliquées à partir de [IC 3 030](#).

Étude MSA pertinente à réaliser sur la caractéristique mesurée dans QDAS - Solara

Micromètre de la hauteur de sertissage sur isolant. (Enclume-plate - broche -plate).

Mesurable d'une manière non destructive.

Sans outil-dépendant, par exemple dimension ajustable du sertissage du contact sertis.

La hauteur et la tolérance de sertissage sont normalement spécifiées par le fabricant du contact.

La hauteur de sertissage de l'isolation peut être établie en fonction du processus. Cependant, ses fonctionnalités doivent être validées pour tous les paramètres de réglage.



8.3.2.6 ICW – (Mesure de la largeur de sertissage de l'isolant)

- La largeur de sertissage de l'isolant est mesurée à l'aide d'un micromètre de largeur de sertissage sur isolant. Par lequel le micromètre « Ratchet » doit être utilisé pour la mesure directe sur le produit.
- Les dessins techniques des contacts de client doivent être utilisés pour déterminer les dimensions et les tolérances de sertissage. Lorsqu'ils ne sont pas disponibles, On doit respecter obligatoirement le fabricant du contact/ les fiches techniques et les spécifications d'application de fournisseur, si valable.

Largeur de sertissage de l'isolant :

Dépend de l'outil, par exemple, dimension non ajustable de la connexion sertie. La largeur et la tolérance de sertissage sur isolant sont normalement spécifiées par le fabricant du contact. Les tolérances peuvent être appliquées à partir de l'IC 3030 mais la fonctionnalité doit être validée

La mesure de la largeur de sertissage de l'isolant :**Étude MSA pertinente à réaliser sur la caractéristique mesurée dans QDAS – Solara**

Micromètre de la largeur de sertissage sur isolant. (Enclume-plate - broche -plate).

Mesurable d'une manière non destructive.

La largeur de sertissage sur isolant peut être déterminée par un micromètre. (Lame d'enclume- Lame de broche).



Note : les formes de sertissage non standard doivent être mesurés selon la spécification de sertissage correspondante. Un diagramme visuel doit être ajouté à l'annexe 4 IT 3117 dans la zone des remarques qui présente les points et la méthode de mesure en utilisant l'instrument de mesure approprié.

Exemple :

Alte aplicatoare disponibile:
additional available applicators:

Crimp data: regarding Supplier-Specification: ☐ regarding Customer Spec: ☒

Pos.	Type of wire	Cross-section	Conduct	Stranding	Wire	Tolerance mm	Insulation	Tolerance mm	Name/Date
			DOH	DOH	DOH	DOH	DOH	DOH	
1	FLY	50.00mm ²	No	CS	MA	11.20	11.20	+0.10 -0.10	Balint Petre 13.10.2020

Remark:

How to measure crimping dimensions.

Alte aplicatoare disponibile:
additional available applicators:

Crimp data: regarding Supplier-Specification: ☐ regarding Customer Spec: ☒

Pos.	Type of wire	Cross-section	Conduct	Stranding	Wire	Tolerance mm	Insulation	Tolerance mm	Name/Date
			DOH	DOH	DOH	DOH	DOH	DOH	
1	FLY	25.00 mm	No	MA	MA	4.35	10.00	+0.10 -0.10	Balint Petre 16.09.2021

Remark:

How to measure crimping dimensions.

Note : Lorsque les mesures et les dimensions de sertissage sont indiquées sur un document Leoni, elles doivent être accompagnées des tolérances correspondantes.

8.4 Joint mono-fil

Les lèvres de sertissage de l'isolant doivent bien envelopper le joint mono-fil sur toute la longueur. Pour les machines de coupe automatique et presse de sertissage semi-automatique, il faut utiliser l'applicateur joint et les accessoires appropriés.

Un contrôle visuel des joints doit être effectué pour assurer que l'applicateur joint et le réglage de la machine soient corrects, selon l'[IT 3117 Annexe 3](#).

Le joint mono-fil ne doit pas être endommagé ou perforé par les lèvres de sertissage du conducteur ou par les lèvres de sertissage de l'isolant. La position de joint mono-fil doit être conforme à la spécification de l'application ou les exigences du dessin technique. Les brins de fil à conducteur unique ne doivent pas percer ou perforer le joint (bien que une marque d'outil est acceptable) .

Le sertissage SWS symétrique en forme O (sertissage -O)

Les lèvres de sertissage de l'isolant s'enroulent autour du joint mono fil de 360° au maximum. Le chevauchement des extrémités des lèvres n'est pas acceptable



Sertissage SWS symétrique en forme O

Sertissage SWS asymétrique en forme O (sertissage enveloppant/hélicoïdal)

Les lèvres de sertissage de l'isolant s'enroulent autour de joint de plus 360°, le gonflement de la matière du joint entre les hélices n'est pas permis.



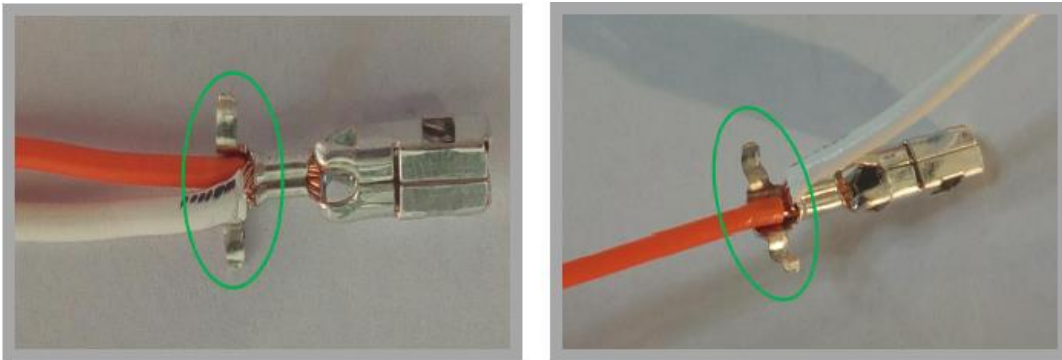
Sertissage SWS asymétrique en forme O (sertissage enveloppant/ hélicoïdale)

Un contrôle visuel de sertissage de joint s'effectue pour une application et un réglage corrects selon [IT 3117 Annexe 3](#). Documentation : enregistrement des défauts sur la documentation appropriée.

8.5 Sertissage double des fils sur une machine Komax 477

Le contrôle visuel du sertissage double des fils est déterminé à travers :

- Vérification de la position des fils doubles selon les exigences du client (superposés / juxtaposés).
- Vérification de l'état des fils doubles superposés : la plus petite section doit être en dessous de la plus grande.
- Contrôle visuel de la pénétration de l'isolant des fils en dessous (fils doubles superposés) dans la partie principale du contact en ouvrant les ailettes de l'isolant à l'aide d'un outil approprié, donc vérifier l'apparence des fils en dessous des lèvres (voir photos ci-dessous).



8.6 Tolérances

Les tolérances des caractéristiques (par exemple force de traction et hauteurs de sertissage) sont généralement définies dans le dessin technique de contact de client ou dans les fiche technique/ spécification d'application du fournisseur. Si ces documents ne sont pas disponibles, On utilise les sections correspondantes de l'[IC 3 030](#)

8.7 Diagramme de capture des données de processus (PDCC)

PDCC - Il s'agit d'un tableau de saisie des résultats uniquement, qui ne peut pas être utilisé pour une évaluation statistique.

Les limites de réglage sont les limites dans lesquelles les échantillons "de démarrage" doivent se situer.

Les limites de réglage sont nécessaires pour garantir que le début du processus est aussi proche que possible de la valeur nominale.

La tolérance totale s'applique à la dernière vérification.

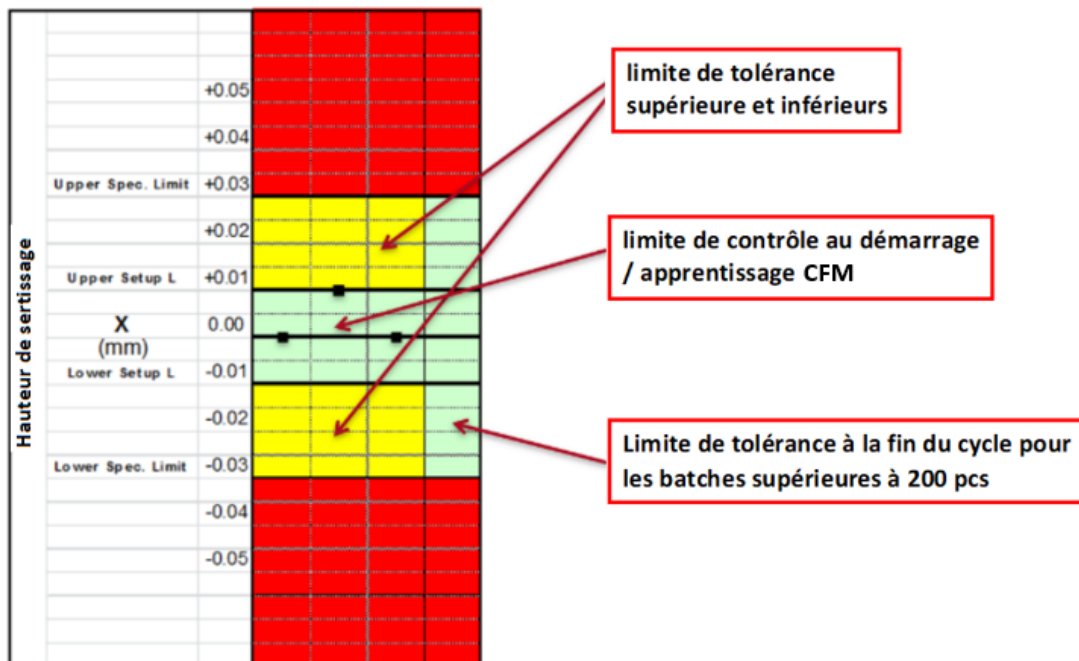
Au Démarrage : Si la valeur se trouve dans la zone verte, aucun réglage de l'applicateur n'est nécessaire.

Si la valeur se trouve dans la zone jaune, un réglage de l'applicateur est nécessaire.

Si la valeur se trouve dans la zone rouge, il n'est pas permis de commencer la production.

A la fin : Si la valeur se trouve dans la zone verte, elle est conforme à la norme requise.

Si la valeur se trouve dans la zone rouge, le produit doit être isolé et lancement d'alerte pour s'assurer que le produit est mis en quarantaine et n'est pas autorisé à quitter le poste de travail



PDCC voir [Annexe 10a](#) ou [Annexe 10b](#)

8.7.1 Détermination des limites de réglage pour PDCC

Hauteur de sertissage de contact	
Tolérance en mm	Tolérance de réglage hauteur de sertissage
De $\pm 0,02\text{mm}$ jusqu'à $\pm 0,03\text{mm}$	$\pm 0,01\text{ mm}$
Supérieur à $\pm 0,03\text{mm}$ jusqu'à $\pm 0,05\text{mm}$	$\pm 0,02\text{ mm}$
Supérieur à $\pm 0,05\text{mm}$	$\pm 50\%$ de tolérance

8.7.2 Contrôle et archivage

Les PDCC achevés sont des enregistrements de qualité majeurs.

L'évaluation des défauts enregistrés s'effectue avec le dernier rapport **QM PF**.

Lorsqu'une carte est remplie, elle doit être soumise à une personne nommée par le manager **QM PF** de l'usine.

Cette personne doit vérifier la carte pour:

- Achèvement complet et lisibilité de la carte

Lorsque la carte est validée, elle est signée par un inspecteur (à définir par le manager **QM PF** du site).

Lorsque la carte n'est pas validée, d'autres actions doivent être lancées par la personne responsable.

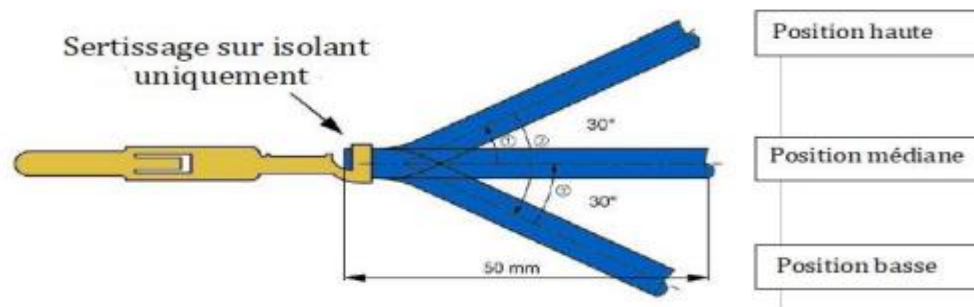
L'archivage des documents doit être fait conformément à l'[IP 3066](#). PDCC électronique dans CAO nécessite aussi une validation

8.7.3 Test de pliage de la première homologation et requalification

Assurer la compatibilité entre le contact et le fil.

Dans le cas où nous n'avons aucune information concernant la hauteur de sertissage sur isolant ICH et la largeur de sertissage sur isolant ICW de la part du client ou fournisseur contact, et aucune spécification concernant la façon de réalisation du test d'isolation, un test de pliage simple doit être réalisé selon les exigences standard -><- dont l'objectif est d'assurer l'efficacité de l'isolation après le réglage des dimensions et des tolérances durant le processus d'homologation.

Si les tolérances non fournies par le client ou fournisseur contact l'instruction PA3030 doit être respectée.



Procédure du test:

- Doit être effectué comme mentionné dans la figure ci-dessus
- 3 Mouvements du fil sertis (seulement dans le sertissage sur isolant) durant 1 cycle
 1. mouvement du milieu vers le haut, 30°
 2. mouvement du haut vers le bas (en total de 60°)
 3. mouvement du bas vers le milieu, 30°

Résultat :

- L'isolation ne doit pas être retirée après 1 cycle de test. Les résultats de test doivent être documentés dans l'[Annexe 6.1](#) ou [annexe 6.2](#) (test de pliage)
- Les valeurs choisies doivent être conformes à l'assemblage du connecteur, afin que les insertions dans les boîtiers ne soient pas restreintes (ceci doit être validé pour assurer la compatibilité).

Note :

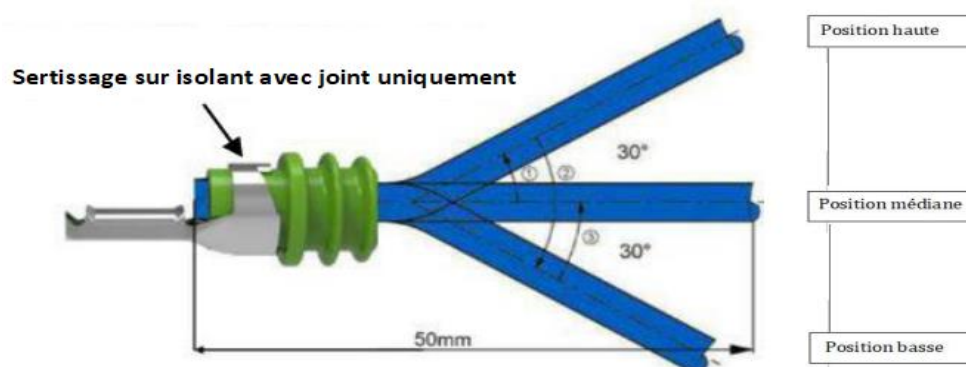
Le test de pliage doit être assuré avec la valeur nominale, minimale et maximale de la hauteur de sertissage sur isolant.

Il est recommandé que le test de pliage comme décrit ci-dessus doit se faire lors de l'homologation et la requalification du combinaison fil/contact ou les hauteurs et largeurs de sertissage sur isolant avec les tolérances sont non définies dans la spécification client ou fournisseur ceci pour assurer le maintien du fil.

Si on a le risque d'isolation endommagée, vérifier visuellement l'aspect de sertissage sur isolant avec les valeurs nominales, minimales et maximales (en veillant également à ce que les brins de fil ne soient pas endommagés ou cassés).

Le test ci-dessus pour le sertissage d'isolation à fil unique s'applique également dans le cas de sertissage avec joint d'étanchéité.

Dans les différents cas valables on doit suivre les recommandations client et/ou fournisseur



Dans tous les cas où ils sont disponibles, le test d'isolation doit suivre les exigences du client et / ou du fournisseur par rapport au test de pliage, y compris les spécifications et les normes d'application spécifiées et si ces spécifications ne sont pas disponibles, il faut suivre les exigences WSD.

9. ANNEXES ET DOCUMENTS SUPPORTS

numéro d'annexe	description de document	Création	Révision
annexe 1	Sertissage - contrôle visuel des sertissages	02.11	12.21
annexe 2	Sertissage - évaluation de l'image de coupe	02.11	
annexe 3	Sertissage - contrôle visuel des joints	03.06	
annexe 4	Le formulaire "paramètres de sertissage "	04.08	07.19
annexe 5	Formulaire "feuille de pièces d'usure pour l' outil de sertissage	03.16	07.19
annexe 6.1	Formulaire d'évaluation de l'image de coupe/homologation des l'outils selon les clients allemands	07.19	
annexe 6.2	Formulaire d'image de coupe / homologation des outils selon les clients français/ USCAR 21	07.19	
annexe 7.1	Procédure de demande de commande WSD	12.16	07.19
annexe 7.2	Carte d'homologation de l'outil	12.16	07.19
annexe 7.3	Synoptique d'homologation des paramètres de sertissage	07.19	
annexe 8	Formulaire attaché(unité/liste)pour commande des outils de sertissage	04.11	07.19
annexe 10a	PDCC pour tous les équipements avec analyse de force de sertissage (CFA)	12.16	12.23
annexe 10b	PDCC pour Komax Zeta 656	12.16	12.23
annexe 11	Règles de préparation et de transport des échantillons	07.19	
annexe 12	Exigences Leoni de sertissage haute tension	12.23	

WP 3017	Plan de maintenance des presses de sertissage
WP 3034	Plan de maintenance outils de sertissage
WP 3031	Plan de maintenance de systèmes de surveillance de force de sertissage

spécifications	description du document
IT 3041	Systèmes de surveillance de force de sertissage
IT3117	Sertissage
IT 3132	Réglage Dynamique & étude de capacité pour les presses de sertissage
IT 3145	Maintenance des outils de sertissage
IT 3238	Demande de modification de la documentation de LEOparts
IT3255	Exigences – Processus de brasage des contacts sertis (fils de cuivre)
IC 3005	Preuve de capacité machine et processus
IC 3030	Les tolérances de coupe et de montage
IC 3042	Découpage, dégainage et dénudage des fils
IP 3003	Dérogations
IP 3026	Analyse statistique de caractéristiques
IP 3049	Homologation de processus et des équipements
IP3066	Les enregistrements et les documents pertinents produit et qualité d'entreprise et employés

Règles du processus et les dessins détaillés des fabricants de contact respectivement du client.

- DIN EN 60352-2(correspond à IEC 352-2) et DIN EN 60512
- Exigences client sont obligatoires.

Les fichiers originaux de [IT 3117](#) (doc, xls) pour téléchargement.