

## Prescription ASIT

	No	Pages	Révision
Homologation de fabricant .....	501	6	6.99
Surveillance d'essai .....	502	2	6.99
Surveillance de soudage .....	503	3	6.99
Soudeur .....	504	5	9.02
Instruction de soudage (WPS)			
Essai de procédé de soudage (WPAR) .....	505	39	9.02
Annexe .....	505	11	9.02
Contrôle de travail (AP) .....	506	17	9.02
Examen de radiographie de cordons de soudure (RT) .	507	7	9.02
Annexe .....	507	4	9.02
Essai aux ultrasons de cordons de soudure (UT) .....	508	19	6.99
Annexe .....	508	4	6.99
Examen par magnétoscopie (MT) .....	509	5	6.99
Annexe .....	509	2	6.99
Examen de ressuage (PT) .....	510	5	6.99
Annexe .....	510	2	6.99
Homologation de conception .....	511	11	6.99
Essai de construction et essai de pression .....	512	18	9.02
Poinçons d'essai et indentation de l'objet .....	513	3	6.99

## **Table des matières**

	Page
1. Domaine d'application . . . . .	1
2. Surveillance de la fabrication . . . . .	1
3. Domaine des tâches de la surveillance d'essai . . . . .	1
4. Surveillance d'essai . . . . .	2

### **1. Domaine d'application**

La prescription ASIT 502 règle les exigences posées à la surveillance d'essai en tant que condition d'accord d'une homologation de fabricant selon ASIT 501.

### **2. Surveillance de la fabrication**

- 2.1 Pour le déroulement du mandat ainsi que pour l'exécution d'éventuels contrôles et/ou essais confiés par l'ASIT au fabricant, l'entreprise du fabricant doit disposer d'une organisation interne d'essai si possible indépendante de la fabrication.
- 2.2 L'exécution d'essais radiographiques ou aux ultrasons peut être confiée sous surveillance interne de l'entreprise à un institut d'essai externe possédant une homologation ASIT.
- 2.3 Dans certains cas, l'ASIT peut se charger de la surveillance d'essai ou décider de la confier à un autre organe.

### **3. Domaine des tâches de la surveillance d'essai**

- 3.1 La surveillance d'essai doit assurer que les prescriptions ASIT entrant en considération soient respectées.
- 3.2 Relation par écrit et de documents avec l'organe d'essai selon ASIT 110 pour:
  - 1) l'examen préalable selon ASIT 120;
  - 2) la fabrication et l'essai selon ASIT 130;
  - 3) l'examen de construction et l'essai de pression selon ASIT 512;
  - 4) la réception de semi-produits.

- 3.3 Elle assure que les semi-produits soient acquis avec les certificats de matière nécessaires selon le paragraphe 200.
- 3.4 Le contrôle des travaux exécutés dans l'usine.
- 3.5 L'exécution et/ou la surveillance de contrôles, resp. essais éventuellement confiés à l'entreprise par l'ASIT, comme:
  - 1) Report de l'identification de matière;
  - 2) Définition de la position du tronçon à essayer de la soudure ainsi que son identification lors de l'emploi de procédés d'essai non destructifs (essais RT/UT);
  - 3) Essais non destructifs et leur évaluation selon ASIT 507 et 510.La surveillance d'essai signe les rapports de contrôle et/ou d'essai évalués.
- 3.6 Etablissement et signature des documents suivants en tant que préparation de l'essai de construction et de pression:
  - 1) liste des matériaux avec annexes selon ASIT 512;
  - 2) attestation de fabricant pour petites pièces selon ASIT 201. Cette attestation s'effectue en général avec la liste des matériaux selon ASIT 512.
- 3.7 Les préparations pour l'exécution de l'essai de construction et de pression par l'expert de l'ASIT.

## 4. Surveillance d'essai

- 4.1 On emploiera pour la surveillance d'essai des personnes avec des connaissances techniques de base suffisantes qui en raison de leur formation, expérience et capacité peuvent être jugées comme qualifiées après initiation pour le domaine de tâches entrant en question.
- 4.2 Les spécialistes chargés de la surveillance d'essai doivent être désignés nommément à l'ASIT avec indication de leurs domaines de compétence. Des modifications de personnel de la surveillance d'essai doivent être communiquées par écrit à l'ASIT.
- 4.3 Les tâches et compétences de la surveillance d'essai seront définies dans un cahier des charges.
- 4.4 Si plus d'une personne sont désignées, les divers domaines de tâches devront être définis.

## **Table des matières**

	Page
1. Domaine d'application . . . . .	1
2. Surveillance du soudage . . . . .	1
3. Domaine de tâche de la surveillance du soudage . . . . .	1
4. Surveillance du soudage . . . . .	2

### **1. Domaine d'application**

La prescription ASIT 503 règle les exigences posées à la surveillance du soudage en tant que condition d'accord d'une homologation de fabricant selon ASIT 501.

### **2. Surveillance du soudage**

- 2.1 La surveillance du soudage doit dépendre de l'usine du fabricant. Exceptionnellement, après accord avec l'ASIT, la surveillance du soudage peut être exercée par un personnel technique externe. Dans ce cas, un contrat doit être appliqué.
- 2.2 La surveillance du soudage doit disposer pour le domaine de tâches en question des conditions techniques et de personnel nécessaires. Elle doit surtout posséder une expérience pratique des procédés de soudage appliqués dans l'entreprise concernée.
- 2.3 Les tâches et la responsabilité de la surveillance du soudage sont données au sens de EN 719.
- 2.4 Les tâches et compétences de la surveillance du soudage seront définies dans un cahier des charges.

### **3. Domaine de tâche de la surveillance du soudage**

- 3.1 La surveillance du soudage doit assurer que les prescriptions ASIT entrant en considération soient respectées et que les soudeurs soient formés en conséquence.
- 3.2 Etablissement et signature de l'attestation de fabricant du procédé de soudage appliqué selon la feuille de saisie ASIT 505. Cette attestation s'effectue en général avec la liste des matériaux selon ASIT 512.

- 3.3 Les instructions de soudage à appliquer (WPS) selon ASIT 505 doivent correspondre aux dessins de construction approuvés par l'ASIT.
- 3.4 Les instructions de soudage doivent être accompagnées d'agrément valables du procédé de soudage (WPAR) ou de témoins de production (AP) selon ASIT 505 / 506.
- 3.5 La surveillance du soudage surveille que des soudeurs examinés selon ASIT 504 soient engagés exclusivement:
- 1) Cela doit être justifié par le certificat de soudeur ou une liste de soudeurs.
  - 2) La liste de soudeurs devrait contenir au moins les indications suivantes:
    - a) nom, prénom, année de naissance;
    - b) poinçon de soudeur resp. numéro et si nécessaire: Alinéas c) et d);
    - c) procédé de soudage, groupe de matières, plage d'épaisseurs, position de soudage;
    - d) Durée de validité.
- 3.6 Lors de la fabrication, les paramètres de soudage (par ex. nombre de passes) seront appliqués par analogie selon les règles de la technique de soudage comme lors de l'essai de procédé.
- 3.7 Collaboration pour la définition d'une instruction de soudage appropriée et homologuée et lors du choix des matières d'apport et auxiliaires.
- 3.8 La surveillance du soudage lance l'exécution des témoins de production prescrits, resp. nécessaires selon ASIT 506 et leur évaluation.
- 3.9 Organisation de l'examen initial et des examens de renouvellement des soudeurs selon ASIT 504.

## 4. Surveillance du soudage

- 4.1 On choisira pour la surveillance du soudage des personnes qui en raison de leur formation, expérience et capacité sont destinés à cette tâche. On distinguera quant à la formation:
- 1) des ingénieurs avec formation spécialisée dans la technique du soudage dans des écoles polytechniques ou techniques supérieures ou des écoles techniques de soudage, comme par ex. SVS, DVS.
  - 2) des spécialistes du soudage formés selon les directives EWF d'écoles techniques de soudage, comme par ex. SVS, DVS.

- 3) D'autres personnes aptes pour la surveillance du soudage qui ne disposent pas d'une formation selon alinéa 1) ou 2) peuvent être employés à ces domaines de travail particulier s'ils possèdent l'expérience nécessaire.
- 4.2 Les spécialistes chargés de la surveillance du soudage doivent être désignés nommément à l'ASIT avec indication de leurs domaines de compétence. Des modifications de personnel de la surveillance du soudage doivent être communiquées par écrit à l'ASIT.
- 4.3 Si plus d'une personne sont désignées, les divers domaines de tâches devront être définis.

## **Table des matières**

	Page
1. Domaine d'application .....	1
2. Formation .....	1
3. Examen de soudeur .....	1
4. Domaine d'application étendu .....	3
5. Domaine d'application des examens de soudeur .....	3

### **1. Domaine d'application**

La prescription ASIT 504 règle les exigences posées selon ASIT 501 aux soudeurs à employer.

### **2. Formation**

Les soudeurs doivent être formés par des organes qui remplissent les conditions pour une formation des soudeurs conforme aux exigences des examens.

### **3. Examen de soudeur**

#### **3.1 Principes**

- 1) Les examens personnels de soudeur ont pour but de mettre à l'épreuve les capacités professionnelles des soudeurs pour le domaine d'intervention, en respectant le chiffre 3.3 resp. 3.4.
- 2) Le personnel servant des installations de soudage entièrement mécanisées est examiné dans le cadre de l'essai du procédé ou en accord avec le fabricant sur des échantillons de soudage. En général au sens de EN 1418.
- 3) Les soudeurs qui ont réussi un examen du procédé de soudage selon ASIT 505 sont qualifiés pour le domaine d'intervention correspondant au sens d'un examen de renouvellement selon SN-EN 287, aussi en tant que soudeurs examinés personnellement.
- 4) Examen de remplacement: si une pièce d'examen ne répond pas aux exigences, le soudeur devra réaliser une nouvelle pièce d'examen.

### 3.2 Bases d'examen

- 3.2.1 L'examen de soudeur se fait conformément au domaine d'application et à la matière selon SN-EN 287-1, resp. ISO 9606-1 pour l'acier, pour l'aluminium et les alliages d'aluminium selon SN-EN 287-2, resp. ISO 9606-2. Pour le cuivre et le nickel ainsi que leur alliages au sens de EN 9606-3, resp. EN 9606-4. Pour le titane et les alliages de titane selon EN 9606-5. Les autres matières seront attribuées aux normes précitées en fonction de leurs caractéristiques.
- 3.2.2 Des examens selon d'autres normes peuvent être reconnus si:
- 1) l'étendue de l'examen est analogue à SN-EN 287, resp. ISO 9606;
  - 2) la classification des matières au sens de SN-EN 287 ou ASIT 505 est possible;
  - 3) les pièces, resp. les valeurs d'essai manquantes peuvent être remplacées par des échantillons supplémentaires.

### 3.3 Premier examen

- 3.3.1 Le premier examen peut être exécuté par des organismes qualifiés en fonction des exigences de EN 45001 et de EN 45013:
- a) organismes suisses d'examen accrédités par l'organe suisse d'accréditation SAS selon les normes citées, ou
  - b) organismes étrangers d'examen, qui sont soit accrédités selon les normes citées ou qualifiés d'une autre manière et reconnus par l'ASIT.
- 3.3.2 En accord avec l'ASIT, le premier examen peut être exécuté par la surveillance du soudage (ingénieur du soudage) du fabricant avec formation selon ASIT 503, chiffre 4.1, paragraphe 1) sous les conditions suivantes:
- 1) La condition pour l'exécution d'examens en accord avec l'ASIT est qu'une formation selon le chiffre 2 de cette prescription ait eu lieu et qu'un personnel qualifié pour la formation et l'examen et des équipements appropriés soient disponibles.
  - 2) On ne peut accepter que des examens pour les domaines d'application pour lesquels le fabricant possède une instruction de soudage correspondante (WPS) selon ASIT 505 ou exécute simultanément un essai de procédé de soudage (WPAR).
  - 3) Les résultats des examens doivent être enregistrés et approuvés par l'ASIT. Le certificat de soudeur reçoit le supplément: «L'examen a eu lieu en accord avec l'ASIT».
  - 4) L'ASIT s'assure périodiquement de l'exécution conforme des examens.



### 3.4 Examen de renouvellement

- 3.4.1 Des examens de renouvellement peuvent être exécutés par les organes suivants:
- a) les organes cités au chiffre 3.3.1;
  - b) les organes cités au chiffre 3.3.2.
- 3.4.2 Une formation selon chiffre 2 de cette prescription n'est pas nécessaire pour les examens de renouvellement.
- 3.4.3 L'examen de renouvellement doit être subi à intervalles de deux ans ou après plus de six mois d'interruption de l'activité de soudeur.
- 1) Les examens de renouvellement peuvent cependant être exigés plus tôt déjà par l'ASIT, si l'exécution de cordons de soudure a dû être contestée à plusieurs reprises.
  - 2) Les essais de procédé et de travail sont reconnus pour les soudeurs y participants comme examens de renouvellement avec une validité de 2 ans.
  - 3) Des examens de renouvellement sont possibles exceptionnellement jusqu'à 3 mois après l'écoulement du certificat de soudeur. Après ce délai de tolérance, seuls des premiers examens sont admis. La durée de validité commence à la date d'échéance du certificat de soudeur et atteint 2 ans.
  - 4) La surveillance du soudage selon ASIT 503 confirme tous les 6 mois l'engagement ininterrompu des soudeurs dans le certificat de soudeur. Le certificat de soudeur expire si cette confirmation n'est pas apportée.

## 4. Domaine d'application étendu

Un examen pour de la tôle selon SN-EN 287 est selon les prescriptions ASIT également valable pour des cordons bout à bout en position PA et PC et pour des cordons circulaires avec un diamètre extérieur > 168,3 mm.

## 5. Domaine d'application des examens de soudeur

Le tableau 504 indique pour quel domaine de matières selon ASIT 505 un soudeur examiné selon SN-EN 287 est autorisé.

Tableau 504      Domaine d'application

Groupe de matières selon		Emploi selon ASIT 505 *1	
EN 287	EN 288	Domaine de base	Remarques / domaine étendu
W 01	1	1.1 / 1.2	11.1
W 03	2 / 3 / 7	1.3 / 2 / 3	1.1 / 1.2 / 11.1
W 02	4 / 5 / 6	4 / 5 / 6	1.1 / 1.2 / 11.1
W 04	8	7 / 10.1	1.1 / 1.2 / 11.1
W 11	9	8 / 10.1	1.1 / 1.2 *2
W 21-22	-	21-22	
W 23-24	-	23-24	21-22
W 31	*3	31	33-35
W 32 / W 36	*3	32 / 36	
W 33	*3	33	
W 34-35	*3	34 / 35	
W 41	*4	41-47	8 *4
W 42-47	*4	42-47	8 *6
W 51-54	*5	51-54	*7
W 61-62	*5	61-62	*7
		74-75	*7
		99	*7

## Remarques

- \*1 Le N° de groupe inclut des sous-groupes de ce numéro.
- \*2 Groupe 1.1/1.2 lors de l'emploi de matières d'apport du groupe 8.
- \*3 Selon EN-ISO 9606-3.
- \*4 Selon EN-ISO 9606-4.
- \*5 Selon EN-ISO 9606-5.
- \*6 L'examen dans un groupe vaut pour tous les groupes sauf le groupe 41.
- \*7 L'examen dans un groupe ne vaut que pour le groupe concerné.



## Table des matières

	Page
1. Principes .....	1
2. Instruction de soudage (WPS) .....	2
3. Domaine d'application de l'essai de procédé de soudage (WPAR) .....	4
4. Différentiation selon matières de base .....	13
5. Essai de procédés sur assemblages soudés de matières de mêmes genres .....	16
6. Essais de procédé (WPAR) pour assemblages soudés de matières de genres différents .....	18
7. Soudage des coupons témoins .....	19
8. Exigences d'essai .....	27
9. Rapport sur l'essai de procédé de soudage .....	34
10. Conservation des éprouvettes .....	34
11. Complément de l'essai de procédé de soudage .....	35
12. Vérification périodique .....	35
13. Tableaux de saisie .....	37

Annexe 1 – Classification des matières les plus fréquemment utilisées

### 1. Principes

- 1) Pour la première homologation d'une entreprise de soudage, il faut observer en général les points suivants:
  - a) Le genre et le nombre des WPS se basent d'après les tâches techniques actuelles de soudage du fabricant.
  - b) Exécuter au moins pour la plus petite plage d'épaisseurs de paroi l'essai en tant qu'essai de tube, afin de couvrir les essais particuliers pour le soudage des piquages. Le domaine d'application est en général le domaine 1 du tableau 505c
  - c) Les épaisseurs de paroi des coupons témoins seront définies de façon à englober la plage d'épaisseurs désirée de la plus petite épaisseur de paroi utilisée.

- 2) Les instructions de soudage (WPS) servent d'attestation de qualité des procédés de soudage utilisés.
- 3) Le genre et l'étendue des essais de procédé de soudage (WPAR) se basent sur les besoins de technique de soudage du fabricant. Les WPAR servent d'attestation des caractéristiques de qualité des procédés de soudage.
- 4) Les WPAR seront exécutées sous des conditions correspondant à celles de la fabrication ultérieure, sous la surveillance de l'ASIT ou d'une organisation d'essai reconnue.
- 5) Les exigences du traitement thermique selon chiffre 3.9 doivent être respectées.
- 6) L'évaluation des éprouvettes doit être exécutée selon EN 45001 par un laboratoire d'essai accrédité ou placé sous la surveillance de l'ASIT. L'ASIT décide de la présence d'un expert.
- 7) Les résultats d'essai des WPAR doivent être disponibles avant le début des travaux de soudage de fabrication.
- 8) Où cela est judicieux, on a repris les dispositions de EN 288 et CEN-TC-121-Soudage.

## 2. Instruction de soudage (WPS)

- 1) On indiquera dans l'instruction de soudage les détails de l'exécution d'un travail de soudage. Elle doit contenir toutes les indications sur les tâches de soudage.
- 2) Les WPS s'appliquent pour:
  - a) les procédés de soudage et paramètres (seuls ou en combinaison).
  - b) la conception de l'assemblage et l'ordre de soudage.
  - c) la définition de la plage d'épaisseurs.
  - d) la matière de base: classification et matières d'apport.
- 3) Pour le soudage des coupons témoins (WPAR), il faut préparer une instruction de soudage provisoire (pr WPS). Elle doit définir les conditions pour tous les principaux paramètres.
- 4) Le domaine d'application d'une WPS est défini par le fabricant. En général, on utilise alors le domaine d'application du WPAR projeté.
- 5) En se basant sur le domaine d'application du WPAR, le fabricant doit établir la WPS définitive. Où cela semble judicieux, il faut prévoir une répartition sur plusieurs WPS.
- 6) Pour les embranchements de tubes, les joints bout à bout et les soudures d'angle, où le WPAR de la soudure bout à bout de tôle ou de tube est utilisé comme attestation selon chiffre 3.3, il faut préparer dans chaque cas une propre WPS se rapportant au type de cordon.

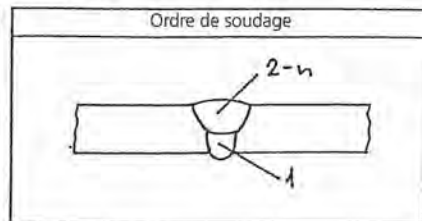
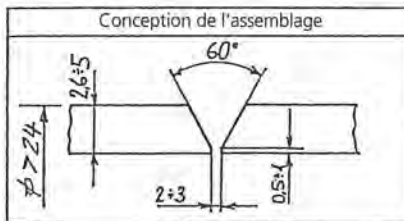
**INSTRUCTION DE SOUDAGE (WPS)**

**WPS N°: 141/01**

Localité: 8400 Musterwald      Contrôleur/institut: ASIT  
 Procédé de soudage: WIG      Genre de préparation: mécanique, dégraissage  
 N° WPAR: 9880065      Spécification matière de base: 1.4571  
 Fabricant: Muster AG      Gr. 8.1 selon ASIT 505

Procédé de soudage: 141      Epaisseur de pièce (mm): 2.6 – 5.0  
 Genre de cordon: BW-ss-nb (V)      Diamètre extérieur (mm): > 24

Particularités de la préparation des joints  
 (dessin\*)      Position de soudage: PA, PF



**Particularités pour le soudage**

Cordon	Procédé	Diamètre matière d'apport	Intensité du courant A	Tension V	Genre cour. Polarisation	Avance de fil	Vitesse d'avance*)	Apport de chaleur*)
1	141	1.6 – 2.0	80 – 120	12 – 15	DC/ –	–	–	–
2 – n	141	1.6 – 2.0	80 – 120	12 – 15	DC/ –	–	–	–

**Matière d'apport**

– répartition et nom de marque: EAS 4M-IG

Prescriptions spéciales pour séchage: –

Gaz protecteur: Argon/I1

Débit de gaz en l/min.: 5 – 8 l

Protection de la racine: Gaz form. F2

Débit de gaz en l/min.: 4 – 6 l

Genre d'électrode tungstène/ WT 20/2.4

Diamètre:

**Autres informations\*):**

Va-et-vient (longueur max. du cordon): –

Température de préchauffage: RT

Température d'entrepasse: < 200 °C

Traitement thermique: –

Temps, température, procédé:

Fabricant:

Contrôleur ou institut:

Date:

Signature:

Date:

Signature:

Musterwald, 25.06.99

Wallisellen, 15.07.99

- 7) En général, on utilise pour la pr WPS et la WPS un modèle selon EN 288-2, resp. le modèle en page 3.

### **3. Domaine d'application de l'essai de procédé de soudage (WPAR)**

Le domaine de travail couvert par un WPAR est évalué selon les points suivants:

#### **3.1 Matière de base**

Groupes de matières et sous-groupes de matières selon tableau 505 E et annexe 1 pour les matières utilisées en général dans la construction d'appareils sous pression.

#### **3.2 Tôles et tubes**

- 1) Les essais effectués sur des tôles s'appliquent aussi, dans la même position de soudage, pour des cordons circulaires de manteaux de diamètre extérieur >168,3 mm.
- 2) Les essais effectués sur des tubes s'appliquent aussi pour des tôles s'ils sont soudés en position PA.

#### **3.3 Embranchements de tubes, joints bout à bout et soudures d'angle**

- 1) Pour les embranchements de tubes et les soudures d'angle de tubes, il faut disposer d'au moins un WPAR pour soudage de tubes correspondant au domaine d'application.
- 2) Pour les joints bout à bout et les soudures d'angle de tôles, il faut disposer d'au moins un WPAR pour soudage de tôle correspondant au domaine d'application.
- 3) Si les dimensions des pièces de l'assemblage sont plus grandes que dans les dispositions selon chiffre 3.11, figures 3 et 4, un WPAR séparé est alors nécessaire selon chiffre 7.4.

#### **3.4 Assemblages soudés spéciaux**

Pour des assemblages soudés spéciaux, des WPAR adaptés aux dispositions du chiffre 7.5 sont nécessaires.

#### **3.5 Procédés de soudage**

- 1) La répartition est définie dans le tableau 505 A et les degrés de mécanisation dans le tableau 505 B.
- 2) Pour les procédés combinés, un WPAR séparé est nécessaire, s'il ne peut pas être appliqué selon alinéa 4).

- 3) Avec WPAR, pour des procédés combinés, les divers procédés de soudage ne doivent pas être appliqués seuls. Exceptions, voir alinéa 5).
- 4) Lors de combinaison de 141 (TIG); 131 (MIG); 135–136 (MAG) et 111 (E) avec 121 (UP), un essai séparé n'est pas nécessaire, si un essai existe déjà pour les divers procédés. Le domaine d'épaisseur max. est donné par le plus grand domaine d'un WPAR valable; la totalisation des domaines d'épaisseur des divers procédés n'est pas admissible. Une WPS séparée correspondante doit être préparée.
- 5) Pour les procédés combinés, où la passe de la racine est exécutée avec le procédé de soudage 141 (TIG); 131 (MIG) ou 111 (E), ce procédé peut être admis de la manière suivante:
  - a) Application minimale sur 2 passes et domaine d'application 1 ou 2 selon tableau 505 C (référence t = 3 mm).
  - b) La qualité de ce procédé doit être attestée par un contrôle de travail (AP) selon ASIT 506 avec évaluation pour Z = 1,0.
  - c) Une WPS séparée doit être préparée en observant les dispositions du Tab. 505 C.

**Tableau 505 A Répartition selon procédé de soudage**

Gruppe	Désignation d / e	Procédé
111	E/SMAW	Arc électrique manuel (114 = fil fourré)
121	UP/SAW	Sous poudre
131	MIG/GMAW	Métal-gaz inerte (137 = fil fourré MIG)
135	MAG/GMAW	Métal-gaz actif
136	MAG/FCAW	Métal-gaz actif avec fil fourré
141	WIG (TIG)/GTAW	Tungstène-gaz inerte
151	WP/PAW	MIG plasma
311	G/OAW	Gaz avec oxygène-acétylène
76	EB/EBW	Faisceau d'électrons
78	–	Soudage de goujons
91/94	–	Brasage / soudage à l'étain
–	–	Procédés particuliers comme soudure de rechargement, soudure par friction, collage, etc.



**Tableau 505 B Répartition selon degré de mécanisation**

<i>Abréviation</i>	<i>Procédé</i>
m	Soudage manuel. La totalité des procédés caractérisant le soudage sont exécutés à la main.
t	Soudage partiellement mécanisé. Quelques phases du déroulement caractérisant le soudage sont mécanisées.
v	Soudage totalement mécanisé. La totalité des procédés caractérisant le soudage sont mécanisés.
a	Soudage automatique. La totalité des procédés caractérisant le soudage se déroulent automatiquement, y compris les activités annexes (robot).

### **3.6 Matières d'apport et auxiliaires**

- 1) L'appropriation à l'utilisation avec la matière de base doit être attestée par le fabricant de la matière d'apport. En général selon les indications sur l'emballage ou attestation particulière.
- 2) En général, la preuve de l'appropriation est confirmée par la fiche technique VdTÜV ou d'autres attestations d'instituts d'essai reconnus.
- 3) L'ASIT se réserve de demander les justifications selon alinéa 2) ou dans certains cas de demander des essais d'homologation ou leurs attestations.
- 4) Les matières d'apport et auxiliaires (type d'électrodes et de fil, gaz protecteur, combinaison fil/poudre) doivent être spécifiées pour le procédé concerné dans la WPS.
- 5) A l'intérieur d'un groupe de matières de même qu'en cas de domaine d'application étendu, aussi d'un groupe à l'autre, des matières auxiliaires différentes, adaptées aux caractéristiques spécifiques de la matière de base, sont admises sans nouvel essai.
- 6) Un changement du genre d'enrobage ou du genre de poudre à souder (par ex. basique/rutile/cellulose), nécessite une nouvelle reconnaissance du procédé de soudage.

### **3.7 Particularités pour certains procédés**

#### **3.7.1 Procédés de soudage 111 et 141**

- 1) Lors du soudage d'un seul côté, aucune modification du  $\varnothing$  des électrodes n'est admis pour la passe de la racine.

- 2) Pour les couches de remplissage et de couverture, une modification de  $\emptyset$  vers le haut ou le bas d'un saut de  $\emptyset$  est admis.

**3.7.2 Procédé de soudage 121**

- 1) WPS se limite à la poudre utilisée.
- 2) WPS se limite au système d'alimentation à un ou plusieurs fils.

**3.7.3 Procédés de soudage 131, 135 et 136**

- 1) WPS se limite au genre de gaz utilisé.
- 2) WPS se limite au système d'alimentation du fil (un ou plusieurs fils).

**3.7.4 Procédés de soudage 141 et 151**

- 1) WPS se limite au genre de gaz utilisé et à la couche de gaz protecteur.

**3.8 Technique de soudage et exécution du cordon**

- 1) Si des cordons sont soudés d'un seul côté, les coupons témoins devront aussi être soudés d'un seul côté. Cet essai de procédé inclut aussi les cordons à souder des deux côtés.
- 2) Un essai de procédé pour les soudages à plusieurs passes ne s'applique pas aux soudages à une passe.
- 3) Un essai de procédé pour les soyages et soudages sur latte ne s'applique pas à d'autres exécutions du cordon.
- 4) Les cordons bout à bout sur des tôles et tubes s'appliquent aussi aux soudures d'angle, mais pas la réciproque
- 5) De nouveaux WPAR sont nécessaires avant des modifications du degré de mécanisation selon Tab. 505 B.

**3.9 Traitement thermique**

- 1) Le traitement thermique après le soudage de même que les températures de préchauffage prévues doivent être spécifiées et elles doivent être identiques pour l'essai de procédé et pour les coupons témoins et les objets.
- 2) Pour le coupon témoin, la température de préchauffage minimale ne doit pas être inférieure de plus de 60 °C de celle spécifiée.
- 3) La nécessité d'un traitement thermique selon alinéa 1) et les paramètres sont aussi donnés dans la norme de la matière et/ou les directives du fabricant d'acier.

### 3.10 Influence de l'épaisseur de paroi (t) et de la plage de $\varnothing$ pour les tubes

La plage d'épaisseur de paroi couverte dans un WPAR pour des tôles (P) et tubes (T) ainsi que la plage de  $\varnothing$  pour les tubes sont définis dans le tableau 505 C

**Tableau 505 C Domaine d'application selon épaisseur de paroi (t) et de tube  $\varnothing$  (da)**

Coupon témoin *1	N°	Domaine d'application (mm) *2*3*4*5 et *6	
Epaisseur t (mm) P = tôle T = tube		Cordon mono-passe ou cordon mono-passe des deux côtés	Soudage sur plusieurs passes
		Genre de cordon selon figure 1	Genre de cordon selon figure 2
1 ≤ 3	1	0,8 t à 1,1 t	0,8 t à 3 t
> 3 à ≤ 12	2	0,8 t à 1,1 t	0,5 t à 3 t (min. 3,0 / max. 24)
> 12 à ≤ 100	3	0,8 t à 1,1 t	0,5 t à 2 t (min. 6,0 / max. 150)
> 100	4	0,8 t à 1,1 t	0,5 t à 1,5 t
Tube (T)	5	$\varnothing$ 0,5 da et tôle (P)	$\varnothing$ de 0,5 da et tôle (P)
Tubulures/embranchements	6	$\varnothing$ de 0,5 da	$\varnothing$ de 0,5 da
Essais spéciaux	7	Voir chiffres 7.5.1 à 7.5.4	

Remarques sur le Tab. 505 C

\*1 Tube (T) s'applique aussi pour tôle (P) selon chiffre 3.2.

\*2 Le domaine d'application calculé s'étend vers le haut et le bas au prochain nombre entier de mm en respectant l'épaisseur minimale de paroi.

\*3 Pour le procédé de soudage 311 (fonte), on applique en général un domaine d'épaisseur (t) de 0,75 à 1,25.

\*4 Pour les genres de cordons avec \* selon figure 1 ou 2, un essai supplémentaire selon chiffre 7.4 est nécessaire si les rapports l'épaisseur de paroi t 1 et t 2 des éléments de construction sont supérieurs aux dispositions selon figure 3 ou 4.

\*5 En cas de procédés combinés selon chiff. 3.5, on peut attribuer au procédé de soudage de la racine une propre WPS en tant que procédé isolé, en observant:

a) Pour la position de la racine, domaine d'application 2, év. 1 par rapport à une épaisseur de référence de t = 3 mm.

b) Valable seulement pour coupons témoins dans le domaine d'application 2.

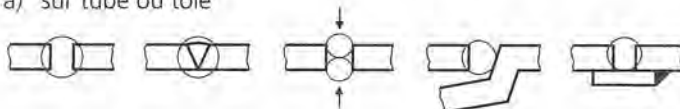
c) En cas d'application pour des températures de moins de -10°C selon ASIT 215, un coupon témoin supplémentaire de t ≥ 5 mm est nécessaire pour l'évaluation selon ASIT 506/genre d'essai P7.

\*6 Les indications de traitement thermique ou d'application à moins de -10°C selon ASIT 215 doivent être mentionnées.

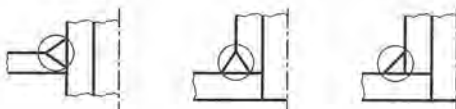
### 3.11 Genre d'assemblages soudés

1) Figure 1; soudage à une passe

a) sur tube ou tôle

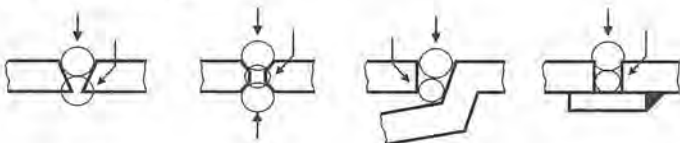


b) sur \* embranchements de tubes ou soudure d'angle

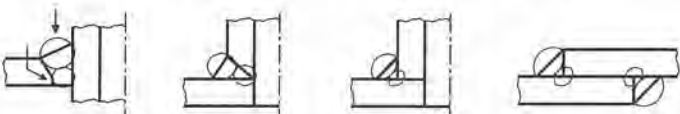


2) Figure 2; soudage à plusieurs passes

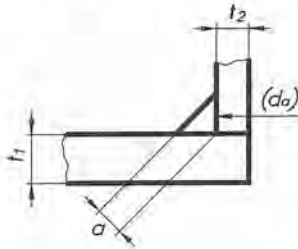
a) sur tube ou tôle



b) sur \* embranchements de tubes ou soudure d'angle



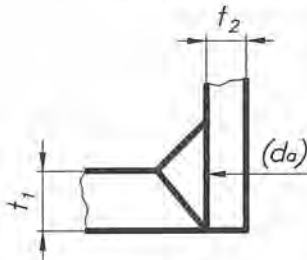
3) Figure 3; WPS sans WPAR supplémentaire pour soudures d'angle



Conditions préalables:

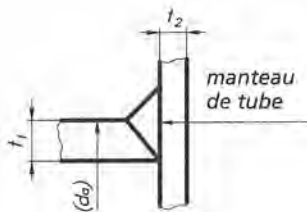
- a) WPS pour:
  - 1) Domaine d'épaisseurs de la cote a
  - 2) Domaine d'épaisseurs pour la plus petite épaisseur de paroi de t 1 ou t 2
  - 3)  $d_a$  pour tubes  $\varnothing \leq 168,3$
- b) Plus petite épaisseur de paroi de t 1 ou t 2 > 2,6 mm

4) Figure 4; WPS sans WPAR supplémentaire pour embranchements et assemblage de manteau de tube avec plaque tubulaire



Conditions préalables:

- a) WPS pour:
  - 1) Domaine d'épaisseurs pour la plus grande épaisseur de paroi de t 1 ou t 2
  - 2) Domaine d'épaisseurs pour la plus petite épaisseur de paroi de t 1 ou t 2
  - 3)  $d_a$  pour tubes  $\varnothing \leq 168,3$



- b) Plus petite épaisseur de paroi de t 1 ou t 2 > que 3 mm
- c) Rapport d'épaisseur t 1 à t 2  $\leq 4$  dans max. 35 mm

### 3.12 Positions de soudage

- 1) La répartition des positions de soudage et leur domaine d'emploi sont données dans le tableau 505 D.
- 2) Si le soudage se fait exclusivement dans une position, l'essai peut se limiter à cette position. Si d'autres positions sont prévues, l'essai doit être étendu selon le tableau 505 D.
- 3) Si des exigences sont demandées pour la résilience et/ou la dureté, les essais de résilience doivent être exécuté à partir de la position avec le plus grand apport de chaleur et les essais de dureté à partir de la position avec le plus bas apport de chaleur.

**Tableau 505 D Position de soudage et domaine d'emploi**

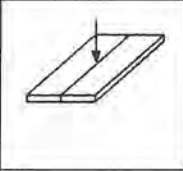
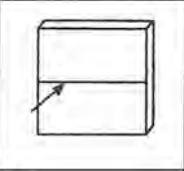
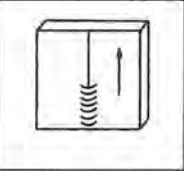
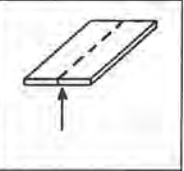
Coupon témoin P ou T		Domaine d'emploi pour tôle (P) ou tube (T)													
		P Soudure bout à bout (BW)					P Soudure d'angle (FW)					T (BW)			
	1)	PA	PF	PC	PE	PA	PB	PF	PD			PA	PF		PC
P	PA	<input checked="" type="checkbox"/>					○	○				○ 2)			
	PF	○	<input checked="" type="checkbox"/>				○	○	○			○ 2)			
	PC	○		<input checked="" type="checkbox"/>			○	○				○ 2)			
	PE	○	○	○	<input checked="" type="checkbox"/>		○	○	○	○		○ 2)			
T	PA	○					○	○				<input checked="" type="checkbox"/>			
	PF	○	○		○		○	○	○	○		○	<input checked="" type="checkbox"/>		
	PC	○		○			○	○				○			<input checked="" type="checkbox"/>

**Remarques**

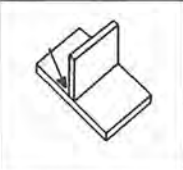



- 1) Position de soudage selon figure 5.
  - 2) Pour cordons sur tubes avec  $d_a > 168,3$  mm
- Coupon témoin soudé en position.  
○ Positions également valables.

**Figure 5 Positions de soudage (selon EN 287-1)**

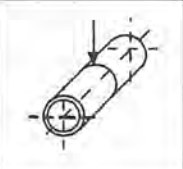
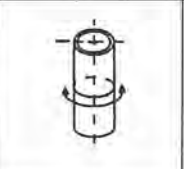
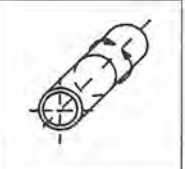
Soudures bout à bout sur tôles

P/BW				
Position	PA	PC	PF	PE

Soudures d'angle sur tôles

P/FW				
Position	PA	PB (PC)	PF	PD

Soudures bout à bout sur tubes

T/BW			
Tube	en rotation	fixe	fixe
Position	PA	PC	PF

#### 4. Différentiation selon matières de base

- 1) Base = Directive CEN-TC 121 Soudage (ISO-TR 15608)
- 2) Selon norme de matière  $R_{eH}$  ou  $R_{p0,2}$

**Tableau 505 E Différentiation selon matières de base**

Groupe	Genre de matière
1	Aciers de construction non alliés avec $R_{eH} \leq 460 \text{ N/mm}^2$ et analyse en % C $\leq 0,25$ S $\leq 0,045$ Cr $\leq 0,30$ Si $\leq 0,60$ P $\leq 0,045$ Nb $\leq 0,05$ Mn $\leq 1,70$ *1 Cu $\leq 0,40$ *1 V $\leq 0,12$ *1 Mo $\leq 0,70$ Ni $\leq 0,50$ *1 Ti $\leq 0,05$
1.1	Aciers avec analyse du Gr 1 et $R_{eH} \leq 275 \text{ N/mm}^2$
1.1 L	Aciers du Gr. 1.1 en qualité spéciale pour basses températures avec valeur minimale de résilience de 27 J déterminée à la température de référence pour emploi selon ASIT 215 (L = Low)
1.2	Aciers avec analyse selon Gr 1.1 et $R_{eH} > 275$ à $360 \text{ N/mm}^2$
1.2 L	Aciers du Gr 1.2 pour application au sens du Gr 1.1 L
1.3 *2	Aciers à grain fin normalisés avec analyse du Gr 1 et $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$
1.3 L *2	Aciers du Gr 1.3 pour application au sens du Gr 1.1 L
2.1 *2	Aciers à grain fin normalisés laminés thermomécanique avec $R_{eH} \leq 460 \text{ N/mm}^2$
2.2 *2	Aciers comme Gr 2.1 avec $R_{eH} > 460 \text{ N/mm}^2$
3.1 *2	Aciers à grain fin améliorés avec $R_{eH} \leq 690 \text{ N/mm}^2$
3.2 *2	Aciers comme Gr 3.1 avec $R_{eH} > 690 \text{ N/mm}^2$
4	Aciers Cr-Mo-(Ni) avec vanadium max. 0,1%
4.1	Aciers avec Cr $\leq 0,7\%$ ; Mo $\leq 0,7\%$ et Ni $\leq 0,7\%$
4.2	Aciers avec Cr $\leq 0,7\%$ ; Mo $\leq 0,7\%$ et Ni $\leq 1,5\%$

\*1 > valeurs admissibles si  $\geq \text{Cr} + \text{Mo} + \text{Ni} + \text{Cu} + \text{V} \leq 0,75\%$

\*2 Aciers ne convenant que sous conditions à la construction d'appareils sous pression. Avant l'application, il est nécessaire de demander l'avis de l'organe de contrôle.

Essais étendus comme: WPS; dureté; attestations RT/UT;

Valeurs restreintes pour  $R_{m}$ ;  $R_{eH}$ ;  $A_5$  etc.



**Tableau 505 E Suite**

<i>Groupe</i>	<i>Genre de matière</i>
5	Aciers Cr-Mo sans vanadium avec $C \leq 0,35$
5.1	Aciers avec $Cr \leq 1,5\%$ et $Mo \leq 0,7\%$
5.2	Aciers avec $Cr \leq 3,5\%$ et $Mo \leq 1,2\%$
5.3	Aciers avec $Cr \leq 7\%$ et $Mo \leq 0,7\%$
5.4	Aciers avec $Cr \leq 10\%$ et $Mo \leq 1,2\%$
6	Aciers Cr-Mo-(Ni) avec vanadium
6.1	Aciers avec $Cr \leq 0,75\%$ ; $Mo 0,7\%$ et $V \leq 0,35\%$
6.2	Aciers avec $Cr \leq 3,5\%$ ; $Mo 1,2\%$ et $V \leq 0,35\%$
6.3	Aciers avec $Cr \leq 7\%$ ; $Mo 0,7\%$ et $V \leq 0,55\%$
6.4	Aciers avec $Cr \leq 12,5\%$ ; $Mo 1,2\%$ et $V \leq 0,35\%$
7	Aciers ferritiques ou martensitiques avec $C \leq 0,35\%$ et $Cr > 10,5\%$ à $\leq 30\%$
8	Aciers inoxydables
8.1	Aciers austénitiques avec $Cr \leq 19\%$ / $Ni \geq 8\%$ et ferrite $\delta > 3\%$
8.2	Aciers austénitiques avec $Cr > 19\%$ / $Ni \geq 12\%$ et ferrite $\delta \leq 3\%$
8.3	Aciers austénitiques avec $Mn > 2\%$ à $\leq 9\%$
9	Aciers Ni avec Ni max. 10%
9.1	Aciers avec $Ni \leq 3\%$
9.2	Aciers avec $Ni \leq 8\%$
9.3	Aciers avec $Ni \leq 10\%$
10	Aciers austénitiques-ferritiques (Duplex)
10.1	Aciers avec $Cr \leq 24\%$
10.2	Aciers avec $Cr > 24\%$
11	Aciers pas mentionnés dans les Gr 1 à 10 et $C > 0,25\%$ à $\leq 0,5\%$
11.1	Aciers avec $C > 0,25\%$ à $\leq 0,35\%$
11.2	Aciers avec $C > 0,35\%$ à $\leq 0,50\%$
21	Aluminium pur (Al); alliages étrangers $\leq 1\%$
22	Alliage d'aluminium non durcissable; $Mg \leq 5,6\%$ ; Al Mn; Al Mn Cu; Al Mg
23	Alliage d'aluminium durcissable Al Mg Si, Al Zn Mg
24	Alliage d'aluminium coulé

**Tableau 505 E Suite**

<i>Groupe</i>	<i>Genre de matière</i>
31	Cuivre pur (Cu)
32	Alliages Cu-Zn (laiton)
33	Alliages Cu-Sn (bronze)
34	Alliages Cu-Ni
35	Alliages Cu-Al
36	Alliages Cu-Ni-Zn
37	Alliages de Cu avec d'autres éléments
41	Nickel pur (Ni)
42	Alliage Ni-Cu: Ni $\geq$ 45%; Cu $\geq$ 10%
43	Alliage Ni-Cr-Fe-Mo: Ni $\geq$ 40%
44	Alliage Ni-Mo: Ni $\geq$ 45%; Mo $\leq$ 30%
45	Alliage Ni-Fe-Cr: Ni $\geq$ 30%
46	Alliage Ni-Cr-Co: Ni $\geq$ 45%; Co $\geq$ 10%
47	Alliage Ni-Fe-Cr-Cu: Ni $\geq$ 45%
48	Alliage Ni-Fe-Co-Cr-Mo-Cu: Ni $\leq$ 45%; Fe $\geq$ 20%
51	Titane pur (Ti) et Ti avec O <sub>2</sub> $\leq$ 0,4% (qualité I à IV)
52	Titane avec Pd (alliages $\alpha$ )
53	Titane avec alliages $\alpha$ - $\beta$
54	Titane avec alliages $\beta$
61	Zirconium pur (Zr)
62	Zr avec 2,5% Nb
74	Acier coulé
75	Acier coulé austénitique
99	Matières spéciales comme tantale, etc.

## **5. Essai de procédés sur assemblages soudés de matières de mêmes genres**

(Remarques sur le tableau 505 E)

### **5.1 Sous-groupes (UGr) de 1**

- 1) Le WPAR avec une matière d'un UGr s'applique à toutes les matières de ce UGr.
- 2) Le UGr 1.2 inclut le UGr 1.1.
- 3) Le WPAR pour le UGr 1.1 L inclut le UGr 1.1 jusqu'à une température d'utilisation de 200 °C. Pour des applications à des températures > 200 °C, un essai de traction à chaud à la température d'homologation est nécessaire en plus.
- 4) L'alinéa 3 s'applique dans ce sens pour UGr 1.2 L vers UGr 1.2.
- 5) Les dispositions selon chiffre 5.2 s'appliquent pour le UGr 1.3.

### **5.2 Sous-groupe 1.3 ainsi que sous-groupes de 2, 3 et 11**

- 1) Le WPAR avec une matière d'un UGr ne s'applique que pour les matières de ce UGr avec limite élastique correspondante ou inférieure.

### **5.3 Sous-groupes de 4, 5, 6 et Gr 7**

- 1) Le WPAR avec une matière d'un UGr ne s'applique que pour les matières de ce UGr avec une part d'alliage correspondante ou inférieure.
- 2) Le WPAR pour le UGr 4.4, resp. 4.3 ou 4.2 inclut le UGr 4.1 si les mêmes matières d'apport sont utilisées. Si pour des aciers du UGr 4 des matières d'apport du même genre sont utilisées, il faut établir pour le Gr 4.1 une WPS supplémentaire et la confirmer par un contrôle de travail pour  $z = 1,0$  selon ASIT 506.
- 3) L'alinéa 2 s'applique dans ce sens pour des aciers des Gr 5 et 6.

#### **5.4 Sous-groupes 8 à 10**

- 1) Le WPAR avec une matière d'un UGr vaut pour toutes les matières de ce UGr.
- 2) Le WPAR pour le UGr 8.2 inclut le UGr 8.1 si les mêmes matières d'apport sont utilisées. Si pour des aciers du UGr 8.1 des matières d'apport de même genre sont utilisées, il faut établir une WPS supplémentaire et la confirmer par un contrôle de travail pour  $Z = 1,0$  selon ASIT 506.
- 3) Si des matières du UGr 8.1 ou 8.2 avec une part de ferrite  $\leq 3\%$  ont été soudées, il faut en tenir compte dans le WPAR.
- 4) L'alinéa 2 s'applique dans ce sens pour des aciers des Gr 9 et 10.

#### **5.5 Groupes 21 à 24**

- 1) Le WPAR avec une matière d'un groupe vaut pour toutes les matières de ce groupe.
- 2) Pour les assemblages mixtes entre Gr 24 avec Gr 21, 22 ou 23, un WPAR séparé est nécessaire.

#### **5.6 Groupes 31 à 37**

- 1) Le WPAR avec une matière d'un groupe vaut pour toutes les matières de ce groupe.
- 2) Pour les assemblages mixtes entre Gr 37 avec Gr 31 à Gr 36, un WPAR séparé est nécessaire.

#### **5.7 Groupes 41 à 48**

- 1) Le WPAR avec une matière d'un groupe vaut pour toutes les matières de ce groupe.
- 2) Le WPAR d'un groupe (sauf le Gr 41) inclut un autre groupe, si une WPS supplémentaire avec des matières d'apport de même genre est réalisée et confirmée par un contrôle de travail pour  $Z = 1,0$  selon ASIT 506.

**5.8 Groupes 51 à 54 ainsi que 61, 62 et 99**

- 1) Le WPAR ne vaut que pour la matière correspondante du groupe.
- 2) Pour les Gr 51 à 54 ainsi que 61 et 62, la formation de sous-groupes est possible si des WPS supplémentaires avec des matières d'apport de même genre sont réalisées et confirmées par un contrôle de travail pour  $Z = 1,0$  selon ASIT 506.

**5.9 Groupes 74 à 75**

- 1) Le WPAR avec une matière du Gr 74 ne s'applique que pour les matières avec limite élastique correspondante ou inférieure.
- 2) Le WPAR avec une matière du Gr 75 ne s'applique que pour les matières avec une part d'alliage correspondante ou inférieure.

**6. Essais de procédé (WPAR) pour assemblages soudés de matières de genres différents**

(Remarques sur le tableau 505 E)

- 1) Lors du soudage de matières de genres différents (assemblages mixtes), des WPAR propres sont nécessaires, sauf dans le cadre des dispositions selon tableau 505 F.
- 2) Pour les assemblages mixtes sans WPAR supplémentaires, les limites à observer des WPAR rapportées à la limite élastique et/ou à la part d'alliage doivent être tenues. Une WPS séparée doit être produite.
- 3) Lors du soudage de matières pour les basses températures (sous-groupe L) avec d'autres UGr, la température supérieure est limitée par le limite du sous-groupe L et la température inférieure par la limite du UGr sans L.
- 4) Lors du soudage de matières des Gr 4 et 5 avec des aciers des UGr de 1, le domaine de température à chaud est limité à la température des matières du Gr 1.

**Tableau 505 F**

**Assemblages mixtes**

<i>WPAR disponible Gr / UGr</i>	<i>Domaine d'application Gr / UGr</i>	<i>Remarques (voir page 17)</i>
1,3 ou 2,1	1.1 / 1.1 L ou 1.2 / 1.2 L	2) 3)
4 ou 5	1.1 / 1.1 L	3)
6 avec 5.4 ou 6 avec 5.3	6 avec 5.1; 5.2 ou 5.3	2)
8.1 / 8.2 ou 9.1	1.1 / 1.1 L ou 8.1	3)
10	1.1 / 1.1 L ou 8.1	3)
42 à 48	1.1 / 1.1 L ou 8.1 / 8.2	3) (ne s'applique pas pour Gr 41)

## **7. Soudage des coupons témoins**

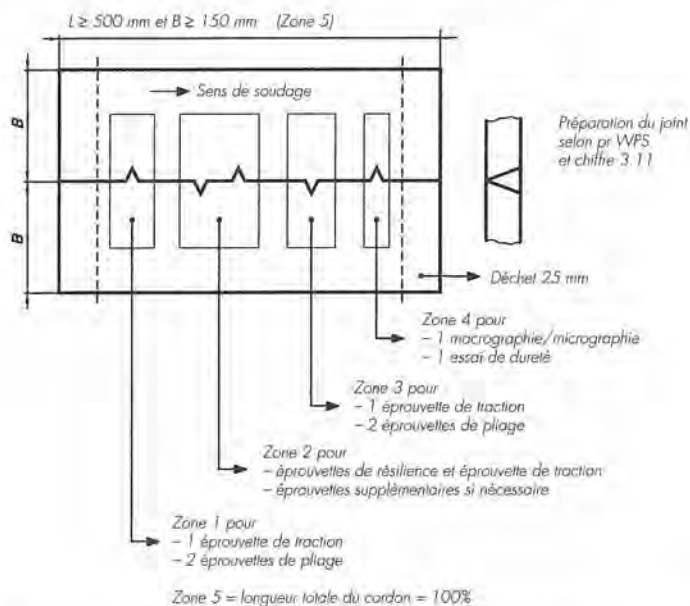
### **7.1 Généralités**

- 1) Les coupons témoins seront confectionnés selon le domaine d'application prévu et soudés sous les conditions d'atelier.
- 2) Le nombre et le dimensionnement des coupons témoins seront choisis de façon que les examens nécessaires sous chiffre 8 et les éventuels essais ultérieurs puissent être exécutés.
- 3) En général, une longueur de cordon d'au moins 500 mm est nécessaire. Pour les soudures circulaires de tubes, plusieurs coupons témoins sont éventuellement nécessaires.
- 4) Pour des coupons témoins d'épaisseur de paroi  $t < 5$  mm et un domaine d'homologation selon ASIT 215, il faut préparer des coupons témoins supplémentaires d'épaisseur de paroi  $t \geq 5$  mm pour l'essai de résilience.
- 5) La matière utilisée pour un coupon témoin doit être attestée et identifiée selon les prescriptions ASIT, Chapitre 200.
- 6) Le coupon témoin devra être identifié selon Parag. 7.5.10.
- 7) Pour les divers coupons témoins, différents soudeurs peuvent être engagés.
- 8) Des travaux de réparation ne sont permis que pendant le soudage du coupon témoin.
- 9) Un essai non réussi peut être répété. Si lors du 2ème essai les exigences ne sont de nouveau pas remplies, on ne peut faire un nouvel essai qu'après en avoir exactement éclairci les causes.
- 10) Le prélèvement des éprouvettes a lieu selon EN 288, resp. figure 6, 7 ou 8.

## 7.2 Tôles

- 1) Un coupon témoin selon figure 6 est soudé en général en position PA selon chiffre 3.12.
- 2) Si d'autres positions de soudage sont prévues (PC; PF ou PE), l'essai doit être étendu en conséquence.
- 3) Le soudage sur cales (libres ou fixes) et cordons moulurés nécessite un essai séparé adapté selon chiffre 7.5.

**Figure 6 Coupon témoin pour soudage de tôle**

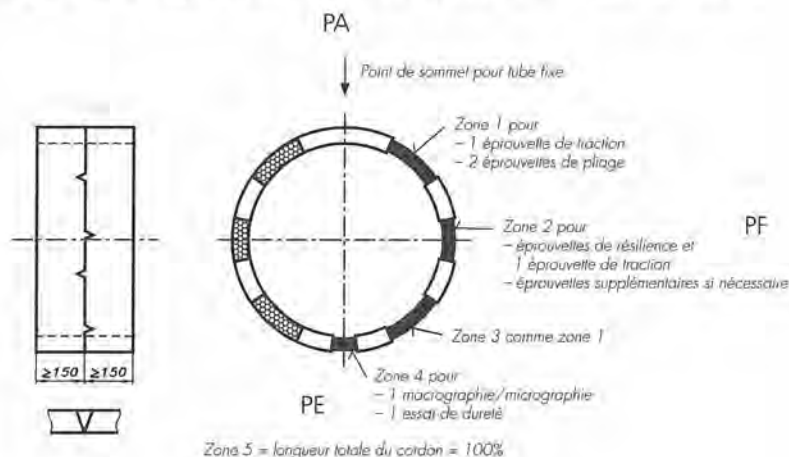


- Examen par radiographie (RT) et en plus ultrasons (UT) pour aciers ferritiques  $\geq 20 \text{ mm}$ ; resp.  $\geq 10 \text{ mm}$ , si soudage 135/136 (MAG).
- Examen de fissures superficielles (PT ou MT).
- Contrôle visuel VT.

### 7.3 Cordons circulaires sur tubes et manteaux avec $Da \leq 168,3$ mm

- 1) Au moins 1 coupon témoin soudé selon figure 7 en position PF (fixe, non tournant) selon chiffre 3.12.
- 2) En général selon le  $\varnothing$  du tube sont nécessaires plusieurs coupons témoins pour atteindre la longueur minimale du cordon selon chiffre 7.1 (épreuves de positions PA, PF et PE).
- 3) Si plusieurs positions de soudage sont prévues, l'essai sera étendu en conséquence. En général le nombre des coupons témoins selon alinéa 2) est réparti sur les positions de soudage prévues. Pour PC et PF selon figure 7.
- 4) Si des cordons circulaires n'ont été soudés que dans une seule position (par ex. tube en rotation PA), le WPAR peut être réduit à cette position, en limitant le domaine d'application.

**Figure 7 Coupon témoin pour soudures bout à bout sur tubes**



Préparation du joint selon pr WPS et chiffre 3.11

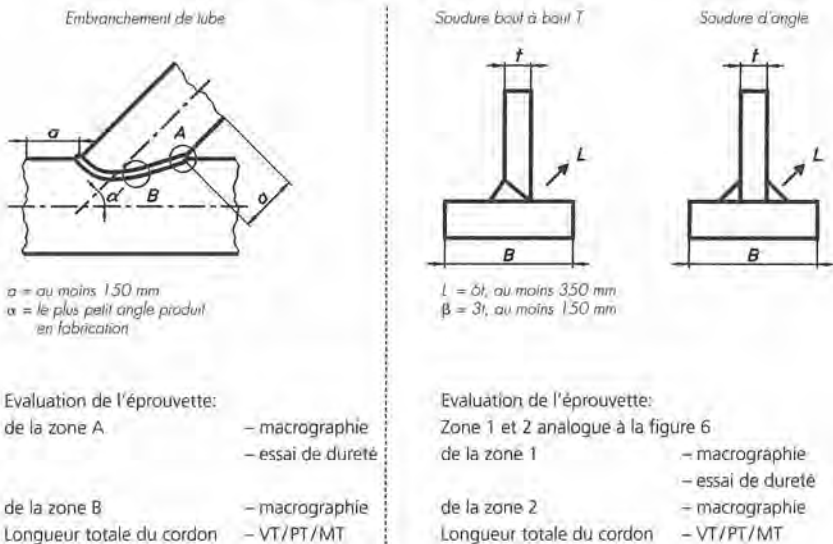
- Examen par radiographie (RT) et en plus ultrasons (UT) pour les aciers ferritiques  $\geq 20$  mm resp.  $\geq 10$  mm, si soudés 135/136 (MAG).
- Examen de fissures superficielles (PT ou MT).
- Contrôle visuel (VT).



**7.4 Embranchement de tube, soudure T bout à bout et soudure d'angle**

- 1) En général un essai correspondant de tôle ou de tube selon chiffre 7.2 ou 7.3.
- 2) Si les dimensions des pièces de l'assemblage sont plus grandes que dans les dispositions du chiffre 3.11, des essais séparés adaptés sont nécessaires.

**Figure 8 Coupon témoin pour embranchement de tube ou soudure T bout à bout et soudure d'angle**



**7.5 Essais spéciaux**

- 1) La condition pour la réception d'essais spéciaux en règle générale une WPAR selon chiffre 7.2 et 7.3 est nécessaire.
- 2) Pour des cas particuliers, comme par ex. ceux cités ci-après, des essais adaptés doivent être exécutés:
  - a) Soudages sur latte ou soyages.
  - b) Soudage de tubes dans des plaques tubulaires.
  - c) Soudage de demi-serpentins.
  - d) Dispositions difficiles de tubulures, par ex. collecteurs.
  - e) Tube-foyer ondulé.
  - f) Soudage de goujons.

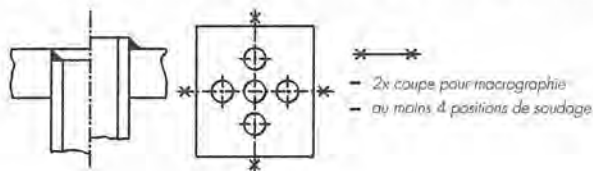
- g) Placage soudé, laminé par explosion (par ex. tubes de chaudière, projection à la flamme, cladding).
- h) Soudage de recouvrement (par ex. réparation ou placage, soudage sous poudre pour assemblages particulier de matières de genres différents),
- i) Autres applications non spécifiées (par ex. soudage orbital, robots de soudage, appareils sous pression étirés à froid).
- k) Anneau: lors du soudage de formes tubulaires, le mode d'essai T selon ASIT 506 et évaluation selon 506/Tab. D.

**7.5.1 Soudage sur lattes et soyages**

- 1) Un coupon témoin avec un cordon exécuté en conséquence. Les dimensions seront choisies en fonction des coupons témoins pour tôles, resp. des soudages de tubes.
- 2) en général les valeurs limites suivantes ne doivent pas être dépassées:
  - a) épaisseur de paroi des cordons de soyage  $\leq 8$  mm.
  - b) seulement matières du UGr 1.1, 8.1 et 22.
  - c) température  $-20/+120$  °C pour 1.1,  
 $-196/+200$  °C pour 8.1,  
 $-50/+50$  °C pour 22.
  - d)  $p \times V \leq 50000$  bar  $\times$  litre.
- 3) Etendue de l'essai
  - a) au sens de la disposition selon 7.2 ou 7.3.
  - b) en plus examen des fissures de surface sur le soyage formé à froid.

**7.5.2 Plaque tubulaire**

- 1) Présence du WPAR correspondant selon chiffre 7.3.
- 2) Coupon témoin avec un cordon exécuté en conséquence.

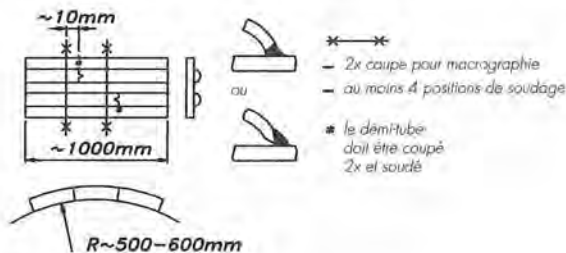


- 3) Etendue de l'essai
  - PT sur toutes les soudures du tube.
  - 2  $\times$  coupes avec chacune 1  $\times$  macrographie.
  - 1  $\times$  essai de dureté.

- 4) Domaine d'application
  - a) Epaisseur de paroi du tube  $t$  de 0,75 à 3,0.
  - b) Diamètre du tube  $d_a$  de 0,5 à 3,0.
  - c) Epaisseur de la plaque tubulaire  $t$  de 0,5 à 3,0 dès épaisseur de la plaque tubulaire > 50 mm, illimitée vers le haut.
  - d) Distances entre tubes: répartition de l'essai ou plus grandes.
  - e) Genre de soudure: comme pour l'essai.

### 7.5.3 Demi-tube

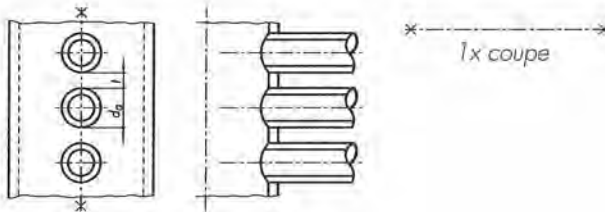
- 1) Présence du WPAR correspondant selon chiffre 7.3.
- 2) Coupon témoin avec cordon exécuté en conséquence, selon ASIT 407, chiffre 5.3.
- 3) En général, une soudure en plusieurs passes est mieux appropriée



- 3) Etendue de l'essai
  - PT de toutes les soudures.
  - 2x coupé avec chacune 1x macrographie.
  - 2x VT et PT des joints bout à bout.
  - 1x essai de dureté.
- 4) Domaine d'application
  - a) Epaisseur de paroi du tube  $t$  de 0,75 à 3,0.
  - b) Diamètre du tube  $d_a$  de 0,5 à 3,0.
  - c) Epaisseur de tôle du manteau  $t$  de 0,5 à 3,0.
  - d) Distances entre tubes: répartition de l'essai ou plus grandes.
  - e) Genre de soudure: comme pour l'essai.

### 7.5.4 Collecteur, disposition difficile de tubulures

- 1) Présence du WPAR correspondant selon chiffre 6.3.



- 2) Etendue de l'essai
  - PT de toutes les soudures.
  - 1x coupe 2x macrographie.
  - 1x essai de dureté.
- 3) Domaine d'application
  - a) Epaisseur de paroi du tube  $t$  de 0,75 à 3,0.
  - b) Diamètre du tube  $d_a$  de 0,5 à 3,0.
  - c) Epaisseur de tôle du manteau  $t$  de 0,5 à 3,0.
  - d) Distances entre tubes: répartition de l'essai ou plus grandes.
  - e) Genre de soudure: comme pour l'essai.

### 7.5.5 Soudage orbital

- 1) Coupon témoin au sens du chiffre 7.3.
- 2) Domaine d'application différent de 7.3.
  - a) Forme de cordon comme pour l'essai.
  - b) Diamètre du tube fixé par le domaine de travail de la pince de soudage utilisée.
  - c) Epaisseur de paroi du tube:
    - soudure en une passe 0,8  $t$  à 1,1  $t$
    - soudure en plusieurs passes 0,75  $t$  à 1,25  $t$

### **7.5.6 Soudage de goujons**

- 1) Coupons témoins – le plus petit diamètre de tube souhaité avec épaisseur minimale de paroi de 500 mm de longueur environ.
- 2) Position de soudage – axe du tube PF-fixe, par position, il faut souder au moins 4 goujons.
- 3) Essai après l'arrachement des goujons.  
Par position: – 4 × macrographie avec au moins 1 × photo et essai de dureté.  
Condition: – après l'arrachement des goujons, la matière de base ne doit présenter aucun changement inadmissible.
- 4) Limites d'utilisation – dimensions du coupon témoin: épaisseur de paroi et diamètre plus grand que les coupons témoins.

### **7.5.7 Tube-foyer ondulé**

- 1) Présence du WPAR correspondant selon chiffre 7.2.
- 2) Coupons témoins supplémentaires pour:
  - a) coupe de LN 3 × dans le creux de l'onde et 3 × dans le sommet de l'onde et 1 × macrographie.
  - b) coupe de RN avec 1 × macrographie après le formage.

### **7.5.8 Placage soudé et soudage de recouvrement**

- 1) Présence du WPAR correspondant selon chiffre 7.2 ou 7.3.
- 2) Coupon témoin en tôle ou tube aux dimensions, au sens du chiffre 7.2 ou 7.3.
- 3) Etendue de l'essai
  - a) Chaque fois 2 éprouvettes de pliage longitudinal et transversal au sens du soudage dans le diamètre de mandrin 45 – exigence: angle de pliage 180°.
  - b) Macrographie et essai de dureté.

### **7.5.9 Autres genres de soudage non spécifiés**

- 1) Présence du WPAR correspondant selon chiffre 7.2 ou 7.3.
- 2) Coupon témoin adapté au genre de soudage avec élargissements, au sens des dispositions du chiffre 7.5, rapporté au genre de coupon témoin.
- 3) Le genre de coupon témoin et l'étendue de l'essai ainsi que le domaine d'application sont à discuter avec l'ASIT.

### **7.5.10 Identification des coupons témoins**

- 1) La matière utilisée pour un coupon témoin doit être attestée et identifiée selon les prescriptions ASIT, Chapitre 200.
- 2) Après fabrication, le coupon témoin sera marqué en plus avec:
  - a) N/ pr WPS/WPS et au besoin marque du fabricant.
  - b) poinçon du soudeur.
  - c) Marque de contrôle ASIT.
  - d) Point de sommet pour tubes fixes en position PF.
  - e) Numéro de matière et numéro de coulée.

## **8. Exigences d'essai**

### **8.1 Généralités**

- 1) L'essai englobe tant l'essai non destructif que l'essai destructif et il doit satisfaire aux exigences du tableau 505 G. Le résultat de l'essai non destructif doit être pris en considération.
- 2) Pour les épaisseurs de tôle > 50 mm, les essais technologiques devront être répartis sur la section.
- 3) Si les exigences d'un essai n'ont pas été remplies, deux éprouvettes complémentaires devront être essayées, qui doivent les deux remplir les exigences.
- 4) Pour les réservoirs d'air comprimé étirés à froid, les éprouvettes doivent être étirées préalablement au double de la valeur d'étirage de l'homologation pour les récipients sous pression (en général entre 6 et 16%).

**Tableau 505 G**
**Examen et essai des coupons témoins**

<i>Coupon témoin</i>	<i>Genre d'essai</i>	<i>Etendue de l'essai</i>	<i>Note</i>
Soudure bout à bout sur tôle ou tube figure 6 ou 7	Contrôle visuel (VT)	100%	
	Essai de radiographie (RT)	100%	*1
	Examen fissures surface (PT / MT)	100%	*2
	Essai de traction transversale	2 éprouvettes	
	Essai de flexion transversale	2 côtés racine et 2 côtés couronne	*3
	Essai de résilience	2 jeux	*4
	Essai de dureté	nécessaire	*5
	Macrographie/micrographie	1 éprouvette	*6
Embranchements de tubes, joint bout à bout T, soudure d'angle figure 8 *8	Contrôle visuel (WT)	100%	
	Examen des fissures de surface (PT / MT)	100%	*2
	Essai de radiographie (RT)	100%	*1, *7
	Essai de dureté	nécessaire	*5
	Macrographie/micrographie	1 éprouvette	*6

\*1 Examens supplémentaires aux ultrasons (UT) selon chiffre 8.2.

\*2 Essai de ressuage (PT/ASIT-510) ou magnétoscopie (MT/ASIT 509).

\*3 Dès épaisseur de paroi > 20 mm, éprouvette de pliage latérale selon chiffre 8.4.

\*4 Dès épaisseur de paroi ≥ 5 mm et dispositions selon chiffre 8.7.

En dérogation dès 12 mm pour groupes de matières 1.1/8.1 et 22-23, si aucune application à moins de -10 °C/ASIT 215) est prévue.

\*5 Pas exigé pour matières selon chiffre 8.6.

\*6 Macrographie et micrographie selon chiffre 8.5.

\*7 Pas nécessaire pour soudure d'angle sur tôle ou tube.

\*8 Les essais mentionnés ne donnent aucune indication sur les caractéristiques mécaniques de l'assemblage. Ces caractéristiques seront obtenues par l'essai d'un cordon bout à bout.

## **8.2 Essai non destructif (NDT)**

- 1) Si un traitement thermique est exigé, tous les coupons témoins devront être soumis avant leur répartition en éprouvettes à un examen visuel et à un essai non destructif, selon tableau 505 G.
- 2) En fonction de la géométrie du cordon de la matière et des exigences de fabrication, le NDT doit s'exécuter de la manière suivante:
  - a) Examen visuel (VT) ASIT401 ou EN 970 (\*).
  - b) Radiographie (RT) ASIT 507 ou EN 1435 (\*).
  - c) Examen aux ultrasons (UT) ASIT 508 ou EN 1714 (\*).
  - d) Essai de ressuage (PT) ASIT 510 ou EN 571-1 (\*).
  - e) Magnétoscopie (MT) ASIT 509 ou EN 1290 (\*).

\*) Normes EN en accord avec l'ASIT.
- 3) Prises de vue de radiographie  
Evaluation selon ASIT 507. Pour les aciers ferritiques avec épaisseurs de coupon témoin  $\geq 20$  mm resp. pour les soudages avec les procédés 135/136 (MAG)  $\geq 10$  mm, essai UT supplémentaire selon ASIT 508.

## **8.3 Essai de traction selon EN 895**

### **8.3.1 Epreuves de traction de l'assemblage soudé**

- 1) Le cordon de soudure doit être usiné à fleur de la tôle.
- 2) La résistance à la traction et la limite élastique doivent au moins atteindre la résistance garantie de la matière de base. L'allongement ( $L_0$  = largeur du cordon de soudage + 60 mm) sera défini pour information.

### **8.3.2 Epreuves de traction de la matière du cordon de soudure (épreuve ronde)**

- 1) L'éprouvette n'est utilisée que pour des coupons témoins d'épaisseur supérieure à 20 mm et elle sera prescrite expressément par l'ASIT si exigée.
- 2) Pour des températures de plus de 350 °C en tant qu'essai de traction à chaud.
- 3) Si les coefficients de sécurité selon ASIT Tab. 301 B/Remarque \*7 (solution alternative PED) sont utilisés, l'attestation de l'allongement  $A_5 > 35\%$  est nécessaire en plus.



### 8.3.3 Essais de traction à chaud

- 1) Les WPAR avec des matières qui doivent être valables dans le domaine de températures au-dessus de 350 °C resp. 200 °C pour UGr 1.1 L et 1.2 L, exigent la spécification de la température max. d'utilisation.
- 2) Les valeurs de résistance à la traction des éprouvettes seront déterminées à la température d'essai correspondante.

### 8.4 Eprouvettes de pliage selon EN 910

- 1) Le cordon de soudure doit être usiné à fleur de la tôle. Du côté de traction, après usinage de la surélévation du cordon, la surface d'origine du coupon témoin doit rester conservée le mieux possible. Les plus grandes dépressions (par ex. caniveaux, caniveaux de racine), ne doivent pas être éliminées.
- 2) Pour les assemblages mixtes et les joints bout à bout hétérogènes sur des tôles, on peut remplacer un essai de pliage transversal côté racine et un côté face par des essais de pliage latéral correspondants.
- 3) Pour des épaisseurs de paroi  $\geq 20$  mm, on peut procéder au sens du Parag. 2). Si nécessaire, l'éprouvette longitudinale côté racine et un côté face peut être usinée jusqu'à une épaisseur de paroi restante de 15 mm.
- 4) Les exigences fixées dans le tableau 505 H doivent être atteintes sans arrachement de métal:
  - a) Des amorces de fissure jusqu'à une longueur de 3 mm sont tolérées.  
Les fissures de peau ne sont pas évaluées.
  - b) L'angle de pliage C à 180° est considéré comme atteint si l'éprouvette a pu être pressée à travers les appuis sans se fissurer.
  - c) Pour les éprouvettes de pliage latéral, les mêmes exigences sont applicables.
  - d) Pour les éprouvettes de pliage annulaires (tube  $\varnothing < 30$  mm), la norme DIN 5013 b est déterminante. Exigences: écrasement complet jusqu'au pliage à plat sans arrachement de métal.

**Tableau 505 H Diamètre du mandrin de pliage**

Matières/Groupe de résistance		Groupe de mat.	Mandrin Ø	Angle de pliage
Aciers ferritiques:		1-6 et 11	2 t	180°
Résistance min. à la traction	Rm > 430 N/mm <sup>2</sup>			
	Rm ≥ 430 < 460 N/mm <sup>2</sup>			
	Rm ≥ 460 N/mm <sup>2</sup>	2,5 t	180°	
		3 t	180° *1	
Aciers austénitiques:		8-10 et 41-48	2 t	180° *1
Aciers inoxydables et ductiles à froid Aciers résistants à chaud *2				
Aluminium: Al 99,8-99,5 et 99/Al Mn		21-24	2 t	180° *1
Al Mn Cu/Al Mg 2,7-4,5 Mn			4 t	180° *1
Al Mg Si			4 t	180° *1
Autres matières		31-37/51-54 61-62/99	selon convention; en général comme pour Gr 21-24	

- \*1 Si pour ces sortes de matière, l'angle de pliage de 1800 n'est pas atteint, on admet comme exigence minimale:
- Angle de pliage ≥ 90°: allongement (Lo = largeur du cordon + épaisseur de paroi, symétrique au cordon) ≥ allongement de rupture minimal AS de la matière de base ou
  - Angle de pliage < 90°: allongement sur largeur du cordon 30% ainsi qu'aspect sans défaut de la rupture.

- \*2 Aciers avec température limite selon ASIT 207/214 au-dessus de 400 °C.

## 8.5 Macrographies et micrographies

- 1) L'endroit de prélèvement de l'éprouvette sera défini par l'institut d'essai sur la base des prises de vue de radiographie (év. v. aussi résultats UT) de façon que la nature d'éventuels défauts constatés dans le cordon puisse être éclaircie.
- 2) La structure de la matière d'apport, des zones de transition et de la matière de base doit présenter une constitution sans défaut des couches et une pénétration parfaite du cordon (macrographie) ainsi qu'une formation parfaite de la structure (micrographie). Lors des micrographies, il faut faire un examen des microfissures. En général, les formations de structures seront confirmées par des prises de vue photographiques.

## 8.6 Courbe de dureté sur les éprouvettes de macrographie selon EN 1043-1

- 1) Pas demandé pour les matières des groupes ou sous-groupes 1.1/8.1/21–24/31–37/41
- 2) Transversalement au cordon, on enregistrera un profil de dureté (dureté Vickers en général HV 10) le plus près possible sous la surface. On enregistrera alors les pointes de la dureté dans des zones délimitées. La dureté des zones influencées par la chaleur ne doit pas dépasser 350 HV, resp. 320 HV en cas de traitement thermique.
- 3) Nombre et répartition des essais selon figure 9.

**Figure 9** Nombre et répartition des séries de mesures de dureté

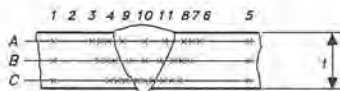
Nombre de séries de mesure

Épaisseur de paroi  $t$  (mm)

1x pour  $t \leq 4$

2x pour  $4 < t \leq 12$

3x pour  $t > 12$



Nombre de points de mesure

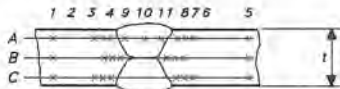
dans la zone influencée par la chaleur

3x pour matières avec zone influencée

par la chaleur prononcée

1x pour toutes les autres matières

3x pour alliages d'aluminium durcis



## 8.7 Éprouvettes de résilience (épaisseur de tôle $\geq 5$ mm) selon EN 875

- 1) Les moyennes de trois éprouvettes sont déterminantes, aucune valeur ne devant se trouver sous 0,7 fois la valeur de consigne.
- 2) Pour les matières où aucune valeur ISO-V n'est connue, on peut aussi exécuter d'autres formes d'éprouvettes (par ex. éprouvettes DVM).
- 3) Pour les éprouvettes de moins de 10 mm d'épaisseur, on demande en général les mêmes moyennes de valeurs de consigne que pour les éprouvettes normales. Dans certains cas, des moyennes spéciales de valeurs de consigne devront être convenues avec l'ASIT.
- 4) Position de l'entaille selon chiffre 7.7.1 resp. 7.7.2.
- 5) L'usinage des éprouvettes se fait selon EN 10045.
- 6) Le facteur de conversion qui détermine le travail de rupture par choc de la résilience pour les éprouvettes normales est de
  - a) ..  $\times 0,8$  pour éprouvettes ISO-V resp.
  - b) ...  $\times 0,7$  pour éprouvettes DVM.

**8.7.1 Eprouvettes de résilience au milieu du cordon**

L'entaille doit être disposée perpendiculairement à la surface.

<i>Matière (groupe)</i>	<i>Température d'utilisation °C</i>	<i>Exigences J/cm<sup>2</sup></i>	<i>Température d'essai °C</i>
Ferritiques 1-6 et 11	à -10 °C	comme matière de base sens transversal	comme matière de base
	moins de -10 °C	≥ 34 J/cm <sup>2</sup> (27J) sur ISO V	pour plus basse temp. d'homologation
Austénitiques 8-10 et 41-48	à -70 °C	≥ 50 J/cm <sup>2</sup> (40J) sur ISO V	température ambiante
	moins de -70	≥ 40 J/cm <sup>2</sup> (32 J) sur ISO V	pour plus basse temp. d'homologation
Aluminium 21-24	à -50 °C	≥ 23 J/cm <sup>2</sup> (16J) sur DVM	température ambiante
	moins de -50 °C	≥ 20 J/cm <sup>2</sup> (14 J) sur DVM	pour plus basse température
Autres matières 31-37/51-52 61-62/74-75 99	selon convention (en général comme pour la matière de base)		

### 8.7.2 Epreuve de résilience de la zone influencée par la chaleur (WEZ)

Epaisseur de tôle < 10 mm: entaille perpendiculaire à la surface

Epaisseur de tôle ≥ 10 mm: entaille parallèle à la surface

Matière (groupe)	Température d'utilisation °C	Exigences J/cm <sup>2</sup>	Température d'essai °C
Ferritiques 1-6 et 11	à -10 °C	34 J/cm <sup>2</sup> (27 J) sur ISO V	comme mat. de base
	moins de -10 °C	≥ 34 J/cm <sup>2</sup> (27 J) sur ISO V	pour plus basse temp. d'homologation
Austénitiques 8-10 et 41-48	à -70 °C	≥ 50 J/cm <sup>2</sup> (40 J) sur ISO V	température ambiante
	moins de -70 °C	≥ 40 J/cm <sup>2</sup> (32 J) sur ISO V	pour plus basse temp. d'homologation
Aluminium 21-24	En général aucun essai		
Autres matières 31 à 99	selon convention (en général comme pour la matière de base)		

## 9. Rapport sur l'essai de procédé de soudage

- 1) Le rapport sur la reconnaissance du WPAR contient les résultats d'évaluation d'un coupon témoin y compris les essais de remplacement.
- 2) Exemple d'un formulaire WPAR en tant que page 1 tel qu'utilisé par l'ASIT. Les résultats d'essai sont notés aux pages 2 à 4. Les laboratoires d'essai homologués par l'ASIT reçoivent les documents correspondants.
- 3) Exemple d'un formulaire WPAR en page 35.

## 10. Conservation des éprouvettes

Les éprouvettes essayées et les parties restantes du coupon témoin doivent être conservées jusqu'à l'achèvement du rapport de l'ASIT sur l'essai de procédé (en général 6 mois).

## **11. Complément de l'essai de procédé de soudage**

- 1) En cas de modifications importantes des conditions fixées selon chiffre 2, un essai complémentaire sera nécessaire.
- 2) En général, l'essai complémentaire est exécuté avec un coupon témoin selon ASIT 506.

## **12. Vérification périodique**

- 1) Le respect des conditions de l'essai de procédé est vérifié en général en relation avec des fabrications courantes d'objets lors de contrôles de travail selon ASIT 506.
- 2) Si au moins un contrôle de travail est exécuté chaque année dans le cadre de la fabrication d'objets, la confirmation d'un procédé de soudage pas vérifié chaque année peut se faire par un contrôle de travail avec le premier objet soumis à l'obligation de réception.
- 3) Si un contrôle de travail a lieu sous la surveillance de l'ASIT, la confirmation du respect des conditions du procédé peut également être apportée sur un objet resp. une partie d'objet non soumis à l'obligation de réception par l'ASIT.
- 4) Si la fabrication d'objets ou de parties d'objet soumis à l'obligation de réception est suspendue complètement pendant plus de 2 ans, les essais de procédé devront en général être répétés.

KESELINSPEKTORAT  
INSPECTION DES CHAUDIÈRES



Mitglied

Richtstrasse 15, CH - 8304 Wallisellen, Tél. 01/877 61 11, Fax 01/877 62 11

Prüf-Nr.: Inspection No. N° d'inspection	968015	Auftrags-Nr.: Reference No. N° de référence	KIS.160'000	SVTI-Lauf-Nr. TUV-Lauf-Nr.	1	Seite Page	1	von of	4
--	--------	---	-------------	-------------------------------	---	---------------	---	-----------	---

SCHWEISSVERFAHREN - PRÜFUNGSBESCHEINIGUNG (WPAR)

WELDING PROCEDURE APPROVAL REPORT TEST CERTIFICATE / CERTIFICAT DE QUALIFICATION D'UN MODE OPÉRATOIRE DE SOUDAGE

Prüfstelle: Inspection Authority Organisme de contrôle	SVTI, CH-8304 Wallisellen	Zeichen: Sign. Sign.	5 CH 3
Hersteller / Anschrift: Manufacturer / Address: Constructeur / Adresse	Muster AG CH-8400 Muslarwald	Beleg-Nr. des Herstellers: Manufacturer's Reference No.: N° de référence du constructeur	WPS Nr. 8/j
Vorschrift/Prüfnorm: Code/Testing Standard: Code/Norme d'essai	SVTI 505 (EN 288 - 3)	Datum der Schweißung: Date of Welding Date du soudage	30.06.2000

GELTUNGSBEREICH - RANGE OF APPROVAL - DOMAINE DE VALIDITÉ

Schweißprozess: Welding Process Procédé de soudage	141	Nähtart: Joint Type: Type de joint	BW-ss (V)
Werkstoffgruppe: Parent Metal Group Matériau	8.2 nach SVTI 505 (1.4539)	EN 288-3 Tab 7/EN 288-4 Tab 9	
Zusatzwerkstoff/Bezeichnung: Filler Metal Type/Designation: Caractéristique du métal d'apport	ASN 5	Dicke [mm]: Parent Metal Thickness [mm] Épaisseur du matériau [mm]	2,6 - 9
Schutzgas / Wurzelenschutz: Shielding Gas / Backing Gas Gaz de protection / Plaque	Argon (11)	Außendurchmesser [mm]: Pipe Outside Diameter [mm] Diamètre extérieur [mm]	≥ 16
Schweißpositionen: Welding Positions Positions de soudage	PF / PC	Stromart: Type of Welding Current: Nature de courant de soudage	DC/-
Betriebstemperatur: Working Temperature: Température de service	Wie Grundwerkstoff bzw. Zusatzwerkstoff, jedoch nicht tiefer als -196 °C. (As base material and filler metal respectively, however not lower than Comme métal de base et métal d'apport respectivement, mais pas au dessous de)	Pulver: Flux: Flux	---
Verwärmung: Préchauffage	keine	Gültigkeit der Prüfung bis: Validity of Approval until: Certificat valable jusqu'à:	gemäss Liste SVTI 506
Wärmehandlung: Post Weld Heat Treatment: Traitement thermique après soudage	keine		

SONSTIGE ANGABEN - OTHER INFORMATION - AUTRES PARAMÈTRES

Insmi wird bestätigt, daß die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Anforderungen der vorbezeichneten Vorschriften bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. / Certified that test welds were prepared, welded and tested satisfactorily in accordance with the requirements of the code or the testing standard indicated above. / Nous certifions que les essais de soudage ont été préparés, soudés et contrôlés avec succès conformément aux exigences du code ou de la norme d'essai ci-dessus mentionnée.

Ort: Location: Lieu:	Wallisellen	Datum der Ausstellung: Date of issue: Date d'émission:	30.06.2000	Name und Unterschrift: Name and Signature: Nom et signature:	H. Weyl
Anlagen: Annexes	EZP Anlage/enclosure/annexe 1 WPS Anlage/enclosure/annexe 2 APZ Anlage/enclosure/annexe 3	Prüfstelle: Inspection Authority: Organisme de contrôle:			SVTI, CH-8304 Wallisellen

K:\100KO\505\MUSTER\505.DOC / 09.07.02./

SVTI/KIS/KO/F016006m / Rev. 7 / 27.9.99

### **13. Tableaux de saisie**

- 1) Les WPAR exécutés par un fabricant seront enregistrés sous:
  - a) numérotation continue et
  - b) attribution du numéro WPS du fabricant dans un tableau ASIT 505.
- 2) On réalisera par WPS un tableau de renouvellement ASIT 506 et on y inscrira couramment les contrôles de travail exécutés selon ASIT 506.
- 3) Les pages 37 et 38 donnent chacune comme modèle un tableau de renouvellement correspondant.



Liste der WPAR (Verfahrensprüfungen)/Schweisweisungen (WPS); SVTI 505 und AD-HP 2/1 (EN 288-3) (1)

SVTI-Kategorie 3304 Wallisellen	SVTI Bereich- Nr. (3)	Werkstoff- Gruppe (16) S (8.1)	Schweis- prozess (10) 141 (8.1)	Zulassungs-nr.; (4) K.S.VZ.200/070	Hersteller-Nr. (5) 28402	Hersteller / Firma(6) Muster AG CH-2400 Musterwald	Bleist-Nr. (7) 1
SVTI 2	SVTI 378047	5.1	151	8/2	1	Geltungsbereich(8) *) P = Blech(9) / T = Rohr(10) ; **) GW = wie Grundwerkstoff(11) ***) S = spannungsmäßig(12) ; N = normalglüh(13) ; L = lötlageglüh(14) ; A = angelasen(15) Temp. °C +/- **) (25) Bemerkungen (26) P1 für >-10°C +GW -70 +GW	SVTI TÜV Süd- deutschland (30)  Genehmigt SVTI 505/3
SVTI 3	SVTI 954054	1.2 (1.1)	141/121	1/1	1	*) Wärme- behandlung nach dem Schweißen (26) **) (25) Temp. °C +/- **) (25) Bemerkungen (26) P1 für >-10°C +GW -70 +GW	Genehmigt SVTI 505/3
SVTI 3.1	SVTI 958054	1.2 (1.1)	141	1/1 A	1	*) Wärme- behandlung nach dem Schweißen (26) **) (25) Temp. °C +/- **) (25) Bemerkungen (26) P1 für >-10°C +GW -20 +GW	Genehmigt SVTI 505/3
SVTI 4	SVTI 878072	1.1	135	1/2	1	*) Wärme- behandlung nach dem Schweißen (26) **) (25) Temp. °C +/- **) (25) Bemerkungen (26) P1 für >-10°C +GW -10 +GW	Genehmigt SVTI 505/3
SVTI 5	SVTI 880038	5.2 (8.1)	141/111	8/3	1	*) Wärme- behandlung nach dem Schweißen (26) **) (25) Temp. °C +/- **) (25) Bemerkungen (26) P1 für >-10°C +GW -70 +GW	Genehmigt SVTI 505/3
SVTI 6	SVTI 978063	43 (Hastelloy)	141-v (orbital)	43/1	1	*) Wärme- behandlung nach dem Schweißen (26) **) (25) Temp. °C +/- **) (25) Bemerkungen (26) P1 für >-10°C +GW -70 +GW	Genehmigt SVTI 505/3
SVTI 7	SVTI 880018	5.2	141/111	5/1	1	*) Wärme- behandlung nach dem Schweißen (26) **) (25) Temp. °C +/- **) (25) Bemerkungen (26) P1 für >-10°C +GW -10 +GW	Genehmigt SVTI 505/3
SVTI						*) Wärme- behandlung nach dem Schweißen (26) **) (25) Temp. °C +/- **) (25) Bemerkungen (26) P1 für >-10°C +GW -10 +GW	Genehmigt SVTI 505/3

(1) = Code für Sprachübersetzung

Klausurprüfungsnummer: 81800  
 Druckdatum: 20.05.00



## Classification des matières

L'annexe 1 montre une répartition en groupes des matières les plus fréquemment utilisées. la répartition des autres matières est possible selon Tab. 505 E.

*1	Groupe de matières	Désignation des matières		Spécification / Limite d'application		
		Abréviation	N/mat	Norme	Vd TÜV	ASIT
1.1 (1.1) AD 1 EN 1	Aciers non alliés avec $R_{eH} \leq 275 \text{ N/mm}^2$					
	S 235 JR G1 / G2	1.0036 / 38	EN 10205		203	USt / RSt37-2
	S 235 JO	1.0114				RSt 37-3U
	S 275 JR / JO	1.0044 / 143				St 44-2 / -3 U
	SPH 235	1.0122	EN 10207 / 027		203	
	SPH 265	1.0130				
	P 235 GH	1.0345	EN 10028-2		203	H I
	P 265 GH	1.0425				H II
	16 Mo 3	1.5415				15 Mo3
	P 275 N	1.0486	EN 10028-3	352 / 1	203	StE 285
P 275 NH	1.0487		352 / 2		WStE 285	
St 37.0 / 37.4	1.0254 / 55	DIN 1629 / 30		204	sans soudure	
St 44.0 / 44.4	1.0254 / 56	DIN 1626 / 28		204	soudé	
St 35.8 / 37.8	1.0305 / 15	DIN 17175 / 77		204	sans soudure	
St 45.8 / 42.8	1.0405 / 498				soudé	
15 Mo 3	1.5415					
USt / RSt 37-2	1.0036 / 38	DIN 17100		203		
St 44.2	1.0044					
C 22.8	1.0460	DIN 17243	364 / 350	206		
15 Mo 3	1.5415					
StE 255 / 285	1.0345 / 486	DIN 17102 / 03	351 / 352			
WStE 255 / 285	1.0462 / 487		351 / 352			

Remarques

\*1 ( ) = autrefois SVDB 81 / 92, AD = AD-HP5 / 2, EN = EN 288-3.

**Suite**

Groupe de matières	Désignation des matières		Spécification / Limite d'application			
	Abréviation	N/mat	Norme	Vd TÜV	ASIT	Remarques
*1						
1.1L (2.2.1) AD 5.1 EN 1	Aciers non alliés avec $R_{eH} \leq 275$ N/mm <sup>2</sup> pour emploi à moins de -10 °C (ASIT 215) P7					
	S 235 JR 2 G3	1.0116	EN 10025		203/215	
	S 275 JR 2 G3	1.0144				
	SPhL 275	1.1100	EN 10207		203/215	
	P 275 NL 1/NL 2	1.0488/1.1104	EN 10028-3	352 / 1	203/215	TStE 285
1.2 (1.2) AD 1 EN 1	Aciers non alliés avec $R_{eH} > 275$ à $\leq 360$ N/mm <sup>2</sup>					
	S 355 JR/JO	1.0045 / 0553	EN 10025		203	
	P 295 GH	1.0481	EN 10028-2		203	(17 Mn 4)
	P 355 GH	1.0473				(19 Mn 6)
	P 355 N/NH	1.0562/565	EN 10028-3	354/1	203	
StE 355	1.0562	DIN 17178		203/215		
WStE 355	1.0565			203/206		
1.2 L (2.2.1) AD 5.2 EN 1	Aciers non alliés avec $R_{eH} > 275$ à $\leq 360$ N/mm <sup>2</sup> pour emploi à moins de -10 °C (ASIT 215) P7					
	S 355/J2	1.0570	EN 10025		203/215	
	P 355 NL 1/NL 2	1.0566/1106	EN 10028-3	354 / 1	203/215	
	TSt E/ ESt E 355	1.0566/1105	DIN 10102/103		203/215	
	St 52.3 N	1.0553	DIN 17155		203/215	
TTSt 35 N/35 V	1.0356	DIN 17173/74		204/215		

Remarques

\*1 ( ) = autrefois SVDB 81 / 92, AD = AD-HP5 / 2, EN = EN 288-3.

**Suite**

Groupe de matières	Désignation des matières		Spécification / Limite d'application			
	Abréviation	N/mat	Norme	Vd TÜV	ASIT	Remarques
*1						
1.3 (2.1) AD 2 / 3 EN 2	Aciers à grain fin avec $R_{eh} > 360 \text{ N/mm}^2$ *2					P7
	P 460 N / NH	1.8905/35	EN 10028-3	357/1		
	StE / WSt E 380 420 460	1.8900/30	DIN 17102	355		
		1.8902		356		
		1.8905	DIN 17103	357		
1.3L (2.2.2) AD 5.3 EN 2	Aciers de construction à grain fin avec $R_{eh} > 360 \text{ N/mm}^2$ pour emploi à moins de $-10 \text{ °C}$ (ASIT 215) *2					P7
	P 460 NL 1/NL 2	1.8915/18	EN 10028-3			
	TSt E/Est E 380 420 460	1.8910/11	DIN 17102	355/1		
		1.8912/13		356/1		
		1.8915/18	DIN 17103	357/1		
2.1 (4) AD – EN 2	Aciers à grain fin norm. laminés thermomécanique avec $R_{eh} \leq 460 \text{ N/mm}^2$ *2					
	P 355 M	1.8821	EN 10028-5			
	P 420	1.8824				
	P 460	1.8826				
3.1 (4) AD EN 3	Aciers à grain fin améliorés avec $R_{eh} \leq 690 \text{ N/mm}^2$ *2					
	P 355 Q	1.8866	EN 10028-6			
	P 460 Q	1.8870				
	P 500 Q	1.8873				
4 (4) AD 3 EN 4	Cr-Mo-(Ni) avec vanadium $\leq 0,1 \%$					
	11 Ni Mo V 5-3	1.63 41		278		
	17 Mn Mo V 6-4	1.8817		376		
	13 Mn Ni Mo 5-4	1.8809		384		

Remarques

\*1 ( ) = autrefois SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

\*2 Aciers ne convenant que sous conditions à la construction d'appareils sous pression. Avant l'application, il est nécessaire de demander l'avis de l'organe de contrôle. Essais étendus comme: WPS; dureté; attestations RT/UT. Valeurs restreintes pour  $R_m$ ;  $R_{eh}$ ;  $A_5$ , etc.

**Suite**

Groupe de matières	Désignation des matières		Spécification / Limite d'application Remarques			
	Abréviation	N/mat	Norme	Vd TÜV	ASIT	
*1						
5.1 (2.4) AD 4.1 EN 5	Cr-Mo sans vanadium avec C ≤ 0,35%					
	13 Cr Mo 4-5	1.7335	EN 10028-2		203	
	13 Cr Mo 4-4	1.7335	DIN 17175		204/206	
	20 Mn Mo Ni 5-5	1.6310		401		
	22 Ni Mo Cr 3-7	1.6751		365/366		
5.2 (3.1) AD 4.1 EN 5	Cr-Mo sans vanadium avec C ≤ 0,35% / Cr ≤ 3,5% / Mo ≤ 1,2%					P6
	10 Cr Mo 9-10	1.7380	EN 10028-2		203	
	11 Cr Mo 9-10	1.7383				
	10 Cr Mo 9-10	1.7380	DIN 17175		204/206	
	15 Ni Cu Mo Nb 5	1.6368		377		
	12 Mn Ni Mo 5-5	1.8809		378		
6 (4) AD 4.2 EN 5	Cr-Mo-(Ni) avec vanadium max. 0,55% / Cr ≤ 7,0% / Mo ≤ 0,7%					P6
	14 Mo V 6-3	1.7715	DIN 17243	184		
	X20 Cr Mo V 12-1	1.4922		110		
7 (4) AD – EN 8	C ≤ 0,35% et Cr > 10,5 bis ≤ 30% *2					P7
	X2 Cr Ni 12	1.4003	EN 10088-1			
	X2 Cr Ti 12	1.4512				
	X6 Cr Ni Ti 12	1.4516				
	X6 Cr Al 13	1.4002				

Remarques

\*1 ( ) = autrefois SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

\*2 En général aucune application pour des appareils sous pression.

En cas de besoin, il est nécessaire de demander l'avis de l'organe de contrôle.

**Suite**

Groupe de matières	Désignation des matières		Spécification / Limite d'application			
	Abréviation	N/mat	Norme	Vd TÜV	ASIT	Remarques
*1						
8.1	Aciers inoxydables avec Cr ≤ 19% / Ni ≥ 8%					
(5)						
(6.1.1)	X 2 Cr Ni 18-7	1.4307	EN 10028-7 (DIN 17440, 17455, 17456)		207	*3
(6.2)	X 2 Cr Ni 19-7	1.4306			207	*3
AD 6	X 2 Cr Ni N 18-10	1.4311			207	*3
EN 9	X 5 Cr Ni 18-10	1.4301			207	
	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4404			207	*3
	X 2 Cr Ni Mo N 17-12-2	1.4406			207	*3
	X 5 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4401			207	
	X 2 Cr Ni Mo 17-12-3	1.4432			207	*3
	X 2 Cr Ni Mo 18-14-3	1.4435			207	*3
	X 2 Cr Ni Mo 17-13-5	1.4439			405	207
	X 6 Cr Ni Ti 18-10	1.4541			207	
	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	1.4571			207	
	Qualité spéciale		EN 10028-7 (DIN 17440, 17455)			
	X 2 Cr Ni Mo N 17-13-3	1.4429			207	*3
	X 5 Cr Ni Mo 17-13-3	1.4436			207	*3
	X 2 Cr Ni Mo N 18-12-1	1.4434			207	*3
	X 2 Cr Ni Mo 18-16-4	1.4438			207	*3
	X 6 Cr Ni Ti 18-10	1.4550			207	
	X 6 Cr Ni Mo Nb 17-12-2	1.4580			207	
	X 12 Cr Ni Ti 18-9	1.4878	SEW 470			*4
	Cr Ni Nb 16-13	1.4961	SEW 670	104		*4
	Cr Ni Mo Nb 16-16	1.4981		104/113		*4
	Cr Ni Mo VNb 16-13	1.4988		104		*4

Remarques

\*1 ( ) = autrefois SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

\*3 Dans gr. 8.2 au lieu de 8.1 si métal d'apport avec ≤ 3% de ferrite delta.

\*4 Résistant à chaud (essai supplémentaire selon P6).

**Suite**

Groupe de matières	Désignation des matières		Spécification / Limite d'application				
	Abréviation	N/mat	Norme	Vd TÜV	ASIT		
*1							
8.2 (6.1.2) (6.2) AD 6 EN 9	Aciers inoxydables avec Cr > 19% / Ni ≥ 12%						
	Dans gr. 8.2, aciers de gr. 8.1 avec remarque *3						
	X1 Cr Ni 25-21	1.4335	EN 10028-7 (DIN 17440)	421	207		
	X1 Cr Ni Mo N 25-22-2	1.4466				207	
	X1 Cr Ni Mo Cu 25-20-5	1.4539					
	X4 Ni Cr Mo Cu Nb 20-18-2	1.4505					
	X1 Ni Cr Mo Cu 31-27-4	1.4563					
	X1 Cr Ni Mo Cu N 25-25-5	1.4537					
	X1 Ni Cr Mo Cu N 25-20-7	1.4529			207		
	X3 Cr Ni Mo Ti 25-25	1.4577			207		
	X15 Cr Ni Si 20-12	1.4828				*2	
	X12 Cr Ni 25-21	1.4845				*2	
	X15 Cr Ni Si 25-20	1.4841				*2	
	X12 Cr Ni Si 36-16	1.4864				*2	
	X10 Ni Cr Al Ti 32-20	1.4876				*2	
8.3 (7) AD – EN 9	Aciers inoxydables avec Mn > 2% à ≤ 9%						
	X12 Cr Mn Ni N 17-7-5	1.4372	EN 10088				
	X2 Cr Mn Ni N 17-7-5	1.4371					
	X12 Cr Mn Ni N 18-9-5	1.4373					

Remarques

\*1 ( ) = autrefois SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

\*2 Résistant à chaud (essai supplémentaire selon P6).

\*3 Dans gr. 8.2 au lieu de 8.1, si soudage avec matière d'apport avec ≤ 3% de ferrite delta.



**Suite**

*1	Désignation des matières		Spécification / Limite d'application			
	Abréviation	N/mat	Norme	Vd TÜV	ASIT	Remarques
9.1 (3.2) AD 3 EN 7	Aciers Ni avec Ni ≤ 3%					P7
	11 Mn Ni 5-3	1.6212	EN 10028-4	388	203/215	
	13 Mn Ni 6-3	1.6217		388		
	15 Ni Mn 6	1.6228		427		
9.2 (3.2) AD 3 EN 7	Aciers Ni avec Ni ≤ 8%					P7
	12 Ni 14	1.5637	EN 10028-4 (DIN 172809)		203/215	
	12 Ni 19	1.5680				
	10 Ni 10	1.5637				
9.3 (4) AD – EN 7	Aciers Ni avec Ni ≤ 10%					P7
	X8 Ni 9	1.5662	EN 10028-4 (DIN 17280)		203/215	
	X7 Ni 9	1.5663				
10.1 (7) AD 8 EN 8	Aciers austénitiques-ferritiques (Duplex) avec Cr ≤ 24%					
	X2 Cr Ni N 23-4	1.4362	EN 10088-1			
	X2 Cr Ni Mo Si 19-5	1.4417		385		
	X2 Cr Ni Mo 22-5-3	1.4462	SEW 400	418	207	
10.2 (7) AD 8 EN 8	Aciers austénitiques-ferritiques (Duplex) avec Cr > 24%					
	X3 Cr Ni Mo N 27-5-2	1.4460	EN 10088-1			
	X2 Cr Ni Mo Cu N 25-6-2	1.4507				
	X2 Cr Ni Mo N 25-7-4	1.4410				
	X2 Cr Ni Mo Cu WN 25-7-4	1.4501				
11.1 (4) AD – EN –	Aciers du groupe 1 avec C > 0,25% à 0,35% (aciers USA)					
11.2 (4)	Aciers du groupe 1 avec C > 0,35% à 0,5% (aciers USA)					

Remarques

\*1 ( ) = autrefois SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

## Suite

Groupe de matières	Désignation des matières		Spécification / Limite d'application			
	Abréviation EN-AW-	N/mat EN-AW-	Norme	Vd TÜV	ASIT	Remarques
*1						
21 (9.1) AD-A11 EN 21	Aluminium pur					
	Al 99,98	1099	DIN EN 573-3		213	
	Al 99,8	1080 A	Série 1000		213	
	Al 99,7	1070 A	(DIN 1712)		213	
	Al 99,5	1050 A			213	*2
22 (9.1) AD-A12 EN 22	Alliages Al-Mn ou Mg, non durcissables					
	Al Mn 1 Cu	3003	DIN EN 573-3	387	213	*3
	Al Mn 1	3103	Série 3000 (DIN 1725)	513	213	*3
	Al Mg 1	5005			213	*2
	Al Mg 2 Mn 0,8	5049			213	
	Al Mg 3,5 Mn	5154 B		524	213	
	Al Mg 3	5754		386	213	*2
	Al Mg 4,5 Mn 0,7	5083				*2 *3
	Al Mg 4 Mn	5086				*2 *3
	Al Mg 4 Mn 0,4	5186		255/521		
23 (9.2) AD-A13 EN 23	Alliages Al-Mg ou Zn, durcissables					
	Al Mg Si	6060	DIN EN 573-3	492	213	
	Al Mg 1 Si Cu	6061	Série 6000	493	213	
	Al Mg 0,7 Si	6063	(DIN 1725)	529	213	
	Al Si Mg Mn	6082				*2
	Al Zn 4,5 Mg 1	7020	DIN EN 573-3			*2
			Série 7000			
24 (-) (-) (-)	Alliages de fonderie Al-Si					
	Al Si 7 Mg 0,3		EN 1706		213	*4
	Al Si 10 Mg (a)		Série 42100		704	
	Al Si 9 Mg		Série 43300			

### Remarques

\*1 ( ) = autrefois SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

\*2 Produits AluSuisse.

\*3 Application pour basses températures.

\*4 En général: essai de procédé selon ASIT 505 ou ASIT 704 par qualité de fonte.

**Suite**

Groupe de matières	Désignation des matières		Spécification / Limite d'application			
	Abréviation	N/mat	Norme	Vd TÜV	ASIT	Remarques
*1						
31 (10)	Cuivre pur					
	SF Cu	2.0090	DIN 1787	420	212	
32 (10) AD – EN –	Alliages Cu-Zn (laiton)					
	Cu Zn 40	2.0360	DIN 17660		212	
	Cu Zn 39 Pb 0,5	2.0376			212	
	Cu Zn 20 Al 2	2.0460			212	
	Cu Zn 28 Sn 1	2.0470			212	
	Cu Zn 38 Sn 1	2.0530			212	
	Cu Zn 38 Sn Al	2.0525			244	
33 (10)	Alliages Cu-Sn (bronze)					
	Cu Sn 4-Sn 8 Cu Sn 3Zn 9		DIN 17664			
34 (10)	Alliages Cu-Ni					
	Cu Ni 10 Fe 1 Mn Cu Ni 30 Mn 1 Fe	2.0872 2.0882	DIN 17665		212 212	
35 (10)	Alliages Cu-Al					
	Cu Al 10 Ni Fe 4	2.0966			212	
36 (10)	Alliages Cu-Ni-Zn					
	Cu Ni 10 Zn 27					
37	Alliages de Cu avec d'autres éléments					
	Cu Be 1,7 Cu Co 2 Be Cu Fe 2 P					

Remarques

\*1 ( ) = autrefois SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3,

**Suite**

Groupe de matières	Désignation des matières		Spécification / Limite d'application			
	Abréviation	N/mat	Norme	Vd TÜV	ASIT	Remarques
*1						
41 (8) AD Ni 1	Nickel pur					
	Ni 99,6	2.4060	DIN 17440			
	LC-Ni 99,6	2.4061				
	Ni 99,2	2.4066				
	LC-Ni 99	2.4068		345	214	
42 (8) AD Ni 2	Alliage Ni-Cu: N ≥ 45% / Cu ≥ 10%					
	Ni Cu 30 Fe	2.4360		263	214	Monel
43 (8) AD Ni 2	Alliage Ni-Cr-Fe-Mo: Ni ≥ 40%					
	Ni Cr 23 Mo 16 Al	2.4605		505	214/215	Nicofer 5923
	Ni Cr 21 Mo 16 W	2.4606		515	214/215	Inconel 686
	Ni Cr 21 Mo 14 W	2.4602		479	214/215	Hastelloy C 22
	Ni Cr 23 Mo 16 Cu	2.4675		539	214/215	Hastelloy C2000
	Ni Mo 16 Cr 16 Ti	2.4610		424	214/215	Hastelloy C 4
	Ni Mo 16 Cr 15 W	2.4819		400	214/215	Hastelloy C 276
44 (8) AD Ni 2	Alliage Ni-Mo: Ni ≥ 45% / Mo ≤ 30%					
	Ni Mo 28	2.4817		436	214/215	Hastelloy B2
	Ni Mo 28 Cr			517	214/215	Hastelloy B3
45 (8) AD Ni 2	Alliage Ni-Fe-Cr: Ni ≥ 30%					
	Ni Cr 15 Fe	2.4816		305	214	Inconel 600
	Ni Cr 22 Mo 9 Nb	2.4856		499	214/215	Inconel 625
	Ni Cr 21 Mo	2.4858		432	214	Inconel 825
	X1 Ni Cr Mo Cu 32-28-7	1.4562		509	214	Nicofer 3127
	X 10 Ni Cr Al Ti 32-20	1.4876		412	214	Inconel 800
46 (8) AD Ni 2	Alliage Ni-Cr-Co: Ni ≥ 45% / Co ≥ 10%					
	Ni Cr 23 Co 12 Mo	2.4863		485	214	Inconel 617
47	Alliage Ni-Fe-Co-Cu: Ni ≥ 45%					
48	Alliage Ni-Fe-Co-Cr-Mo-Cu: Ni ≥ 45% / Fe ≥ 20%					

Remarques

\*1 ( ) = autrefois SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

**Suite**

Groupe de matières	Désignation des matières		Spécification / Limite d'application			
	Remarques		Norme	Vd TÜV	ASIT	
*1	Abréviation	N/mat				
51 (11) AD-Ti 1	Titane pur et Ti avec O <sub>2</sub> ≤ 0,4%					
	Ti I	3.7025		230/1	214	
	Ti II	3.7035		230/1	214	
	Ti III	3.7055		230/1	214	
	Ti IV	3.7065		230/1	214	
52 (11) AD-Ti 1	Titane avec Pd (structures α)					
	Ti 1 Pd	3.7225		230/3	214	
	Ti 2 Pd	3.7235		230/3	214	
	Ti 3 Pd	3.7255		230/3	214	
	Ti-2,5 Cu; Ti-5 Al-2,5 Sn; Ti-8 Al-1Mo-1V					
53 (11)	Titane avec structures α-β					
	Ti-3 Al-2,5 V; Ti-6 Al-4 V; Ti-6 Al-6 V-2 Sn; Ti-7 Al-4 Mo					
54 (11)	Titane avec structures β					
	Ti-10 V-2 Fe-3 Al; Ti 13 V-11 Cr-3 Al; Ti-11-Mo-6 Zr-4,5 Sn					
61 (11)	Zirconium pur					
62 (11)	Zr avec 2,5% Nb					
74	Acier coulé					
75	Acier coulé austénitique					
99	Matières spéciales comme tantale, etc.					

Remarques

\*1 ( ) = autrefois SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

## Table des matières

	Page
1. Principes .....	1
2. Etendue du contrôle de travail (coupon témoin) .....	2
3. Exigences de l'essai .....	14
4. Procédé de soudage combiné .....	14
5. Genre des coupons témoins et leur fabrication .....	15
6. Dimensions des coupons témoins .....	16
7. Identification des coupons témoins .....	16
8. Rapport et conservation des éprouvettes .....	17

### 1. Principes

- 1) Les coupons témoins servent au contrôle des caractéristiques de qualité des procédés de soudage employés (WPS) lors d'essais liés aux objets, resp. comme confirmation des essais de procédés (WPAR) lors d'essais non liés aux objets ASIT 505.
- 2) En général, les coupons témoins (AP) seront soudés en prolongation d'un cordon d'un objet. Un coupon témoin non soudés en prolongation d'un cordon d'un objet devra être soudé sous les conditions d'atelier.
- 3) Le coupon témoin peut valoir comme renouvellement de l'essai de soudage selon ASIT 504.
- 4) Les coupons témoins permettent de maintenir l'homologation de fabricant pour les assemblages soudés selon ASIT 501/505.
- 5) Pour les soudages de tubes, le diamètre de tube de l'AP ne doit pas dépasser 1,5 fois le diamètre de base du tube du WPS, sinon le domaine de validité du  $\varnothing$  doit être redéfini.
- 6) Les essais effectués sur des tôles s'appliquent aussi aux cordons circulaires d'un diamètre extérieur  $> 168,3$  mm.
- 7) Les cordons longitudinaux soudés d'un seul côté doivent être essayés au moins selon le genre d'essai P5. Cela s'applique aussi aux soudages sur lattes.

- 8) Par un coupon témoin, le domaine d'application d'un essai de procédé peut être étendu, à l'exception du domaine d'épaisseur de paroi, si l'étendue de l'essai est remplie au sens de la prescription 505.
- 9) Pour le facteur de soudure  $z = 1,0$ , les AP ne doivent être exécutés par objet/séries d'objets que pour les cordons principaux longitudinaux et circulaires.  
Les WPS seront conformes à ASIT 505 chiffres 7.2, 7.3 et 7.5.1. Pour tous les autres WPS, une justification par AP est à produire par année.
- 10) Pour les réservoirs sous pression étirés à froid, les éprouvettes doivent être étirées préalablement au double de la valeur d'étirage de l'homologation pour les récipients sous pression (en général entre 6 et 16%).

## **2. Etendue du contrôle de travail (coupon témoin)**

- 1) Le nombre des coupons témoins et l'étendue de leur essai en tant qu'essai lié à l'objet, resp. non lié à l'objet, de basent sur les matières utilisées et le facteur de soudure choisi selon les tableaux 506 A, B et C.
- 2) Pour les coupons témoins non lié à l'objet, les coupons témoins seront préparés selon le domaine d'application de l'essai de procédé (WPAR) et soudés en général en relation avec un cordon d'objet.
- 3) Pour les fonds, coudes et compensateurs soudés, l'étendue de l'essai sera définie selon le tableau 506 E.
- 4) Pour les genres d'essai P4, P5 et P8 resp. T1 à T4, selon le domaine d'application, des essais supplémentaires liés à l'objet des genres d'essai P6 ou P7 selon tableau 506 B resp. T selon tableau 506 D seront nécessaires.
- 5) Pour les genres d'essai P1 à P3, selon le domaine d'application, l'étendue de l'essai devra tenir compte en plus des genres d'essai P6 ou P7.
- 6) Dans certains cas, pour des essais liés à l'objet et sans préjudice des complications d'essai pour les objets suivants, l'expert de l'institut d'essai peut admettre exceptionnellement une étendue d'essai réduite. Il faudra tenir compte dans ce cas en plus des expériences prouvées des données de conception de l'objet et de son utilisation future.
- 7) Dans certains cas justifiés, l'expert a le droit d'augmenter l'étendue de l'essai, en particulier si les résultats de l'essai ne sont pas entièrement satisfaisants.

**Tableau 506 A Genres d'essai à appliquer**

La classification des sortes de matières usuelles en les divers groupes du tableau 506 A est donnée dans la liste des matières d'ASIT 505, Annexe 1.

Groupe de matières	Facteur de soudure (z)	Epaisseur de paroi mm	Genre d'essai, abréviation selon tableau 506 B		
			Cordons d'enveloppe LN ainsi que RN dès $\varnothing > 168,3$ mm	Cordons circulaires sur tubes jusqu'à $\varnothing \leq 168,3$ mm	Soudures d'angle, tubulures, brides de tubulures
1.1	1,0	$\leq 30$	P2 P3 *2	T2 *2	U2
		$> 30$	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	$\leq 30$	P4 P5 P6 P7 *1	T4 *2	U3
		$> 30$	P5 P6 P7	T3 *2	U2
	0,70 *4	$\leq 20$	P8 P5 *1	T4	U3
1.1 L (L=Low)	1,0	$\leq 25$	P2 P3 *2	T2 *2	U2
		$> 25$	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	$\leq 25$	P5 P7 P6	T3 *2	U2
		$> 25$	P3 P7 P6 *3	T2 *2	U2
1.2	1,0	$\leq 25$	P2 P3 *2	T2 *2	U2
		$> 25$	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	$\leq 25$	P4 P6 P7 P5 *1	T4 *2	U3
		$> 25$	P5 P6 P7	T3 *2	U2
1.2 L (L=Low)	1,0	$\leq 20$	P2 P3 *2	T2 *2	U2
		$> 20$	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	$\leq 20$	P5 P7 P6	T3 *2	U2
		$> 20$	P3 P7 P6 *3	T2 *2	U2
1.3 (1.3 L) (L=Low)	1,0	toutes	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	$\leq 20$	P5 P6 P7	T3 *2	U2
		$> 20$	P3 P6 P7 *3	T2 *2	U2

**Remarques**

- \*1 Application P5 pour cordons longitudinaux soudés d'un seul côté
- \*2 Au besoin exigences supplémentaires selon P6 ou P7
- \*3 Etendue d'essai P3 seulement pour NDT sans AP/objet
- \*4 Facteur de soudure 0,7 admissible seulement pour les groupes de matières 1.1 et 8.1



**Tableau 506 A Suite**

Groupe de matière	Facteur de soudure	Épaisseur de paroi mm	Genre d'essai, abréviation selon tableau 506 B		
			Cordons d'enveloppe LN ainsi que RN dès $\varnothing > 168,3$ mm	Cordons circulaires sur tubes jusqu'à $\varnothing \leq 168,3$ mm	Soudures d'angle, tubulures, bride de tubulure
2/3 6/7/11	1,0 0,85	toutes toutes	P1 P3 *2 P3 P6 P7 *3	T1 *2 T2 *2	U1 U2
4/5	1,0 0,85	toutes $\leq 20$ $> 20$	P1 P3 *2 P5 P6 P7 P3 P6 P7 *3	T1 *2 T3 *2 T2 *2	U1 U2 U1
6/7	comme groupe de matières 2.2/3				
8.1	1,0	$\leq 30$ $> 30$	P2 P3 *2 P1 P3 *2	T2 *2 T1 *2	U2 U1
	0,85	$\leq 30$ $> 30$	P4 P6 P7 P5 *1 P5 P6 P7	T4 *2 T3 *2	U3 U2
		$\leq 20$	P8 P5 *1	T4 –	U3
8.2 8.3	1,0	$\leq 20$ $> 20$	P2 P3 *2 P1 P3 *2	T1 *2 T1 *2	U1 U1
10	0,85	$\leq 20$ $> 20$	P5 P6 P7 P3 P6 P7 *3	T2 *2 T2 *2	U2 U2
9.1	1,0	$\leq 20$ $> 20$	P2 P3 *2 P1 P3 *2	T2 *2 T1 *2	U2 U1
	0,85	$\leq 20$ $> 20$	P5 P7 P6 P3 P7 P6 *3	T3 *2 T2 *2	U2
9.2 9.3	1,0 0,85	toutes toutes	P1 P3 *2 P3 P6 P7 *3	T1 *2 T2 *2	U1 U2
10 (Duplex)	comme groupe de matières 8.2/8.3				

Remarques

\*1 Application P5 pour cordons longitudinaux soudés d'un seul côté

\*2 Au besoin exigences supplémentaires selon P6 ou P7

\*3 Etendue d'essai P3 seulement pour NDT sans AP/object

\*4 Facteur de soudure 0,7 admissible seulement pour les groupes de matières 1.1 et 8.1

**Tableau 506 A Suite**

Groupe de matières	Facteur de soudure	Épaisseur de paroi mm	Genre d'essai, abréviation selon tableau 506 B		
			Cordons d'enveloppe LN ainsi que RN dès $\varnothing > 168,3$ mm	Cordons circulaires sur tubes jusqu'à $\varnothing \leq 168,3$ mm	Soudures d'angle, tubulures, bride de tubulure
21	1,0	$\leq 25$	P2 P3 *2	T2 *2	U2
22		$> 25$	P1 P3 *3	T1 *2	U1
	0,85	$\leq 25$	P4 P5 P6 P7 *1	T4 *2	U3
		$> 25$	P5 P6 P7 *3	T3 *2	U2
23	1,0	toutes	P1 P3 *2	T2 *2	U1
24	0,85	toutes	P5 P6 P7	T3 *2	U2
31–33	comme groupe de matières 21/22				
34–37	comme groupe de matières 23/24				
41–48	1,0	$\leq 20$	P2 P3 *2	T1 *2	U1
		$> 20$	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	$\leq 20$	P5 P6 P7	T2 *2	U2
		$> 20$	P3 P6 P7 *3	T2 *2	U2
51–53	comme groupe de matières 41–48				
61–62	comme groupe de matières 41–48				
74	comme groupe de matières 4–5				
75	comme groupe de matières 41–48				
99	comme groupe de matières 41–48				

Remarques

- \*1 Application P5 pour cordons longitudinaux soudés d'un seul côté
- \*2 Au besoin exigences supplémentaires selon P6 ou P7
- \*3 Etendue d'essai P3 seulement pour NDT sans AP/objet

**Tableau 506 B Entendue de l'essai**

Légende du Tab. 506 B

LN = Cordon longitudinal	UT = Examen aux ultrasons
RN = Cordon circulaire	RT/UT = Combinaison de RT avec UT
St = Nœuds de joint	MT = Magnétoscopie
P = Cordon d'enveloppe; LN et RN	PT = Essai de ressuage
T = Cordon circ. sur tubes jusqu'à Ø168 (sauf tubulures)	TA = Section de séparation sur anneau de travail selon Tab. 506 D
U = Soudures d'angle; tubulures; bride de tubulure	PED = Directive app. sous pres., 97/23/CE
RT = Radiographie	

Genres d'essai l'applicaton	Essais non destructifs (NDT) RT ou UT *8 resp. RT/UT sur l'objet	Contrôle de travail (AP) par WPS
P1 Soudages manuels et partiellement mécanisés	Par objet et cordon: 100% LN/RN/St.	Par objet: *1 *2 Pour chaque WPS utilisé: 1× AP selon Tab. 506 C et on plus év. P6 et/ ou P7
P2 Applications comme P1	Par objet: 100% LN/St; 25% RN	
P3 (racine 1/2 dans 5 mm max.) Soudages entièrement mécanisés	Par objet: 100% St, 10% LN/RN	
P4 Pour tous les procédés de soudage (variante justification selon P5)	Tous les 6 mois: *3 Par WPS: min. 2 m de cordon de LN et RN; St à englober	Tous les 12 mois; Pour chaque WPS utilisé: 1× AP selon Tab. 506 C et par objet év. en plus P6 et/ou P7
P4/PED	Par objet et cordon: 100% St; 10% LN; 2% RN	
P5 Pour tous les procédés de soudage	Par objet et cordon: 100% St 2% LN/RN	
P5/PED	Par objet et cordon: 100% St; 25% LN; 10% RN	

Remarques: \*1 à \*8 en page 9

**Tableau 506 B Suite**

<i>Genre d'essai l'application</i>	<i>Essais non destructifs (NDT) RT ou UT *8 resp. RT/UT sur l'objet</i>	<i>Contrôle de travail (AP) par WPS</i>
P6 (Tab. 506 D) Objets avec: température adm. (TS) $\geq 350^{\circ}\text{C}$ resp. a) $400^{\circ}\text{C}$ pour Gr 5 et 6 b) jusqu'à température limite pour Al Gr 21-24 Vaut pour toutes les P et T	Par objet et cordon comme pour P5/P5-PED	Par objet: *4 Pour chaque WPS utilisé: 1× AP selon Tab. 506 D, genre essai P6 en plus tous les 12 mois 1× AP comme pour P4
P7 (Tab. 506 D) Objets avec temp. adm. (TS) plus basse a) matières ferritiques $< -30^{\circ}\text{C}$ b) matières austénitiques $< -70^{\circ}\text{C}$ c) objets selon ASIT 705 $-20^{\circ}\text{C}$ d) tous les objets avec traitement thermique après soudage selon ASIT 402 Vaut pour toutes les P et T	Par objet et cordon comme pour P5/P5-PED	Par objet: *4 Pour chaque WPS utilisé: 1× AP selon Tab. 506 D, genre essai P7 en plus tous les 12 mois 1× AP comme pour P4
P8 Soudages manuels et partiellement mécanisés pour objets de la catégorie de conception 3 (ASIT 109)	Tous les 12 mois: *3 Entendue d'essai comme pour P4	Tous les 12 mois: coimme pour P4
P8/PED	Aucun NDT sauf pour RN/cylindre/cône 10% RN	

Remarques: \*1 à \*8 en page 9

**Tableau 506 B Suite**

Genre d'essai/application	Essais non destructifs (NDT) RT ou UT *8 resp. RT/UT sur l'objet	Contrôle de travail (AP) par WPS
T1 Tubes D <sub>a</sub> > 18 bis ≤ 168 mm  Pour tous les procédés de soudage	Par objet: *5 Chaque 10 RN au minimum 2 RN	Par objet: *2 *6 Pour chaque WPS utilisé: 1× AP selon Tab. 506 D, genre d'essai T et par objet év. en plus P6 et/ou P7 en plus tous les 6 mois par WPS: 1× AP selon P4
T2 Application comme T1	Par objet: *5 Chaque 20 RN au minimum 2 RN	
T3 Application comme T1	Par objet: *5 Chaque 50 RN au minimum 2 RN	Tous les 12 mois: Pour chaque WPS utilisé WPS: 1× AP selon P4 év.en plus par objet P6 et/ou P7
T3/PED Application comme T1	Par objet: comme pour T2	
T4 Application comme T1	Par objet: *5 chaque 50 RN au minimum 2 RN ou tous les 6 mois par WPS: min. 2 m de cordon et 1 x anneau de travail, genre d'essai TA	
T4/PED Application comme T1	Par objet: chaque 50 RN au minimum 2 RN	
T8 et T8 PED Application comme T1	tous les 6 mois par WPS: min. 2 m de cordon et 1 x anneau de travail, genre d'essai TA	

Remarques: \*1 à \*8 en page 9

**Tableau 506 B Suite**

<i>Genre d'essai l'application</i>	<i>Essais non destructifs (NDT) RT ou UT *8 resp. RT/UT sur l'objet</i>	<i>Contrôle de travail (AP) par WPS</i>
<p>U1  Soudures sur parois soumises à la pression, qui n'ont pas d'influence sur le facteur de soudure, comme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tubulures</li> <li>- brides</li> <li>- renforts</li> <li>- griffes</li> </ul>	<p>Par objet:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Toutes les soudures 100% PT ou MT resp. PT/MT</li> <li>2) Pour tubulures avec <math>\varnothing &gt; 200</math> mm et épaisseur de section de raccord de plus de 20 mm en plus</li> </ol> <p>1 UT ou RT resp. UT/RT</p>	<p>Par objet:</p> <p>dans le cadre des essais P1 à P3 pour tubulures avec <math>\varnothing &gt; 500</math> mm resp. dans le cadre des essais P4 ou P8</p>
<p>U2  Application comme pour U1</p>	<p>Par objet: *7</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 25% des soudures 100% PT ou MT resp. PT/MT</li> <li>2) Pour tubulures avec <math>\varnothing &gt; 400</math> mm et épaisseur de section de raccord de plus de 20 mm en plus 1 UT ou RT resp. UT/RT</li> </ol>	<p>Tous les 12 mois:  dans le cadre des essais P4 ou P8</p>
<p>U3  Application comme pour U1</p>	<p>Par objet:</p> <p>Si l'inspection laisse des doutes, il faut essayer au moins 50% de toutes les soudures, avec étendue d'essai selon U2</p>	

Remarques:

- \*1 Pour les objets de série (fabrication/ réception simultanée de plus de 1 objet).  
AP selon Tab. 506 C par  $\Sigma 20$  LN + RN et WPS.
- \*2 Pour fabrication courante d'objets individuels: par objet, mais max. 5 AP par 1/2 année et WPS.
- \*3 Pour plus de 50 objets / 1/2 année, contrôler chaque 50ème objet.
- \*4 Selon remarques du Tab. 506 D.
- \*5 L'examen RT/ UT peut être remplacé par le coupon témoin selon genre d'essai TR du Tab. 506 D.
- \*6 Pour les objets de série: 1x AP par 5 objets.
- \*7 Si un objet comprend plus de 10 tubulures de mêmes dimensions et genre de soudage, l'essai peut se réduire à 10% des cordons de tubulure. Au moins 2 cordons de tubulure doivent être contrôlés.
- \*8 Essai NDT en général:
  - a) RT pour épaisseur de paroi t jusqu'à 24 mm
  - b) RT (év. UT) de t 25 à t 40 mm
  - c) UT (év. RT) pour t de plus de 40 mm

**Tableau 506 C Genre et étendue des AP pour les genres d'essai P et T**

Groupe de matières selon ASIT 505, Tab. 505A	Facteur de soudure	Épaisseur de paroi, resp. de section de raccord mm	Essai RT + UT pour >20 mm d'épaisseur	Essai de pliage *1	Essai de traction *2	Essai de résilience dès 10 mm d'épaisseur de paroi			Microscopie	
						Temp. essai °C	Milieu cordon	Raccord	Macro	Durété
1.1	1,0	≤16 >16	1	2	– 1	*3	3	3 *4	1	1 *6
	0,85/0,7	≤16 >16			– 1		3	3 *5 3 *4		
1.1 L	1,0	≤16 >16	1	2	– 1	*3	3	3	1	1 *6
	0,85	≤16 >16			– 1		3	3 *5 3		
1.2	1,0	toutes	1	2	1	*3	3	3 *4	1	1 *6
	0,85	≤16 >16			– 1		3	3 *5 3 *4		
1.2 L	1,0	toutes	1	2	1	*3	3	3	1	1 *6
	0,85	≤16 >16			– 1		3	3 *4		
1.3 2/3	1,0/0,85	toutes	1	2	1	*3	3	3	1	1
4/5	1,0/0,85	≤16 >16	1	2	1	*3	3	3 *4 3	1	1 *6
6/7	Comme pour tous les groupes de matières 2.2/3									
8.1 *12	1,0	≤16 >16	1	2	1	*3	3	3 *5	1 *7 *8	1 *6
	0,85/0,7	≤16 >16			– 1		3 *4			
8.2/8.3	1,0	≤16 >16	1	2	1	*3	3	3 *5	1 *7 *8	1 *6
	0,85	≤16 >16			– 1		3 *4			

Remarques: \*1 à \*12 en page 12

**Tableau 506 C Genre et étendue des AP pour les genres d'essai P et T (Suite)**

Groupe de matières selon ASIT 505, Tab. 505A	Facteur de soudure	Épaisseur de paroi, resp. de section de raccord mm	Essai RT + UT pour >20 mm d'épaisseur	Essai de pliage *1	Essai de traction *2	Essai de résilience dès 10 mm d'épaisseur de paroi			Microscopie	
						Temp. essai °C	Milieu cordon	Raccord	Macro	Durété
9	comme groupe de matières 1.2 L									
10	comme groupe de matières 8.2/8.3									
11	comme groupe de matières 2/3									
21-22	1,0	toutes	1	2	1	*3	3 *9	3 *10	1	1 *6
	0,85	≤16 >16			- 1					
23-24	1,0/0,85	toutes	1	2	1	*3	3 *9	3 *10	1	1
31-33	1,0	toutes	1	2	1	3 *9	3 *10	1	1 *6	
	0,85	≤16 >16			- 1					
34-37	1,0/0,85	toutes	1	2	1	*3	3 *9	3 *10	1	1 *6
41-48	1,0	≤16 >16	1	2	1	*3	3	3 *5	1 *7	1 *6
	0,85	≤16 >16					3 *4			
51-53	1,0/0,85	toutes	1	2	1	*3	*3	3 *4	1 *7	1
61-62	En accord avec l'organisme d'inspection, en général comme pour tous les groupes de matière 51-53									
74	comme groupe de matières 4-5									
75	comme groupe de matières 41-48									
99	comme groupe de matières 41-48									

Remarques: \*1 à \*12 en page 12



Remarques

- \*1 Essai de pliage: 1× côté racine et 1× côté couronne resp. pour épaisseurs >20 mm en variante 2x essai de pliage latéral.
- \*2 Essai de traction à chaud pour températures >350 °C et 400 °C pour Gr. 5. et 6 resp. 100 °C pour Gr. 21–24.
- \*3 Pour application à moins de –10 °C: éprouvettes ≥5 mm.
  - a) pour AP / WPS: plus basse température d'homologation selon ASIT 505 / chiffre 8.7.
  - b) pour objet AP: selon température min. admissible resp. ASIT 215 selon cas de charge.
- \*4 Seulement pour application à moins de –10 °C / éprouvettes ≥5 mm.
- \*5 Seulement pour application à moins de –30 °C resp. –70 °C / éprouvettes ≥5 mm.
- \*6 Seulement si exigé par l'organisme d'inspection.
- \*7 Macrographie et micrographie Delta-Ferrit ≤3%.
- \*8 Résistance corrosion intercrystalline si exigé par l'exploitant.
- \*9 Seulement pour application à moins de –80 °C / éprouvettes ≥5 mm.
- \*10 Seulement pour application à moins de –196 °C / éprouvettes ≥5 mm.
- \*11 Essai UT supplémentaire pour aciers ferritiques ≥20 resp. ≥10 mm, si soudage 135/136 (MAG)
- \*12 Pour les réservoirs sous pression étirés à froid, observer en plus Chiffre 1 / alinéa 10.

**Tableau 506 D Genre et étendue des AP pour les genres d'essai P6, P7 et TA**

Genre d'essai	Etendue des essais par WPS *1
P6 *2 *3	a) 2× Essai de pliage resp. >20 mm en variante = essai de pliage latéral et pour tubes <0,30 mm = 1× essai de pliage d'anneau; b) 1× Essai de traction à chaud à la température max. admissible (TS)
P7 *3	- 1 jeu (3) essais de résilience dès 5 mm sur matière soudée et raccord du cordon/ Température d'essai = température max. admissible, resp. température de référence par cas de charge selon SVTI 215
TA *3 *4	- 1× Section coupée pour examen visuel (VT)

Remarques

- \*1 La preuve doit être apportée dans le cadre de l'essai de l'élément de construction selon ASIT 512.
- \*2 Température d'essai selon Tab. 506 B/genre d'essai P6.
- \*3 Nombre d'essais:
  - a) pour  $z = 1,0$  dans le cadre de l'essai selon P1 à P3.
  - b) pour  $z = 0,85$  en cas de fabrication courante:
    - 1) En cas de fabrication en série = par lots d'essai de 25 pièces, et max. 3 lots d'essai par 1/2 année.
    - 2) pour objets individuels = par objet mais max 3 AP par 1/2 année.
- \*4 TA selon Chiffre 5.3/alinéa 3.

**Tableau 506 E Semi-produits soudés**  
 (comme fonds, coudes, compensateurs, etc.)

**A. Rondelles soudées et ensuite formées en fonds**

Etendue de l'essai *1	Facteur de soudure $z = 1,0$	Facteur de soudure $z = 0,85$
Contrôle de travail sur le coupon témoin (AP)	Tous les 2 mois comme P1/P3 selon Tab. 506 B	Tous les 12 mois comme P4 comme Tab. 506 B (Ev. par fond en plus P6 ou P7)
Sur l'élément de construction		
a) avant le formage	100% RT resp. RT/UT dont au moins 1×RT	Bord et partie de carre RT resp. RT/UT sur max. 450 mm (longueur de film) dont au moins 1× RT
b) Sur le fond fini	100% RT/MT sur le côté extérieur	Bord et partie de carre PT/MT sur le côté extérieur

Remarque

- \*1 La justification doit être confirmée dans l'attestation de fabricant selon ASIT 511 ou 512.

### B. Les fonds en pièces séparées préformées

Etendue de l'essai pour LN resp. RN selon tableau 506 A, B et C.

La justification doit être apportée par l'entreprise de soudage (atelier de pressage de fond ou fabricant de réservoirs) dans le cadre de l'essai de l'élément de production selon ASIT 512.

### C. Coudes et compensateurs

<i>Etendue de l'essai *1</i>	<i>Facteur de soudure <math>z=1,0</math></i>	<i>Facteur de soudure <math>z=0,85</math></i>
Contrôle de travail sur coupon témoin (AP) par WPS	Tous les 2 mois comme P1/P3 selon Tab. 506 B	Tous les 12 mois comme P4 selon Tab. 506 B (Ev. par pièce en plus P6 ou P7)
Sur l'élément de production	Par jour et lot *2 1× comme P1-P3 selon Tab. 506 B	comme P5 selon Tab. 506 B 1× par semaine Objet/lot d'essai *2

\*1 La preuve doit être confirmée par l'entreprise de soudage en tant qu'élément de construction selon ASIT 511 ou 512

\*2 Lot d'essai = max. 25 pièces par application WPS

## 3. Exigences de l'essai

- 1) Les coupons témoins doivent se trouver dans le même état de traitement thermique que l'objet resp. la partie de l'objet.
- 2) Pour l'exécution des essais non destructifs et mécaniques-technologiques ainsi que pour les exigences posées aux résultats, on applique les mêmes conditions que pour les épouvettes correspondantes de l'essai du procédé de soudage (WPAR) selon ASIT 505 et 215.

## 4. Procédé de soudage combiné

- 1) Un coupon témoin d'un cordon combiné soudé d'un seul côté peut englober en plus le coupon témoin de la soudure de la racine en tant que nouvelle confirmation sous les conditions suivantes:
  - 1) En cas d'expérience prouvée:
    - a) après 5 AP (par année = max. 2× AP) pour les groupes de matières: 1.1 / 1.1 L et 8.1 ainsi que 21-23 et 31-32 selon ASIT 505;
    - b) après 10 AP pour tous les autres groupes de matières.
  - 2) Le domaine d'application du soudage de la racine reste limité au domaine d'épaisseur du WPS appliqué pour le soudage de la racine.
  - 3) Pour le soudage des tubes, il faut observer le chiff. 1 parag. 5).

## **5. Genre des coupons témoins et leur fabrication**

- 1) Tous les paramètres de soudage ainsi que la qualité des matières de base, d'apport et auxiliaires, l'épaisseur de paroi, la préparation du cordon, év. le préchauffage ainsi que le traitement thermique avant et/ou après le soudage doivent être absolument identiques que sur l'objet et ils doivent être confirmés sur demande.
- 2) Les coupons témoins soudés séparément doivent être fabriqués au même endroits et dans les mêmes conditions de soudage que l'objet.
- 3) En général, on a besoin pour le coupon témoin du même genre d'éprouvettes témoins que pour l'essai du procédé.

### **5.1 Coupons témoins de tôles (P)**

- 1) Pour les objets, resp. parties d'objet avec des cordons longitudinaux ou des cordons longitudinaux et circulaires sur des manteaux de diamètre extérieur  $>168,3$  mm, qui ont été fabriqués avec le même procédé de soudage, il faut souder le coupon témoin nécessaire dans le prolongement du cordon longitudinal.
- 2) Si sur des manteaux resp. des tubes de diamètre extérieur  $>168,3$  mm seuls des cordons circulaires soudés, le coupon témoin à cet effet doit être préparé séparément.
- 3) Si différents procédés de soudage (WPS) sont utilisés pour des cordons longitudinaux et circulaires, il faut préparer un coupon témoin pour chaque procédé.

### **5.2 Coupons témoins de tubes (T)**

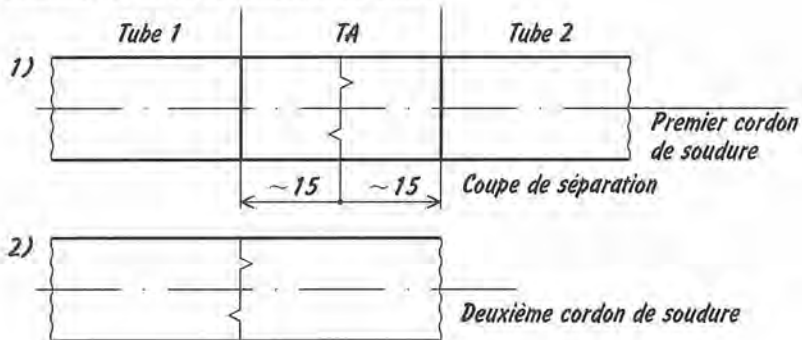
- 1) Pour les objets, resp. parties d'objet avec des circulaires sur des manteaux de diamètre extérieur  $\leq 168,3$  mm, les coupons témoins devront être soudés avec des tubes.
- 2) L'essai exécuté sur les tubes vaut aussi pour les tôles, mais pas la réciproque.
- 3) Si des coupons témoins sont soudés sur les tubes non tournants (fixes), les éprouvettes ne seront prélevées que de la position PF selon ASIT 505.

### **5.3 Coupons témoins spéciaux**

- 1) Si pour des agréments de procédé des pièces d'examen adaptés au cas ont été convenus, le coupon témoin doit aussi être exécuté avec le même genre de pièces d'examen.
- 2) L'intervalle de contrôle pour les soyages et le soudage sur lattes sera prévu au sens de P1/P3 resp. P4, sinon comme pour P4 =  $1 \times$  chaque année.

- 3) L'anneau de travail pour le genre d'essai TA des systèmes de tubes peut être contrôlés en accord avec l'ASIT par la surveillance de soudage.

**Anneau TA de la fabrication en cours**



## 6. Dimensions des coupons témoins

- 1) Les dimensions des coupons témoins seront choisies selon ASIT 505, cela s'applique aussi pour P6 et P7. En général, pour les AP une longueur de cordon de >300 mm suffit.
- 2) Pour les cordons circulaires, plusieurs pièces sont éventuellement nécessaires pour une longueur de cordon de >300 mm.
- 3) Si le domaine d'application d'un WPS en relation du  $\varnothing$  ne doit pas être limité, il faut observer la disposition du chiffre 1, parag. 5).
- 4) Les anneaux de travail pour le genre d'essai TA selon Tab. 506 D seront choisis quant à la longueur du tube au sens des coupons témoins pour les soudages de tube.

## 7. Identification des coupons témoins

- 1) La matière utilisée pour un coupon témoin doit être attestée et identifiée selon les prescriptions ASIT, Chapitre 200.
- 2) Après fabrication, le coupon témoin sera identifié en plus par:
  - a) N° WPS et au besoin marque du fabricant resp. N° Fabr.
  - b) Poinçon du soudeur
  - c) Poinçon de contrôle ASIT
  - d) Point de sommet pour tubes fixes (position PF selon ASIT 505)

- 3) Les coupons témoins exécutés dans le prolongement d'un cordon seront poinçonnés avant leur séparation de l'objet par l'expert de ASIT.
- 4) Pour les coupons témoins soudés séparément, l'ASIT se réserve un contrôle pendant la fabrication; cela nécessite une information en temps utile de ASIT sur le moment de la soudure.

## **8. Rapport et conservation des éprouvettes**

- 1) Un rapport doit être rédigé sur le coupon témoin, qui définit l'attribution à la WPS, à l'objet et les résultats de l'essai.
- 2) Les éprouvettes essayées et les parties restantes des coupons témoins seront conservées jusqu'à l'achèvement du rapport.
- 3) Les coupons témoins servant de renouvellement de WPS seront reportés dans le tableau de saisie ASIT 506. Modèles de tableaux de renouvellement, voir ASIT 505.

## Table des matières

	Page
1. Principes .....	1
2. Conditions pour l'homologation .....	2
3. Caractéristique de surface .....	2
4. Exigences de technique de prise de vue .....	3
5. Identification des films .....	4
6. Evaluation des prises de vue .....	5
7. Examen par pointage .....	6
8. Procès-verbal .....	6
9. Contrôle des prises de vue par l'ASIT .....	7
Annexe 1 Modèle de procès-verbal d'examen RT	

### 1. Principes

- 1.1 La prescription à appliquer pour l'examen est EN 1345, classe B (dérogations, voir plus bas).
- 1.2 Pour la classification des défauts et les critères d'homologation, les indications du chiffre 6 sont en général déterminantes.
- 1.3 Des examens de radiographie peuvent être entrepris par des instituts d'essai accrédités selon EN 45001 ou autorisés par l'ASIT.
- 1.4 On peut utiliser pour les examens de radiographie des installations de rayons X, des émetteurs radioactifs (isotopes) et des accélérateurs de particules. La plage admissible de l'épaisseur irradiée se base selon le tableau 1 de EN 1435.
- 1.5 En cas d'examens par pointage, les emplacements de prise de vue seront désignés sur l'objet par:
  - a) l'expert ASIT;
  - b) les personnes de confiance de l'ASIT dans l'entreprise;
  - c) les instituts d'essai accrédités selon EN 45001, comme EMPA, SVS, etc., pour autant que ceux-ci ou des organismes de contrôle surveillés par l'ASIT exécutent les prises de vue sur mandat de l'ASIT.
- 1.6 La situation de la prise de vue et l'étendue de l'essai doivent se faire au moins selon ASIT 506 et en fonction du dessin de réception approuvé (ASIT 120).

- 1.7 Certaines prises de vue de contrôle désignées par l'inspecteur de l'ASIT restent toujours réservées. On examine alors en général une longueur de cordon de 350 mm (avec longueur standard de film de 480 mm).
- 1.8 Si dans un objet à essayer les conditions techniques de l'ASIT 507 ne peuvent pas être tenues, des règles particulières doivent être convenues avec l'ASIT avant l'exécution de l'essai.
- 1.9 Disposition et nombre des prises de vue selon DIN 54111.

## 2. Conditions pour l'homologation

### 2.1 Personnel d'essai

- 2.1.1 Le personnel d'essai entrant en question doit être capable en raison de sa formation, de son expérience et de ses capacités d'exécuter l'essai conformément.
- 2.1.2 On distingue quant à la formation:
  - 1) Le personnel d'essai qualifié selon les directives suisses SGZP (EN 473) ou des directives analogues reconnues. On exige du contrôleur une formation correspondant au niveau 1 de EN 473.
  - 2) Le personnel qui ne dispose pas de la formation selon l'alinéa 1) peut être engagé s'il fait la preuve de connaissances correspondantes avec de l'expérience pratique.
  - 3) L'évaluation des prises de vue doit être faite par un personnel spécialement formé à cet effet, correspondant au niveau 2 de EN 473.

### 2.2 Equipements

- 1) Les appareils utilisés doivent répondre selon le niveau de la technique aux tâches d'essai prévues et au domaine d'homologation.
- 2) Les appareils doivent être vérifiés périodiquement.
- 3) Pour l'évaluation des films, des appareils correspondant doivent être disponibles.

## 3. Caractéristiques de surface

Dans la zone d'essai, l'état de surface à l'intérieur et à l'extérieur doit permettre d'assurer l'évaluation des prises de vue. Si nécessaire, l'état de surface devra être amélioré.



## **4. Exigences de technique de prise de vue**

### **4.1 Technique de prise de vue**

- 1) Les films doivent être traités de façon qu'aucun défaut ne gêne l'évaluation.
- 2) Si dans une relation quelconque des prises de vues isolées sont exigées (prises de vues complémentaires, de contrôle, etc.), le film, doit si techniquement possible reproduire une longueur de cordon de 350 mm au moins (avec longueur standard de film de 480 mm).

### **4.2 Classe des films et feuilles**

- 1) On doit utiliser des films des classes C3, C4 et C5 selon EN 584-1 (voir aussi EN 1475, tableaux 2 et 3).
- 2) Les feuilles métalliques de renfort sont admises. Dérogations possibles après accord avec l'ASIT.

### **4.3 Degré de noircissement du film**

On doit obtenir dans la matière de base dans la zone d'examen un degré de noircissement de 2,3 à 3,5. Dans un cas particulier, on peut tolérer un degré de noircissement jusqu'à 4.

Dans la zone du cordon de soudure, la valeur minimale du degré de noircissement est de 1,8. Des tolérances de mesure de  $\pm 0,1$  sont admises.

### **4.4 Classe des films et feuilles**

- 1) Pour juger de la qualité de l'image, il faut utiliser des indicateurs de qualité d'image (BPK) selon EN 462-1, qui seront appliqués transversalement au cordon et dans le cas normal du côté de la source de rayonnement.
- 2) L'indicateur correspondant doit être reproduit sur chaque prise de vue. Pour les traversées de tubulures, on peut dans certains cas omettre le BPK.
- 3) Pour les prises de vue centrales, il faut prendre au moins 3 indicateurs répartis sur le pourtour.
- 4) Si pour des raisons techniques de prise de vue, l'indicateur doit être placé du côté du film, la lettre «F» doit être exposée à côté de l'indicateur.
- 5) Le fil déterminant doit se trouver dans une zone de noircissement uniforme et être visible sur au moins 10 mm de sa longueur.
- 6) Sur les appareils sous pression soumis à l'obligation d'essai, on doit atteindre les chiffres de qualité d'image indiqués dans le tableau 507 A.
- 7) Si pour des raisons techniques de prise de vue prouvées, les valeurs du tableau 507A ne peuvent pas être atteintes, des chiffres de qualité d'image jusqu'à 1 échelon inférieurs seront admis.

- 8) Dans des cas spéciaux et pour les matériaux non ferreux, les chiffres de qualité d'image, la technique de prise de vue et les indicateurs de qualité d'image seront convenus avec l'ASIT.
- 9) Le BPK doit être choisi en fonction de la matière à examiner (Fe, Al, Ti, Cu).

**Tableau 507 A Chiffres de qualité de l'image pour matériaux ferreux selon EN 1435 Tableau B.3**

Classe de qualité d'image B	
Epaisseur nominale t mm	BZ <sup>1)</sup>
jusqu'à 1,5	W 19
plus de 1,5 jusqu'à 2,5	W 18
plus de 2,5 jusqu'à 4	W 17
plus de 4 jusqu'à 6	W 16
plus de 6 jusqu'à 8	W 15
plus de 8 jusqu'à 12	W 14
plus de 12 jusqu'à 20	W 13
plus de 20 jusqu'à 30	W 12
plus de 30 jusqu'à 35	W 11
plus de 35 jusqu'à 45	W 10
plus de 45 jusqu'à 65	W 9
plus de 65 jusqu'à 120	W 8
plus de 120 jusqu'à 200	W 7
plus de 200 jusqu'à 350	W 6
plus de 350	W 5

<sup>1)</sup> Si l'on utilise des émetteurs Ir-192, on peut accepter des chiffres de qualité d'image (BZ) moins bons que les valeurs indiquées: 12 mm à 40 mm: de 1 BZ

## 5. Identification des films

Des prises de vue de radiographie ne peuvent être reconnues par l'ASIT que si les films sont marqués et inscrits de la manière suivante:

- 1) Visa de l'entreprise responsable des prises de vue
- 2) Numéro de fabrication de l'appareil sous pression
- 3) Numéro de prise de vue
- 4) Indicateur de qualité et lettre «F», si chiffre 4.2 paragraphe 4) utilisé.
- 5) En cas de prises de vue chevauchées, marquage des chevauchements
- 6) En cas de cordons meulés des deux côtés, marquage de la largeur du fil aux deux extrémités de la prise de vue.
- 7) Visa «R» après réparations. Les prises de vue après réparations seront désignées comme les premières prises de vue, avec en plus l'identification «R1», resp. «R2», etc.

## 6. Evaluation des prises de vue

- 6.1 L'évaluation des prises de vue doit se faire par un contrôleur avec formation selon chiffre 2.1.
- 6.2 Si les prises de vue de radiographie présentent des caniveaux, il faut les enregistrer. L'évaluation des caniveau se fait sur l'appareil sous pression lui-même, par ex. par contrôle visuel à l'occasion de l'examen de construction.
- 6.3 On emploie pour la répartition des irrégularités géométriques dans le procès-verbal la désignation selon EN ISO 26250.

100 (E)	Fissure	400 (C)	Défaut de liaison et de pénétration
101 (Ea)	Fissure longitudinale	401 (C)	Défaut de liaison
102 (Eb)	Fissure transversale	402 (D)	Défaut de pénétration
200 (A)	Cavité	500 (F)	Défaut de forme
201 (A)	Inclusion de gaz	501 (F)	Caniveau
2011 (Aa)	Pore	515 (Wr)	Retour de racine
2016 (Ab)	Pore tubulaire	5013 (Wk)	Caniveau de racine
		- FF	Défaut de film ou de traitement reconnaissable
300 (B)	Inclusion solide		
301 (B)	Inclusion de laitier		
3012 (Ba)	Laitier isolé		
3011 (Bb)	Laitier en lignes		
304 (H)	Inclusion de métal étranger [inclusion de tungstène]		

( ) entre parenthèses: ancienne désignation à ne plus utiliser.

- 6.4 Les prises de vues sont classées par l'ASIT de la manière suivante:
- Classe 1: Prises de vues sans défaut resp. avec défauts tolérables («e» dans le procès-verbal)
  - Classe 2: Prises de vues avec défauts inadmissibles, selon ch. 6.5 («ne» dans le procès-verbal)
- 6.5 On juge inadmissible (classe d'évaluation 2 selon EN 12517) des prises de vues avec les résultats suivants:
- fissures, fissures de fin de cratère, inclusion de cuivre et défauts de liaison
  - racines insuffisamment soudées
  - pénétration insuffisante, si jusqu'en surface et si la longueur du défaut est supérieure à 12 mm, et la longueur totalisée du défaut est supérieure à 15 mm pour une longueur minimale d'examen de  $12 \times s/150$  mm
  - inclusions de racine avec degré de noircissement plus haut que celui de la matière de base
  - caniveaux de plus de 1 mm, respectivement dont les transitions sont brusques
  - inclusions de longueur supérieure, resp. avec pores de diamètre supérieur aux valeurs du tableau 507 B

**6.6 Tableau 507 B Admissibilité des inclusions \*1 \*4**

<i>Épaisseur de paroi s en mm</i>	<i>Longueur max. d'inclusions isolées *2</i>	<i>Longueur totalisée des inclusions sur une longueur d'évaluation de 10 s (sauf pores ronds) *3</i>	<i>Diamètre max. de pores isolés ainsi qu'inclusions de métaux étrangers *3</i>
$s \leq 18$	$s/2$ ; max. 6 mm	Longueur totalisée des défauts $\leq s$	$s/5$ ; max. 4 mm nids de pores - $\varnothing \leq s/2$
$18 < s \leq 75$	$s/3$		
$s > 75$	25 mm		

Remarques

- \*1 Dans des cas limites, le noircissement des défauts (contraste) doit aussi être considérés lors de l'évaluation.
- \*2 Les longueurs de deux inclusions successives seront additionnées et jugées comme défauts isolés, si leur distance est inférieure à 6 fois la longueur de la plus petite inclusion
- \*3 De plus grandes longueurs totalisées des défauts peuvent être admises si aucune distance entre deux défauts consécutifs ne soit inférieure à 6 fois la longueur du plus court des deux défauts. La longueur des indications isolées ne doit pas être inférieure aux valeurs définies dans le tableau 507 B.
- \*4 Pour des défauts non tolérables selon tableau 507 B, pour lesquels une amélioration par réparation semble critique pour des raisons techniques ou métallurgiques, des exceptions peuvent être admises par l'ASIT.

## 7. Examen par pointage

- 1) Si une radiographie par pointage donne un défaut de la classe 2, la qualité du cordon doit être confirmée par au moins 2 autres prises de vue de contrôle, à moins que tout le cordon ait été enlevé sur la base du résultat de la première prise de vue.
- 2) Si les prises de vue de contrôle présentent aussi des défauts inadmissibles, le cordon correspondant doit, après accord avec l'ASIT, soit être complètement remplacé, ou si des réparations locales sont prévues, être examiné à 100% par radiographie.

## 8. Procès-verbal

### 8.1 L'annexe 1 reproduit un modèle d'un procès-verbal d'examen de radiographie.

8.2 Un rapport sur l'examen de radiographie doit être rédigé, qui doit contenir au moins les points selon le chapitre 7 de EN 1435:

- 1) Nom de l'institut d'essai
- 2) Objet de l'examen
- 3) Matière
- 4) Traitement thermique
- 5) Géométrie du cordon de soudure
- 6) Epaisseur de matière
- 7) Mode de soudage
- 8) Prescription d'essai y compris exigences de réception
- 9) Technique d'irradiation et classe, exigences pour la sensibilité des indicateurs de qualité d'image selon cette norme
- 10) Disposition de la prise de vue selon 6.1
- 11) Système de marquage utilisé
- 12) Plan de situation du film
- 13) Source d'irradiation, genre et grandeur de la tache brûlée et des appareils utilisés
- 14) Film, feuilles et filtre
- 15) Tension et courant du tube ou activité de la source d'irradiation
- 16) Durée d'exposition et distance entre source d'irradiation et film
- 17) Traitement: manuel/automatique
- 18) Genre et situation de l'indicateur de qualité d'image
- 19) Résultats de l'examen y compris les données sur le noirissement du film, indication sur l'indicateur de qualité d'image
- 20) Toutes divergences par rapport à cette norme selon convention particulière
- 21) Nom, certificat et signature de la ou des personnes responsables
- 22) Date de la prise de vue et du rapport d'examen

Indication demandées en plus

- 1) fabricant de l'objet
- 2) numéro de fabrication, év. numéro de commande
- 3) numéro ASIT

- 8.3 Un plan de situation du film doit être joint en annexe au procès-verbal.
- 8.4 Lors de réparations, toutes les prises de vue doivent être enregistrées (avant et après la réparation). Identification «R» selon chiff. 5, paragraphe 7).

## **9. Evaluation du film par l'ASIT**

- 9.1 Les prises de vue avec le procès-verbal rempli et le plan de situation du film seront présentés à l'ASIT ou de l'un de ses experts mandatés pour expertise et pour la décision définitive d'acceptation ou de refus (réparation). Des examens supplémentaires nécessaires pour l'évaluation (autres prises de vue de radiographie ou d'autres méthodes d'examen) restent toujours réservés.
- 9.2 Les prises de vue contrôlées seront perforées par l'ASIT avec une pince d'évaluation des films, soit: a) 1 marque pour la classe d'évaluation 1 b) 2 marques pour la classe d'évaluation 2 et/ou technique de prise de vue pas en ordre.
- 9.3 Les prises de vue et un procès-verbal devront être conservés par le fabricant de l'objet selon les dispositions légales en vigueur (en général 10 ans).
- 9.4 Lors de réparations, le «première» prise de vue (voir chiffre 5, alinéa 7) doit être présentée à l'ASIT avant la réparation.

**CEOC**

SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN  
 ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE

**SVTI  
ASIT**

**RT-Protokoll / Durchstrahlungsprüfung**  
**Procès-verbal-RT / Examen par radiographie**

Hersteller / Fabricant:  
 Prüfobjekt / Pièce contrôlée:  
 Grundwerkstoff / Métal de base:  
 Zeichn.-Nr. / No du dessin:

KIS-Nr.  
 Nr.  
 Bauprüfplan / Plan de contrôle:  
 Schnitt-Nr. / No de pas:  
 Fabrik -Nr. / No de fabrication:

Kunde / Client:  
 Prüfung nach / Examen selon:

**Zeitpunkt / Instant**

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Grundwerkstoff / Métal de base       | <input type="checkbox"/> Prüfumfang / Etendue du contrôle              | % | <input type="checkbox"/> Vor Wärmebehandlung / Avant traitement thermique                               |
| <input type="checkbox"/> Schweißnaht Nr. / No de la soud.     | <input type="checkbox"/> Ausgeschliffene Fehlstellen / Défauts aplanis |   | <input type="checkbox"/> Nach Wärmebehandlung / Après traitement thermique                              |
| <input type="checkbox"/> Schweißnaht / Chantrin               | <input type="checkbox"/> Reparierete Fehlstellen / Défauts réparés     |   | <input type="checkbox"/> Keine Wärmebehandlung / Sans traitement thermique                              |
| <input type="checkbox"/> Schweißprozess / Procédé de soudage  |  |   | <input type="checkbox"/> Vor / Avant <input type="checkbox"/> Nach Druckprobe / Après essai de pression |
| <input type="checkbox"/> Gemäss UT-Befund / Selon résultat UT |  |   | <input type="checkbox"/> Wiederkehrende Prüfung / Examen périodique                                     |

**Prüfverfahren / Méthode d'essai**

Strahlquelle Source	Filmqualität / Format Qualité du film / Dimension		Bildgüteprüfkörper Indicateur de qualité d'image	BPk IQI	<input type="checkbox"/> ASME <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Linearbeschleuniger Acc linéaire	Schwärzungsbereich Marge de densité		Verlangte Bildgüte Qualité d'image exigée		<input type="checkbox"/> ASTM <input type="checkbox"/> AFNOR <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Röntgen Rayons X	Kassettenfüllung Contenu de la cassette	<input type="checkbox"/> Einfachfilm Film simple <input type="checkbox"/> Doppelfilm Film double	Bildgüteprüfkörper-Lage Indicateur de qualité d'image-position		<input type="checkbox"/> Quellsenseite / Côté source
<input type="checkbox"/> Co 60					<input type="checkbox"/> Filmsseite / Côté film
<input type="checkbox"/> Ir 192	Aufnahmeanordnung Disposition radio		Bildgüteprüfkörper-Unterlage Indicateur de qualité d'image-support		<input type="checkbox"/> Ja Dicke Oui Epaisseur mm
<input type="checkbox"/>	Verarbeitung Emplis	<input type="checkbox"/> Hand / Manuel <input type="checkbox"/> Automatisch Automatique			<input type="checkbox"/> Nein / Non

**Aufnahmedaten / Données de prise de vue**

Film-Nr. No de film	Brennleck- größe Foyer	Belichtungsdaten Données d'exposition				Verstärkerfolien Ecrans		FFA Abstand Strahlungsquelle - Film Distance Foyer - film	Durchstrahlte Dicke Epaisseur radiogr.		Bildgüteprüfkörper Indicateur de qualité d'image
		Cl	tV	mA		vorn avant	hinten arrière		min.	mm	
	mm	Cl min.	kV	mA min.		mm	mm	mm	min.	mm	
									max.	mm	

Bemerkungen / Remarques

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôle / inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réception par
Name Nom	Name Nom	Gesellschaft Société
Datum Date	Datum Date	Name Nom
		Datum Date

**CEOC**

SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN  
 ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE

**SVTI  
 ASIT**

**RT-Protokoll / Durchstrahlungsprüfung**  
**Procès-verbal-RT / Examen par radiographie**

Hersteller / Fabricant  
 Prüfobjekt / Piéce contrôlée:

KIS-Nr.  
 Nr.

**Befund / Résultat**

Naht-Nr. No Soudure Schweisser Soudeur No	Film-Nr. No de film	Prüf- Abschnitt Secteur examiné	Bildgüte Qualité d'image	** Fehlerart Type de défaut	*Be- urteilung *Quali- fication	Prüfer L'expert	Visum SVTI ASIT	Kunde Client	Bemerkungen Remarques

Prüflageplan siehe KIS-FO16029m / Plan situation voir KIS-FO16029m

**Legende / Légende**

* Beurteilung / Qualification	** Fehlerart / Type de défaut nach/ selon EN 26520
<b>e</b> Fehlerkriterien erfüllt Conforme aux critères	201 – Gaseinschlüsse/Inclusions gazeuses 204 – Poren/Soufflures sphéroidales
<b>ne</b> Fehlerkriterien nicht erfüllt Non conforme aux critères	2016 – Schlauchporen/Soufflures vermiculaires 301 – Schlacken/Inclusions de laitier
	3012 – Einzelschlacken/Inclusions isolées 3011 – Schlackenzeilen/Inclusions en lignes
	401 – Bindefehler/Manque de fusion
	402 – Wurzelfehler/Défaut en racine 100 – Risse/Fissures
	101 – Längsrisse/Fissures longitudinales 102 – Querrisse/Fissures transversales
	501 – Einbrandkerben/Caniveaux FF – Erkennbare Filmfehler/Défauts du film
	304 – Wolfraameinschlüsse/Inclusions de tungstène
Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôle / inspection	Überprüfung Vérification
Name Nom	Name Nom
Datum Date	Datum Date
	Abnahme durch Réceptioné par
	Gesellschaft Société
	Name Nom
	Datum Date

**CEOC**

SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN  
 ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE

**SVTI**  
**ASIT**

**RT-Protokoll / Durchstrahlungsprüfung**  
**Procès-verbal-RT / Examen par radiographie**

Hersteller / Fabricant:  
 Prüfobjekt / Piéce contrôlée:

KIS-Nr:  
 Nr.

**Aufnahmedaten / Données de prise de vue**

Film-Nr. No de film	Brennfleck- grösse Foyer mm	Belichtungsdaten Données d'exposition			Verstärkerfolien Ecrans		FFA Abstand Strahlungsquelle - Film Distance Foyer - film mm	Durchstrahlte Dicke Epaisseur radiogr.		Bildgüteprüfkörper Indicateur de qualité d'image
		Ci min.	kV min.	mA min.	vorn avant			min. mm	mm	
					hinten arrière	mm				

Bemerkungen / Remarques

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôle / Inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réceptionné par
Name	Name	Gesellschaft
Nom	Nom	Société
Datum	Datum	Name
Date	Date	Nom
		Datum
		Date



**CEOC**

SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN  
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE

**SVTI  
ASIT**

**Protokoll / Skizzenblatt**  
**Procès-verbal / Croquis**

KIS-Nr. / No

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôle / Inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réceptione par
Name Nom	Name Nom	Gesellschaft Société
Datum Date	Datum Date	Name Nom
		Datum Date

## Table des matières

	Page
1. Principes . . . . .	1
2. Cas particuliers . . . . .	2
3. Condition pour l'homologation . . . . .	2
4. Qualité de surface . . . . .	3
5. Examen des zones marginales de la matière de base . . . . .	3
6. Technique d'examen du cordon . . . . .	4
7. Critères de défaut . . . . .	15
8. Procès-verbal . . . . .	17
9. Courbes de correction de transfert . . . . .	18
Annexe 1 Modèle de procès-verbal d'essai UT . . . . .	

### 1. Principes

- 1.1 Les essais aux ultrasons de cordons de soudure resp. de zones marginales de chanfreins seront exécutés par:
  - a) des experts ASIT;
  - b) des instituts d'essai avec homologation ASIT pour l'essai aux ultrasons;
  - c) le personnel d'essai interne de l'entreprise, si une homologation ASIT à cet effet a été accordée .
- 1.2 Les instituts d'essai et les fabricants doivent remplir les exigences du chiffre 3, afin d'obtenir l'homologation ASIT demandée.
- 1.3 Dans certains cas, il faut prévoir pour l'évaluation de résultats UT pas suffisamment nets des prises de vue ciblées par radiographie selon ASIT 507. Ces dernières doivent être désignées expressément comme telles avec la marque US selon ASIT 513 sur la prise de vue et dans le procès-verbal.
- 1.4 En relation avec les examens UT, l'ASIT peut aussi exiger des prises de vue supplémentaires par radiographie selon ASIT 507 comme documents de confirmation de la qualité du cordon de soudure.

- 1.5 Lors d'examen UT par pointage, les endroits examinés d'une longueur d'au moins 350 mm seront désignés sur l'objet par:
- l'expert ASIT;
  - la personne de confiance de l'ASIT dans l'entreprise;
  - l'expert de l'institut homologué par l'ASIT, si l'examen est réalisé sur mandat de l'ASIT.
- 1.6 La situation et l'étendue de l'examen doivent se faire au moins selon ASIT 506 et en fonction du dessin de réception approuvé (ASIT 120).
- 1.7 Les étapes appropriées de la construction pour l'examen UT prescrit seront convenues en temps utile avec l'organe de contrôle.
- 1.8 Si les conditions techniques de l'ASIT 508 ne peuvent pas être respectées pour un objet à examiner, des dispositions particulières devront être convenues avec l'ASIT avant l'exécution de l'essai.

## 2. Cas particuliers

- 2.1 L'ASIT 508 sera appliquée par analogie pour l'examen de:
- pièces de géométrie compliquée
  - matières de base particulières
- 2.2 Les détails techniques et les critères de défaut devront être convenus avec l'ASIT avant l'exécution de l'essai.
- 2.3 Les coupons témoins de test en matière de même genre seront adaptés à la forme des pièces à examiner.

## 3. Condition pour l'homologation

### 3.1 Surveillance d'essai

Les examens UT doivent être exécutés sous la responsabilité d'une personne de la surveillance d'essai.

### 3.2 Personnel d'essai

- 3.2.1 Le personnel d'essai doit être formé de personnes qui en raison de leur formation, expérience et capacité sont en mesure d'exécuter l'essai conformément aux prescriptions.

3.2.2 On distingue quant à la formation:

- 1) le personnel d'essai certifié selon les directives suisses SGZP ou des directives analogues reconnues. Une formation correspondant au niveau 1 est demandée en général.
- 2) Le personnel d'essai qui ne possède pas la formation selon l'alinéa 1) peut être employé s'il apporte la preuve de connaissances avec expérience pratique.

### **3.3 Equipements**

3.3.1 Les appareils UT utilisés doivent satisfaire selon le niveau de la technique aux tâches d'examen prévues et au domaine d'homologation et ils doivent être vérifiés périodiquement (en général chaque année).

3.3.2 Il faut prévoir pour l'évaluation de résultats UT pas suffisamment nets des prises de vue correspondantes par radiographie. Dans certains cas, ces prises de vue seront exécutées par un autre organe d'essai.

## **4. Qualité de surface**

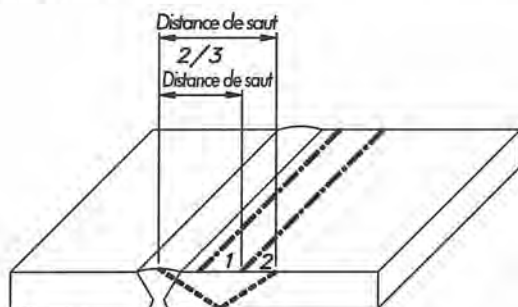
- 1) Les surfaces du cordon devront si possible être aménagées de façon qu'aucun caniveau ou chanfrein ne puisse causer des indications gênantes.
- 2) Sur une largeur de  $2 \cdot s \cdot \operatorname{tg} \beta + \text{env. } 50 \text{ mm}$  ( $s$  = épaisseur de tôle en mm;  $\beta$  = angle d'incidence), il faut préparer des deux côtés, à côté des assemblages soudés, des surfaces de tôle propres, exemptes de calamine détachée, de rouille, de projections de soudure, etc., en tant que zones de contact pour les palpeurs.
- 3) Les examens de défauts transversaux nécessitent en général une préparation à plat de la tôle au moins sur un côté du cordon.

## **5. Examen des zones marginales de la matière de base**

5.1 Les zones marginales des chanfreins de soudure qui n'ont pas été examinées avant le soudage doivent en général être vérifiées avant l'examen UT du cordon quant aux dédoubleages et ségrégations.

- 5.2 Le domaine de volume de matière de base saisi lors de l'examen du cordon par le rayon sonore doit être examiné sur deux pistes parallèles au cordon (voir Fig. 508 a) quant aux endroits de réflexion resp. de mauvaise perméabilité au son. Pour ce contrôle, des palpeurs normaux jusqu'à 25 mm de diamètre de cristal et des fréquences de 2-4 MHz conviennent.
- 5.3 Des dédoubletages ou des zones avec mauvaise perméabilité au son seront signalés dans le procès-verbal. L'assemblage soudé dans le domaine critique devra être examiné par radiographie au lieu de l'essai aux ultrasons pas réalisable. Les prises de vue de radiographie de ces tronçons de cordon seront marquées delon le chiffre 1.3.

**Fig. 508 a**



Piste d'examen 1: aussi près que possible du cordon

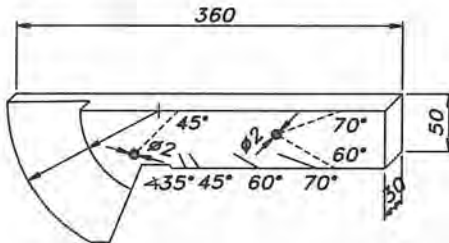
Piste d'examen 2: env  $2/3$  de la distance de saut, mais au moins 50 mm de la piste 1

## 6. Technique d'examen du cordon

### 6.1 Généralités

- 6.1.1 Avec l'approbation de l'ASIT, d'autres prescriptions d'examen UT peuvent aussi être appliquées.
- 6.1.2 La technique d'examen selon prescription ASIT 508 se base sur une vitesse d'onde longitudinale de  $5920 \pm 50$  m/sec., et une vitesse d'onde transversale de  $3250 \pm 30$  m/sec. (acier), en utilisant le «coupon témoin normal Sulzer» selon chiffre 6.1.3.

6.1.3 **Fig. 508 b «Eталon normal Sulzer»**



Des «étalons normaux Sulzer» peuvent être commandés auprès de l'ASIT ou chez Sulzer Innotec AG à 8401 Winterthur.

- 6.1.4
- 1) Pour l'exécution des examens de cordon de soudure, on doit utiliser des fréquences d'examen de 2–4 MHz, (par ex. 2 MHz pour palpeurs d'angle et 4 MHz pour palpeurs d'angle miniatures).
  - 2) Les grands palpeurs d'angle ont des cristaux de 20 mm environ, les palpeurs d'angle miniatures de 8 mm environ. Les palpeurs seront choisis en fonction de la tâche d'examen.
  - 3) Sur les assemblages soudés de moins de 15 mm, il faut utiliser des palpeurs d'angle miniatures. Ces derniers sont aussi recommandés pour les surfaces à forte courbure.
  - 4) Pour le choix de l'angle d'incidences le mieux approprié, l'épaisseur de paroi de la pièce à examiner est déterminante (directive voir Fig. 508 c).

6.1.5 **Fig. 508 c Choix de l'angle d'incidences**

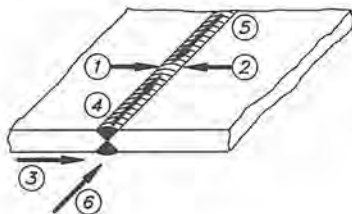
<i>Epaisseur de paroi mm</i>	<i>Examen de défauts longitudinaux</i>	<i>Examen de défauts transversaux</i>
<30	70°	60°
20 à 60	60°	45°
>40	45°	45°

- 6.1.6 Sur les surfaces courbes des pièces à examiner, le palpeur doit être adapté si le rayon de courbure est  $R \leq A^2/4$ .
- R = rayon de courbure de la pièce à examiner en mm dans le domaine d'essai  
 A = dimension du palpeur dans le sens de la courbure en mm

- 6.1.7 Les examens US de défauts longitudinaux et transversaux doivent en général être exécutés dans deux directions (voir Fig. 508 d); tout le volume du cordon doit alors être saisi chaque fois.

**Fig. 508 d** Direction de contrôle

Exemples



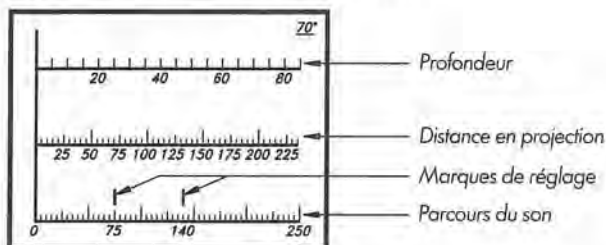
Contrôle de	Direction de contrôle
Défauts longitudinaux	①+② ou ①+③
Défauts transversaux	④+⑤ ou ④+⑥

- 6.1.8 L'agent de couplage utilisé doit posséder de bonnes caractéristiques mouillantes et assurer la meilleure transmission possible du son. Dans la pratique, la colle de cellulose, l'huile (huile de machine) de viscosité moyenne ainsi que des pâtes spéciales de couplage (agent de contact) ont fait leurs preuves.
- 6.1.9 L'appareil doit être ajuster avant le début de chaque examen, après des interruptions de plus de 30 minutes ainsi qu'après chaque changement de palpeur ou de câble.

## 6.2 Localisation de réflecteurs

- 6.2.1 Une graduation de localisation permet de déterminer la profondeur ainsi que la distance en projection du réflecteur dans la fonction du parcours du son. Des graduations de localisation sont disponibles pour divers parcours du son et angles d'incidence.
- 6.2.2 Des graduations de localisation peuvent être obtenues auprès de l' ASIT ou chez Sulzer Innotec AG à 8401 Winterthour.

6.2.3 Fig. 508 e Graduation de localisation



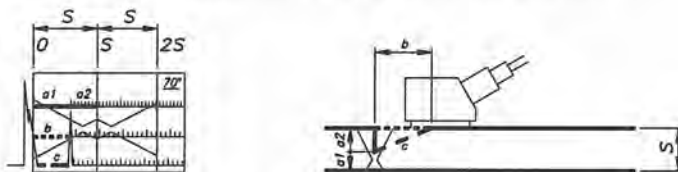
La graduation inférieure indique le parcours du son, la graduation médiane montre la distance de projection entre le point d'émergence du palpeur et le réflecteur et la graduation inférieure indique la profondeur du réflecteur, resp. l'épaisseur de l'objet à examiner.

6.2.4 **Emploi de la graduation de localisation**

Les figures 508 f et 508 g montrent les localisations de réflecteur.

- 1) Les deux lignes de marquage verticale doivent être inscrites par le contrôleur; elles représentent les épaisseurs simples et doubles de la paroi.
- 2) La distance de projection et la parcours du son sont alors lisibles directement. En cas d'exploration directe du réflecteur, la situation en profondeur peut être lue immédiatement, en cas d'exploration indirecte définie selon la formule suivante:  $a_1 = 2 \times$  épaisseur de la tôle moins valeur de profondeur lue.

3) **Fig. 508 f Localisation avec exploration directe**



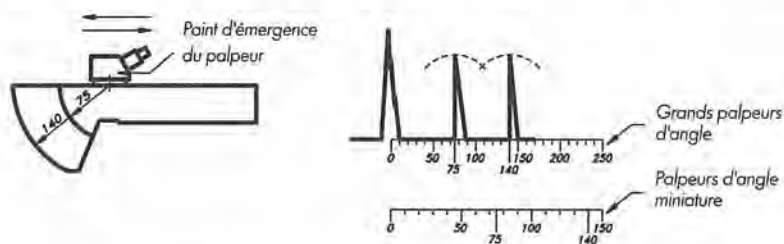
4) **Fig. 508 g Localisation avec exploration indirecte**





### 6.3 Ajustement du balayage et définition du point d'émergence du palpeur

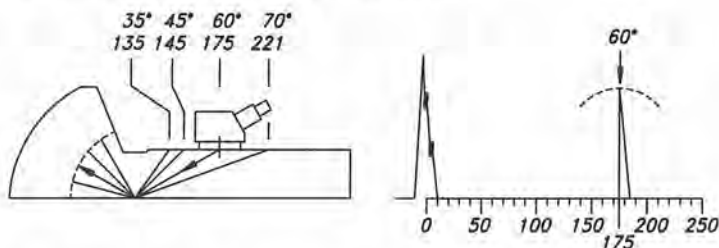
- 1) Cet ajustement s'applique aux palpeurs d'angle grands et miniatures. Comme le montre la Fig. 508 h, le palpeur est positionné sur le coupon témoin de telle sorte que les deux hauteurs d'amplitude donnent un maximum. Pour cette position du palpeur, les deux échos devront être réglés sur les marques 75 mm resp. 140 mm de la graduation du parcours du son.
- 2) Pour la position décrite du palpeur, le point d'émergence du palpeur se trouve au-dessus du centre de l'arc de cercle gravé latéralement sur le coupon témoin et il peut ainsi être transmis au palpeur.
- 3) **Fig. 508 h Ajustement du balayage et définition du point d'émergence du palpeur**



### 6.4 Contrôle de l'angle d'incidence

- 1) La condition pour un contrôle de l'angle est un ajustement précis de l'affichage de la distance selon chiffre 6.3, le domaine d'essais de 250 mm devant être employé avec la graduation de localisation correspondante pour tous les types de palpeurs.
- 2) Comme le montre la Fig. 508 i, le palpeur est posé sur le côté inférieur du coupon témoin et l'écho du petit arc de cercle est amené à la hauteur maximale. Le parcours du son lu doit coïncider maintenant avec l'angle d'incidence.

**Fig. 508 i Contrôle de l'angle d'incidence**



- 3) L'écart angulaire est évalué en s'appuyant sur la différence de parcours du son entre la valeur théorique du parcours du son et celle effectivement constatée.

Les écarts suivants du parcours du son sont admissibles:

- 1) palpeur à 45°:  $\pm 2,5$  mm d'écart du parcours du son
- 2) palpeur à 60° et à  $\pm 70^\circ$ :  $\pm 5,0$  mm d'écart du parcours du son
- 3) Sur les palpeurs avec des écarts du parcours du son hors tolérance, l'angle d'incidence doit être corrigé.

## **6.5 Courbe de correction distance-amplitudes pour palpeurs d'angle (CDA)**

6.5.1 La courbe CDA (voir Fig. 508 k) est une courbe de référence.

6.5.2 La courbe CDA permet d'évaluer des indications de réflecteurs. Il existe pour chaque angle d'incidence et palpeur la courbe CDA correspondante. Le support de cette courbe est une graduation additionnelle, qui peut être placée avec la graduation de localisation (voir chiffre 6.2).

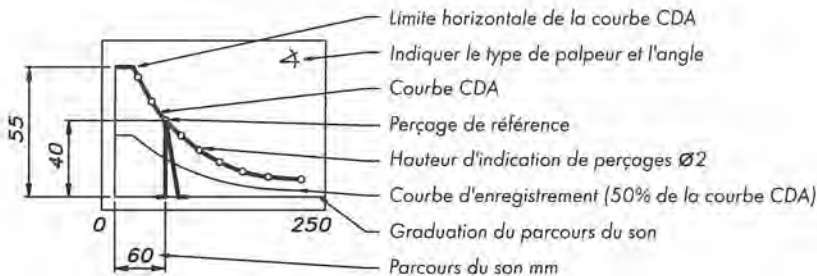
6.5.3 Le contrôleur peut réaliser lui-même simplement les courbes CDA à l'aide d'un coupon témoin (voir Fig. 508 l) selon la description suivante:

- 1) de la graduation de localisation, ajustement du balayage selon chiffre 6.3.
- 2) Application de la graduation additionnelle, munie du système de coordonnées correspondant, qui sert à l'enregistrement de la courbe CDA. Il faut veiller alors à ce que les deux coordonnées se recouvrent exactement.
- 3) Avec les palpeurs d'angle, l'écho de l'perçage de référence correspondant de 2 mm de diamètre et 60 mm de parcours du son sera réglé à une hauteur d'écho de 40 mm avec atténuation déclenchée (seuil) (voir Fig. 508 k et 508 l).

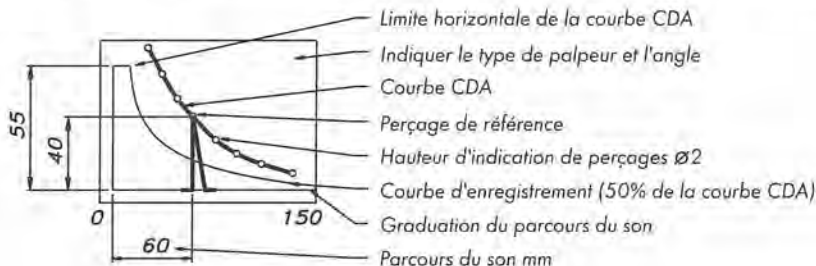
- 4) Sans modifier les réglages de l'appareil, on explore maintenant successivement tous les perçages de 2 mm disposés verticalement les uns sur les autres du bloc de référence, soit à partir de la face supérieure et de la face inférieure du bloc. On marquera pour chaque perçage la hauteur maximale de l'écho sur la graduation additionnelle par un point.  
La courbe CDA s'obtient en reliant ces points. On la tracera pour les grands palpeurs d'angle à la hauteur de 55 mm horizontalement jusqu'au bord de gauche (voir Fig. 508 k<sub>1</sub>).
- 5) La courbe CDA à 50% (courbe d'enregistrement) est tracée en plus sur la graduation additionnelle. Pour les palpeurs d'angle miniatures, on la tracera à la hauteur de 55 mm horizontalement jusqu'au bord de gauche (voir Fig. 508 k<sub>2</sub>).
- 6) On trace en haut à droite sur la graduation additionnelle le type de palpeur et pour les grands palpeurs d'angle aussi l'angle avec lequel la courbe a été enregistrée.
- 7) Lors de l'exécution d'examens selon paragraphes 3) et 4), afin d'éviter des hauteurs d'amplitudes erronées, il faut guider la palpeur avec la meilleure précision possible par rapport à la largeur du palpeur au milieu du bloc.

### 6.5.4 Graduations additionnelles

- 1) Des graduations additionnelles peuvent s'obtenir auprès de l'ASIT et chez Sulzer Innotec AG à 8401 Winterthour.
- 2) **Fig. 508 k<sub>1</sub> Etablissement de la courbe CDA pour palpeurs d'angle miniatures**

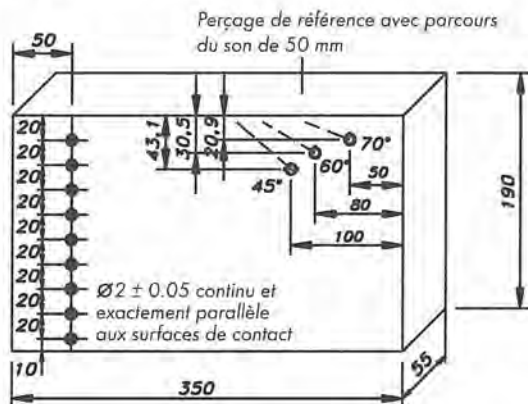


3) Fig. 508 k<sub>2</sub> **Établissement de la courbe CDA pour palpeurs d'angle**



6.5.5 Les courbes CDA pour les angles de 45°, 60° et 70° sont pratiquement pareilles, de telle sorte qu'une seule courbe (moyenne) peut être utilisée pour tous les angles mentionnés. On la déterminera de préférence avec un palpeur à 45°. Les palpeurs à disposition doivent aussi être vérifiés. Si des écarts de hauteur d'écho sont constatés, qui sont supérieurs par rapport à la courbe standard de  $\pm 5$  mm, il faut alors établir une nouvelle courbe CDA.

**Fig. 508 l Blocs de référence pour l'établissement de la courbe CDA à 45°, 60° et 70°**



Matière: acier au carbone à grain fin amélioré; examiné UT et exempt de défaut. Qualité de surface: rectifié, 1,6  $\mu$ m (Rugotest N7)

### 6.6 correction de transfert

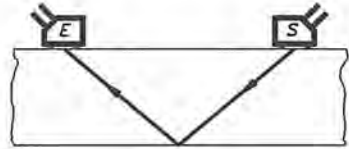
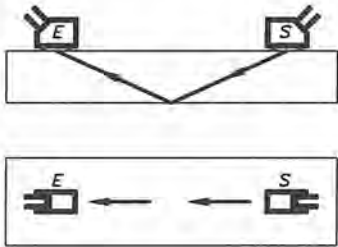
- 1) Sous la condition d'une même atténuation du son, on peut corriger les différentes valeurs de transfert entre la pièce à examiner et le coupon témoin par la compensation de la sensibilité de l'appareil avec le régulateur dB. Pour l'exécution de cette mesure, on utilise deux palpeurs d'angle identiques, l'un travaillant comme émetteur et l'autre comme récepteur.
- 2) Avant l'exécution de la mesure de transfert, l'appareil doit être ajusté selon chiffre 6.8 et l'atténuation (seuil) doit être déclenchée. L'appareil doit être commuté sur service séparé «SE».
- 3) La paire de palpeurs est placée sur le bloc de réglage qui a été utilisé pour le réglage de la sensibilité (voir chiffre 6.7), de façon que l'axe du champ sonore de l'émetteur concorde avec l'axe fictif du récepteur (voir Fig. 508 m). L'indication de transmission qui en résulte est placée avec le régulateur d'amplification sur la ligne traitillée (pour les palpeurs d'angle miniature sur la ligne en trait mixte) de la courbe CDA (voir Fig. 508 n).
- 4) Dans la même disposition, on place maintenant les palpeurs sur le coupon témoin d'épaisseur de paroi quelconque. Aucun cordon de soudure ne doit se trouver entre les deux palpeurs. Avec des conditions optimales de couplage, on détermine de nouveau l'indication maximale de transmission. Si l'indication de transmission se trouve sur la courbe de transfert traitillée, il n'y a aucune différence de transfert. Si l'indication de transmission se trouve au-dessous ou au-dessus de la courbe correspondante, il faut amplifier ou affaiblir avec le régulateur d'amplification étalonné jusqu'à ce l'indication touche la courbe de transfert traitillée. La différence des réglages d'amplification, exprimé en dB, correspond à la correction de valeur de transfert  $\pm Vt$  (voir Fig. 508 n).

**Fig. 508 m Disposition des palpeurs pour mesure de transfert**

Bloc de réglage

En cas de manque de place, un des palpeurs peut être posé du côté opposé.

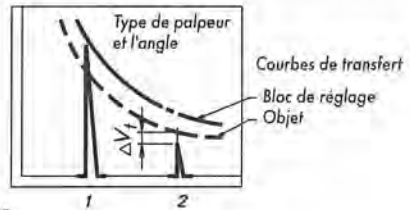
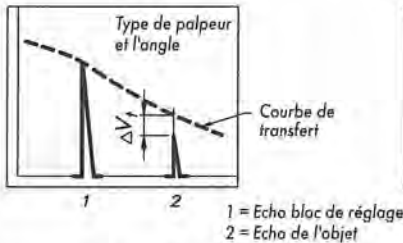
Objet



**Fig. 508 n**

Courbe de transfert pour un grand palpeur d'angle \*1

Courbes de transfert pour un palpeur d'angle miniature \*1



\*1 Les courbes de transfert sont enregistrées sur les films CDA; voir aussi chiffre 8

## 6.7 Réglage de la sensibilité d'essai

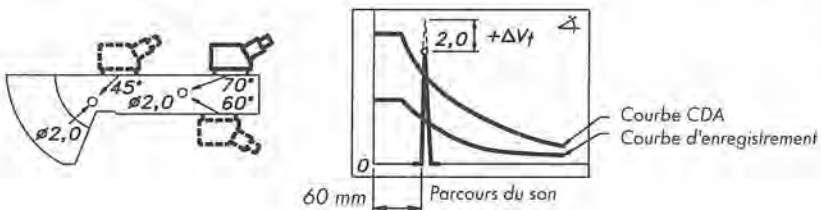
- 1) La sensibilité exigée se base sur une hauteur d'écho de 50 mm, qui est produite pour un parcours du son de 60 mm par un perçage cylindrique de 30 mm de long au moins de  $\varnothing 2$  mm ( $\pm 0,05$  mm) (voir Fig. 508 o). La longueur du perçage correspond à la largeur minimale du bloc de test.

**Fig. 508 o** Définition de la sensibilité prescrite



- 2) Pour le réglage de la sensibilité d'essai, l'indication d'ultrasons du perçage de  $\varnothing 2$  mm doit être amenée sur la marque d'étalonnage 2,0. La sensibilité sera alors corrigée en plus de la différence de transfert mesurée selon le chiffre 6.6 (voir Fig. 508 p).

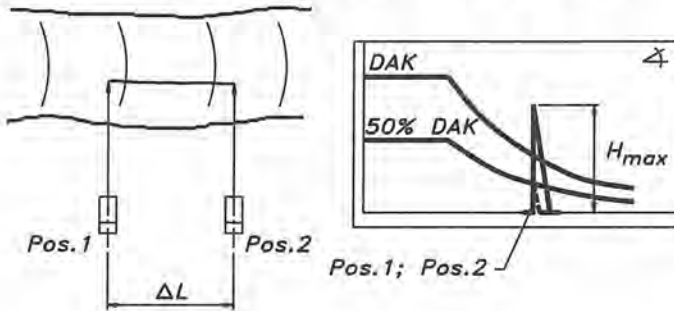
**Fig. 508 p** Film de courbes CDA avec marque d'étalonnage pour les perçages de  $\varnothing 2$  mm



## 6.8 Détermination de la longueur du défaut

On désigne par longueur enregistrée  $\Delta L$  la distance entre les positions 1 et 2 du palpeur, pour lesquelles la hauteur maximale d'indication du défaut  $H$  est descendue jusqu'à la courbe CDA à 50% (voir Fig. 508 q).

**Fig. 508 q Détermination de la longueur du défaut**



## 7. Critères de défaut

### 7.1 Evaluation en cas normal

- 7.1.1 Tous les défauts dont les indications d'écho se trouvent de 6 dB et plus au-dessus de la courbe CDA doivent être réparés indépendamment de la longueur du défaut.
- 7.1.2 Tous les défauts isolés dont les indications d'écho dépassent la courbe CDA sont:
- 1) à enregistrer pour une longueur  $\leq 10$  mm;
  - 2) à réparer, si leur longueur enregistrée est  $> 10$  mm.
- 7.1.3 Tous les défauts isolés dont les indications d'écho se trouvent au-dessus de la courbe d'enregistrement (c'est-à-dire entre 50 et 100% de la courbe CDA) et dont la longueur d'enregistrement dépasse 50% de la longueur d'enregistrement de défauts isolés selon tableau 508 sont
- 1) à enregistrer;
  - 2) à réparer, si leur longueur est supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau 508 r.



**Tabelle 508 r Valeurs limites des longueurs de défaut \*1 \*2 \*3**

<i>Epaisseur de paroi s en mm</i>	<i>Longueur d'enregistrement de défauts isolés</i>	<i>Longueurs d'enregistrement totalisées de défauts isolés</i>
$s \leq 25$	s; max. 15 mm	Dimensions de défaut $\leq s$ *4 totalisées sur une longueur d'évaluation de 10 s
$25 < s \leq 50$	$\frac{2}{3} s$	
$s > 50$	35 mm	

- \*1 Les défauts isolés dont l'indication apparaît localement doivent être évalués avec une longueur de 5 mm.
- \*2 Si pour plusieurs défauts en rangée les distances entre défauts sont inférieures à deux fois celle du défaut le plus court, ces défauts seront considérés comme isolés. La longueur de ces défauts isolés est la somme des longueurs des défauts correspondants.
- \*3 Deux ou plusieurs défauts seront considérés comme isolés si leurs distances dans les coordonnées transversales ou de profondeur présentent une distance de moins de 10 mm. La longueur de ces défauts isolés est la somme des longueurs des défauts correspondants.
- \*4 De plus grandes longueurs de défaut totalisées sont admissibles s'il n'y a entre deux défauts successifs aucune distance inférieure à 5 fois la longueur du plus court des deux défauts.

## **7.2 Evaluation dans des cas particulier**

7.2.1 Des éclaircissements supplémentaires sont nécessaires:

- 1) si des indications tolérables selon 7.1 présentent une dynamique d'écho suspecte (migration d'écho).
- 2) si des indications inférieures à 7.1 apparaissent disposées en groupes ou systématiquement proches les unes des autres.

7.2.2 Un examen par radiographie du cordon selon ASIT 507 doit avoir lieu si les circonstances suivantes sont en présence:

- 1) La tôle adjacente à l'assemblage soudé présente de forts défauts, tels que dédoublements ou ségrégations, qui peuvent mettre en question la crédibilité d'un essai aux ultrasons.
- 2) Le contrôleur n'est pas en mesure d'évaluer sûrement les échos du défaut, par ex. en cas de nombreux petits échos, de superpositions mauvaises ou trop nombreuses, de mauvaises conditions de couplage, etc.

7.2.3 Les prises de vue de contrôle selon chiffre 7.2.2 doivent donner des indications supplémentaires sur le genre de défaut et elles doivent être enregistrées et identifiées selon le chiffre 1.3.

### **7.3 Examen d'endroits réparés**

- 7.3.1 Après une réparation, tous les examens aux ultrasons dans la zone correspondante doivent être répétés.
- 7.3.2 Si à la suite d'une autre réparation l'amélioration de l'état paraît critique pour des raisons techniques ou métallurgiques, des exceptions peuvent être admises en accord entre l'ASIT, le client et le fabricant.

## **8. Procès-verbal**

### **8.1 L'annexe 1 reproduit un modèle d'un procès-verbal UT**

- 8.2 Un procès-verbal doit être établi de l'essai aux ultrasons, qui doit contenir au moins les points suivants:

#### **8.2.1 Indications générales**

- 1) Fabricant de l'objet
- 2) Numéro de fabrique, év. numéro de commande
- 3) Numéro ASIT
- 4) Prescription d'essai au besoin avec spécification
- 5) Qualité de matière
- 6) Epaisseur de la matière de base
- 7) Désignation claire de l'assemblage soudé examiné avec dimension et situation, si pas effectué à 100%
- 8) Etendue de l'essai en observant le chiff. 8.4
- 9) Résultat d'essai
- 10) Nom et signature du contrôleur
- 11) Date, timbre et signature de l'entreprise/institut exécutant

### 8.2.2 Caractéristiques techniques particulières de l'essai

- 1) Fabrication et type de l'appareil d'essais
- 2) Fabrication, type, fréquence et angle d'incidence des palpeurs
- 3) Domaine d'essai
- 4) Equipements d'exploration
- 5) Coupons témoins de contrôle de l'utilisateur
- 6) Corrections de transfert  $V_t$  en dB

### 8.3 Résultat de l'essai

En annexe au procès-verbal, les indications devront être enregistrées de la manière suivante:

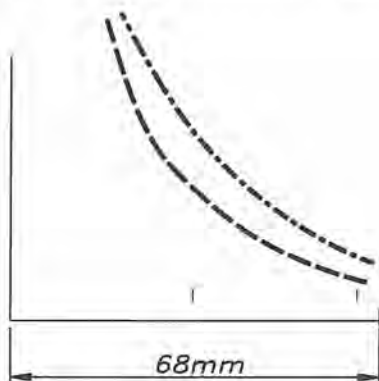
- 1) Situation, longueur et profondeur des endroits de réflexion enregistrés
- 2) Situation, longueur et profondeur des endroits réparés
- 3) Situation et résultat des prises de vue ciblées de radiographie

### 8.4 En annexe au procès-verbal, un plan de situation d'essai ou un croquis est nécessaire.

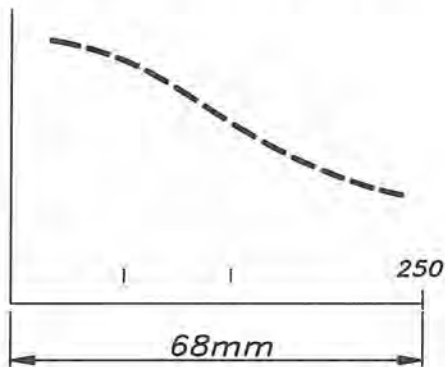
## 9. Courbes de correction de transfert

9.1 Ces courbes sont représentées pour deux grandeurs d'appareil avec des largeurs de graduation de 68 ou 100 mm (par ex. appareils Krautkrämer) et pour des parcours de son de 150 resp. 250 mm.

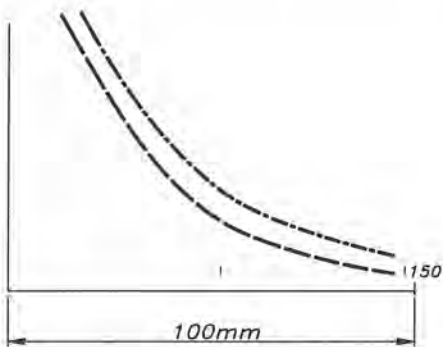
### 9.2 Palpeur d'angle miniature 4 MHz (grandeur de cristal $8 \times 9$ mm)



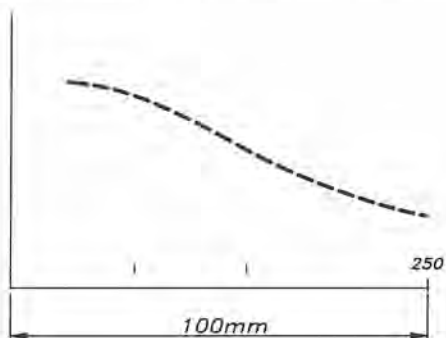
**9.3 Grand palpeur d'angle 2 MHz (grandeur de cristal  $20 \times 22$  mm)**



**9.4 Palpeur d'angle miniature 4 MHz (grandeur de cristal  $8 \times 9$  mm)**



### 9.5 Grand palpeur d'angle 2 MHz (grandeur de cristal $20 \times 22$ mm)







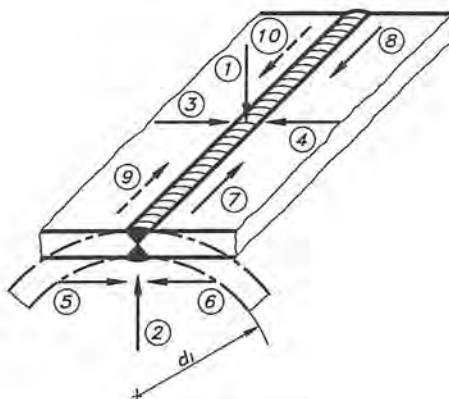


SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN  
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



## UT-Protokoll / Ultraschallprüfung Procès-verbal-UT / Examen par ultrasons

Definition der Einschallrichtungen / Définition des directions de sondage



Symbol Symbole	Legende / Légende
$\Delta E$	Nr. der Einschallrichtung / No de direction de sondage
$\Delta V_t$	Transferverlustkorrektur in Dezibel (dB) / Correction de la perte par transfert (dB)
$\Delta V_a$	Schallschwächung in Dezibel/m (dB/m) / Taux d'affaiblissement en décibels/m (dB/m)
$\Delta V_k$	Prüfobjektkorrekturwert in Dezibel (dB) / Facteur de correction du palpeur en décibel (dB)
ERG	Ersatzreflektorgröße / Diamètre du réflecteur équivalent à fond plat
L	Distanz Bezugspunkt – Fehleranfang nach Skizze (Längskordinate) Distance point de référence – début du défaut, voir croquis (coordonnée longitudinale)
D	Distanz Bezugspunkt – Fehler nach Skizze (Querkordinate) Distance point de référence – début du défaut, voir croquis (coordonnée transversale)
B	Distanz Prüfoberfläche – Fehlererfänge nach Skizze (Tiefenkordinate) Distance surface à défaut, voir croquis (coordonnée de profondeur)
$\Delta L$	Registrierlänge / Longueur enregistrée
H	Die Echohöhe in % ausgedrückt, wobei die DAX-Kurve 100% darstellt Hauteur de l'écho exprimée en % en partant de la courbe de référence égale à 100%
$\Delta H$	Differenz zur Referenzkurve in Dezibel (dB) / Différence en décibel par rapporte à la courbe de référence (dB)
S	Prüftiefe in mm / Epaisseur examinée en mm
BSH	Bildschirmhöhe / Hauteur d'écran





SCHWEIZ, VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN  
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



**Protokoll / Skizzenblatt**  
**Procès-verbal / Croquis**

KIS-Nr. / No. Nummer

Kontroll- oder Prüfsteine	Überprüfung	Abnahme durch
Instance contrôlée / inspection	Vérification	Réception par
Name	Name	Gesellschaft
Nom	Nom	Société
Datum	Datum	Name
Date	Date	Nom
		Datum
		Date

## Table des matières

	Page
1. Principes . . . . .	1
2. Personnel d'essai . . . . .	1
3. Méthodes d'essai . . . . .	2
4. Exécution de l'examen par magnétoscopie . . . . .	3
5. Critères de défauts . . . . .	4
6. Procès-verbal . . . . .	5
Annexe 1 Modèle de procès-verbal d'essai MT. . . . .	

### **1. Principes**

- 1.1 L'examen par magnétoscopie est exigé par l'ASIT dans certains cas comme essai de base, resp. appliqué comme essai complémentaire.
- 1.2 En général, l'examen par magnétoscopie doit être exécuté en présence d'un expert ASIT ou répété par pointage sous surveillance de l'ASIT.
- 1.3 En accord avec l'ASIT, l'examen par magnétoscopie peut être exécuté par:
  - 1) le service qualité interne de l'entreprise
  - 2) des entreprises tierces,pour autant que le personnel d'essai puisse confirmer les exigences selon chiffre 2.

### **2. Personnel d'essai**

- 2.1 Le personnel d'essai doit être formé de personnes qui en raison de leur formation, expérience et capacité sont en mesure d'exécuter l'essai conformément aux prescriptions.
- 2.2 On distingue quant à la formation:
  - 1) le personnel d'essai certifié selon les directives suisses SGZP ou des directives analogues reconnues. Une formation correspondant au niveau 1 est demandée en général.

- 2) Le personnel d'essai qui ne possède pas la formation selon l'alinéa 1) peut être employé s'il apporte la preuve de connaissances avec expérience pratique.

### **3. Méthodes d'essai**

Les méthodes d'essai se distinguent selon le mode de magnétisation, le genre de courant et les moyens d'essai.

#### **3.1 Mode de magnétisation**

- 1) magnétisation par courant ou
- 2) magnétisation par champ

#### **3.2 Genre de courant**

- 1) Le courant alternatif fournit une bonne magnétisation en surface et convient spécialement pour trouver de petits défauts de surface sur des contours compliqués.
- 2) Le courant continu permet sous des circonstances favorables de détecter aussi des défauts immédiatement sous la surface.

#### **3.3 Moyens d'essai**

On utilise:

- 1) des suspensions de poudre (colorée ou fluorescente)
- 2) de la poudre sèche (colorée ou fluorescente)

Cet examen ne peut être utilisé que dans des cas particuliers et seulement avec l'approbation de l'ASIT.

- 3.4 La sensibilité de la méthode d'essai choisie doit être prouvée avant chaque essai avec un objet de test approprié (par ex. objet de test Berthold; pour la magnétisation par courant alternatif, il est permis d'enlever la plaque de couverture).
- 3.5 L'intensité du champ magnétique peut être déterminée avec un instrument de mesure approprié (intensimètre tangentiel). Elle doit atteindre au moins 2,0 kA/m resp. 20 Oe.

## **4. Exécution de l'examen par magnétoscopie**

- 4.1 La surface doit être propre et exempte de substances gênantes.
- 4.2 La couche de peinture éventuelle ne doit pas dépasser l'épaisseur de 50 µm.
- 4.3 Dans la méthode d'automagnétisation, des traces de brûlure aux endroits de contact doivent être évitées resp. poncées par après et contrôlées ensuite par un essai de ressuage (PT) selon ASIT 510.
- 4.4 Lors de la magnétisation et de l'application du moyen d'essai, il faut respecter le déroulement décrit ci-après.

### **4.4.1 Procédé mouillé**

1. Début de la magnétisation
2. Pulvérisation du moyen d'essai en veillant à bien mouiller et bien répartir
3. Evaluation pendant la magnétisation
4. Terminer la magnétisation
5. Evaluation après la magnétisation

### **4.4.2 Procédé sec**

(Application seulement en observant le chiffre 3.3 paragraphe 2)

1. Début de la magnétisation (permanente)
  2. Répartition de la poudre
  3. Souffler la poudre en excès
  4. Evaluation pendant la magnétisation
  5. Terminer la magnétisation
  6. Evaluation après la magnétisation
- 4.5 On peut attendre des résultats d'essai optimaux si le champ magnétique circule perpendiculairement aux indications attendues. Il est alors nécessaire de vérifier chaque segment d'essai si possible dans deux directions perpendiculaires, tout en veillant à un chevauchement suffisant de la zone d'essai.
  - 4.6 En cas d'utilisation de poudres noires ou colorées, l'éclairage nécessaire dans la zone d'essai est au moins de 500 lux.
  - 4.7 Avec les poudres fluorescentes, l'évaluation des indications se fait dans un environnement obscurci sous rayonnement ultraviolet (lumière noire). L'intensité minimale de rayonnement doit atteindre 10 W/m<sup>2</sup>. L'éclairage de l'arrière-plan doit être au plus de 20 lux.

- 4.8 Si le magnétisme résiduel perturbe le traitement ultérieur ou la zone ultérieure de la pièce, il faut la démagnétiser après l'essai, en utilisant le même genre de courant que lors de la magnétisation.

## **5. Critères de défauts**

### **5.1 Evaluation des indications**

On distingue entre:

- 1) indications linéaires: longueur  $\geq 3 \times$  largeur
- 2) indications circulaires: longueur  $< 3 \times$  largeur

### **5.2 Indications d'erreurs inadmissibles**

- 1) indications linéaires plus grandes que 2 mm
- 2) indications circulaires simples plus grandes que 3 mm
- 3) 4 ou plusieurs indications circulaires dans une chaîne ou dans des nids à l'intérieur d'un tracé de 30 mm
- 4) 10 indications circulaires ou davantage sur une surface de 40 cm<sup>2</sup>. La plus grande longueur de cette surface, mesurée dans le sens du plus grand nombre d'indications, ne doit pas dépasser 150 mm.

- 5.3 Les indications apparentes seront interprétées comme des défauts jusqu'à ce qu'à la suite d'une répétition de l'essai l'indication puisse être confirmée, après une nouvelle amélioration soignée de la surface, comme défaut ou «sans défaut».

- 5.4 L'absence de défaut de l'endroit poncé sera vérifiée. Si le soudage est corrigé, l'endroit réparé devra être vérifié, en général avec l'examen par magnétoscopie ou avec l'essai de ressuage selon ASIT 510.

## **6. Procès-verbal**

**6.1 L'annexe 1 reproduit un modèle de procès-verbal de l'examen par magnétoscopie.**

6.2 On établira un procès-verbal de l'examen par magnétoscopie qui devra contenir au moins les points suivants:

- 1) Fabricant de l'objet
- 2) Numéro de fabrication, év. numéro de commande
- 3) Numéro ASIT
- 4) Prescription d'essai au besoin avec spécification
- 5) Qualité de matière
- 6) Instruments d'essai utilisés
- 7) Méthode de magnétisation, genre et intensité du courant
- 8) Moyen d'essai
- 9) Etendue de l'essai en tenant compte du chiffre 6.3
- 10) Résultat de l'essai en général en annexe selon chiffre 6.4
- 11) Nom et signature de l'examineur
- 12) Date, timbre et signature de l'entreprise/organe chargé de l'essai

6.3 Un plan de situation de l'essai ou un croquis doit être ajouté en annexe au procès-verbal.

6.4 Les indications peuvent être enregistrées de la manière suivante:

- 1) croquis
- 2) photographie
- 3) empreinte sur ruban adhésif



SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN  
 ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



**MT-Protokoll / Magnetspulverprüfung**  
**Procès-verbal-MT / Examen par magnétoscopie**

Hersteller / Fabricant:  
 Prüfobjekt / Pièce contrôlée:  
 Grundwerkstoff / Métal de base:  
 Zeichn.-Nr. / No du dessin:

Hersteller  
 Prüfobjekt  
 Grundwerkstoff  
 Zeichn.-Nr.

KIS-Nr. KIS-Nr.  
 Nr. Nummer  
 Bauprüfplan / Plan de contrôle:  
 Schriftl. Nr. / No de pas:  
 Fabr.-Nr. / No de fabrication: Fabr.-Nr.

Kunde / Client:  
 Prüfung nach / Examen selon:

Kunde  
 Prüfung nach

**Zeitpunkt / Instant**

- Grundwerkstoff / Métal de base
- Schweissnaht Nr. / No de la soud.
- Schweisskante / Chanfrein
- Plättierung / Placage
- Auftragschweißung / Soudure de rechargement
- Oberfläche / Surface

- Prüfmänglung / Etendue du contrôle
- Innenseite / Côté intérieur
- Aussenseite / Côté extérieur
- Ausgeschliffene Fehlstellen / Défauts affouillés
- Reconnete Fehlstellen / Défauts réparés

- Vor Wärmebehandlung / Avant traitement thermique
- Nach Wärmebehandlung / Après traitement thermique
- Keine Wärmebehandlung / Sans traitement thermique
- Vor / Avant  Nach Druckprobe / Après essai de pression
- Wiederkehrende Prüfung / Examen périodique

**Prüfverfahren / Méthode d'essai**

Magnetisierungsart / Mode de magnétisation	Stromart / Type de courant	Prüfmittel / Moyens de contrôle
<input type="checkbox"/> Stromdurchführung Par passage de courant A	<input type="checkbox"/> - AC <input type="checkbox"/> = DC	<input type="checkbox"/> Nass, Flüssigkeit humide, liquide
<input type="checkbox"/> Kontaktelektroden Electrodes de contact A/mm	Prüfgerät / Typ Appareil / Type	<input type="checkbox"/> fluoreszierend fluorescent
<input type="checkbox"/> Spulenmagnetisierung Magnétisation par solénoïde AW	Nr. No	<input type="checkbox"/> farbig coloré
<input type="checkbox"/> Jochmagnet Electro-aimant en U	Testkörper / Cale étalon	anmagnetisiert démagnétisé <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein Oui Non
<input type="checkbox"/> Feldstärke Champ magnétique kA/m		

**Befund / Résultat**

- Kleine Fehler zugegeschliffen  
Petits défauts affouillés
- Siehe Skizzenblatt Formular  
Voir croquis formule

Fehlerkriterien  
 Critères d'acceptation

- erfüllt,  
conforme
- nicht erfüllt,  
non conforme

Bemerkungen / Remarques

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôle / inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réceptionné par
Name Nom	Name Nom	Gesellschaft Société
Datum Date	Datum Date	Name Nom
		Datum Date



SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN  
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



**Protokoll / Skizzenblatt**  
**Procès-verbal / Croquis**

KIS-Nr. / No. Nummer

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôlée / inspection	Überprüfung Verification	Abnahme durch Réception par
Name Nom	Name Nom	Gesellschaft Société
Datum Date	Datum Date	Name Nom
		Datum Date



## Table des matières

	Page
1. Principe .....	1
2. Personnel d'essai .....	1
3. Méthodes d'essai .....	2
4. Exécution et examen .....	2
5. Critères de défauts .....	4
6. Procès-verbal .....	5
Annexe 1 Modèle de procès-verbal d'examen PT .....	

### 1. Principe

- 1.1 L'examen par ressuage est exigé par l'ASIT dans certains cas comme essai de base, resp. en alternative à l'examen par magnétoscopie (ASIT 509) ou appliqué comme essai complémentaire.
- 1.2 En général, l'examen par ressuage doit être exécuté en présence d'un expert de l'ASIT ou être répété par pointage sous surveillance de l'ASIT.
- 1.3 En accord avec l'ASIT, l'examen par ressuage peut être exécuté par:
  - 1) le service de qualité interne de l'entreprise
  - 2) des entreprises tierces,pour autant que le personnel d'essai puisse confirmer les exigences selon chiffre 2.

### 2. Personnel d'essai

- 2.1 Le personnel d'essai doit être formé de personnes qui en raison de leur formation, expérience et capacité sont en mesure d'exécuter l'essai conformément aux prescriptions.
- 2.2 On distingue quant à la formation:
  - 1) le personnel d'essai certifié selon les directives suisses SGZP ou des directives analogues reconnues. Une formation correspondant au niveau 1 est demandée en général.

- 2) Le personnel d'essai qui ne possède pas la formation selon l'alinéa 1) peut être employé s'il apporte la preuve de connaissances avec expérience pratique.

### 3. Méthodes d'essai

Les méthodes d'essai se distinguent par l'utilisation de divers fluides d'essai.

#### 3.1 Procédé d'essai

Les procédés d'essai suivant sont appliqués:

- 1) procédé de ressuage avec fluides pénétrants solubles dans l'eau
- 2) procédé de ressuage avec fluides pénétrants solubles dans un solvant
- 3) procédé de ressuage avec fluides pénétrants réémulsifiables
- 4) procédé combiné (coloré et fluorescent)

#### 3.2 Températures d'essai

- 3.2.1 Les températures de l'objet et du moyen d'essai doivent être comprises entre +10 °C et +50 °C. En cas d'écart de cette plage de température, il faut tenir compte des indications du fabricant du fluide d'essai.

### 4. Exécution et examen

#### 4.1 Nettoyage préalable

- 4.1.1 La surface à examiner ainsi qu'une zone voisine d'au moins 25 mm doivent être sèches et exemptes de saleté, graisse, martelage, poudre de soudure, projections de soudure, rouille, laitier, huile, peinture, etc.
- 4.1.2 Le nettoyage des surfaces par sablage n'est admis que dans des cas exceptionnels (par ex. s'il n'existe aucun autre moyen technique, parce que la sensibilité d'indication est alors réduite).
- 4.1.3 Conviennent pour le nettoyage préalable: détergents, solvants organiques, solutions décapantes, décapant pour peintures, dégraissage à la vapeur et nettoyage par ultrasons.
- 4.1.4 Pour les matières austénitiques et les alliages à base de nickel ainsi que de titane et de magnésium, les instructions suivantes sont applicables:
  - 1) nettoyage mécanique seulement à la brosse métallique inoxydable
  - 2) Fluide d'essai avec teneur réduite attestée en soufre et halogènes

#### **4.2 Caractéristiques de surface**

Pour les surfaces meulées, la rugosité ne doit pas dépasser 10  $\mu\text{m}$  (correspond au Rugotest N/ 2/N9 à N10, c'est-à-dire poncées proprement).

#### **4.3 Fluide pénétrant**

4.3.1 Avant d'appliquer le pénétrant, les surfaces devront être nettoyées préalablement avec un solvant. Le temps de séchage est au minimum de 5 minutes.

4.3.2 L'application du pénétrant peut se faire par: immersion, enduction, pulvérisation.

4.3.3 La durée de pénétration est en général de 20 minutes au moins. Pendant ce temps, la surface doit rester mouillée par le pénétrant.

4.3.4 Après écoulement du temps de pénétration, le pénétrant en excès sera enlevé de la surface, soit:

a) **pénétrant soluble dans l'eau:**

- 1) par pulvérisation d'eau à une pression max. de 3,5 bar et une température de +10 °C à +50 °C
- 2) essuyer avec une éponge humide ou un chiffon sans fibres

b) **pénétrant soluble dans un solvant:**

c) Il est pas permis de gicler directement la surface avec le solvant.

- 1) Si possible, nettoyer avec un chiffon sec et propre; les grandes surfaces peuvent être nettoyées avec une éponge et de l'eau.
- 2) Essuyer ensuite légèrement avec un chiffon humecté de solvant, jusqu'à ce que le pénétrant en excès soit enlevé.
- 3) Contrôle avec un chiffon blanc sec (ne doit plus que se teinter légèrement).

4.3.5 Avec les pénétrants réémulsifiables, on applique un émulsifiant par immersion ou pulvérisation. La durée d'émulsification est très importante; les indications du fabricant doivent être respectées. Après le temps d'émulsification, on procède comme sous le chiffer 4.3.4 Abs. a).

#### **4.4 Révélateur**

4.4.1 Le révélateur doit être appliqué après le temps de séchage aussi tôt que possible après l'enlèvement du pénétrant. La couche de révélateur doit être appliquée très mince régulièrement sur la surface.

- 4.4.2 Pour les révélateurs secs, la poudre peut être appliquée avec un réservoir de saupoudrage. Les petites pièces peuvent aussi être plongées dans la poudre de révélateur (couvrir complètement et en retirant souffler ou secouer doucement).
- 4.4.3 Les révélateurs à base d'eau seront préparés et appliqués selon les prescriptions du fabricant. Dans ce cas, le séchage préalable n'est pas nécessaire.
- 4.4.4 Révélateur mouillé à base de solvant:
  - 1) Le révélateur doit être bien mélangé avant l'application.
  - 2) Le révélateur doit être pulvérisé à une distance de 30 cm environ.

## 4.5 Evaluation

- 4.5.1 Les grands défauts «fleurissent» rapidement et donnent vite un contour estompé, la surface doit donc être observée immédiatement après l'application du révélateur. L'évaluation définitive se fait après écoulement de la durée de révélation.
- 4.5.2 La durée de révélation atteint en général entre 7 et 30 minutes.
- 4.5.3 Pour les applications de pénétrants colorés, l'éclairage nécessaire dans la zone d'essai est au moins de 500 lux.
- 4.5.4 Avec les moyens d'essai fluorescents, l'évaluation des indications se fait dans un environnement obscurci sous rayonnement ultraviolet (lumière noire). L'intensité minimale de rayonnement doit atteindre  $10 \text{ W/m}^2$ . L'éclairage de l'arrière-plan doit être au plus de 20 lux.

## 5. Critères de défauts

### 5.1 Evaluation des indications

On distingue entre:

- 1) indications linéaires: longueur  $\geq 3 \times$  largeur
- 2) indications circulaires: longueur  $< 3 \times$  largeur

### 5.2 Indications d'erreurs inadmissibles

- 1) indications linéaires plus grandes que 3 mm
- 2) indications circulaires simples plus grandes que 5 mm
- 3) 4 ou plusieurs indications circulaires dans une chaîne ou dans des nids à l'intérieur d'un tracé de 30 mm

- 4) 10 indications circulaires ou davantage sur une surface de 40 cm<sup>2</sup>. La plus grande longueur de cette surface, mesurée dans le sens du plus grand nombre d'indications, ne doit pas dépasser 150 mm.
- 5.3 Les indications apparentes seront interprétées comme des défauts jusqu'à ce qu'à la suite d'une répétition de l'essai l'indication puisse être confirmée, après une nouvelle amélioration soignée de la surface, comme défaut ou «sans défaut».
- 5.4 L'absence de défaut de l'endroit poncé sera vérifiée. Si le soudage est corrigé, l'endroit réparé devra être vérifié.

## 6. Procès-verbal

### 6.1 L'annexe 1 reproduit un modèle de procès-verbal de l'examen de ressuage.

- 6.2 On établira un procès-verbal de l'examen de ressuage qui devra contenir au moins les points suivants:
- 1) Fabricant de l'objet
  - 2) Numéro de fabrication, év. numéro de commande
  - 3) Numéro ASIT
  - 4) Prescription d'essai au besoin avec spécification
  - 5) Qualité de matière
  - 6) Instruments d'essai utilisés
  - 7) Temps de pénétration et de développement
  - 8) Etendue de l'essai en tenant compte du chiffre 6.3
  - 10) Résultat de l'essai en général en annexe selon chiffre 6.4
  - 11) Nom et signature de l'examineur
  - 12) Date, timbre et signature de l'entreprise/organe chargé de l'essai
- 6.3 Un plan de situation de l'essai ou un croquis doit être ajouté en annexe au procès-verbal.
- 6.4 Les indications peuvent être enregistrées de la manière suivante:
- 1) croquis
  - 2) photographie
  - 3) empreinte sur ruban adhésif



SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN  
 ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



**PT-Protokoll / Eindringprüfung**  
**Procès-verbal-PT / Examen par ressauge**

Hersteller / Fabricant:  
 Prüfobjekt / Pièce contrôlée:  
 Grundwerkstoff / Métal de base:  
 Zeichn.-Nr. / No du dessin:

Hersteller  
 Prüfobjekt  
 Grundwerkstoff  
 Zeichn.-Nr.

KIS-Nr. / KIS-Nr.  
 Nr. / Nummer  
 Bauprüfplan / Plan de contrôle:  
 Schritt Nr. / No de pas:  
 Fabrik.-Nr. / No de fabrication: Fabr.-Nr..

Kunde / Client:  
 Prüfung nach / Examen selon:

**Kunde**  
 Prüfung nach

**Zeitpunkt / Instant**

- Grundwerkstoff / Métal de base
- Schweißnaht Nr. / No de la soud.
- Schweisskante / Chanfrein
- Plattierung / Placage
- Auftragschweißung / Soudure de rechargement
- Oberfläche / Surface

- Prüfumfang / Etendue du contrôle %
- Innenseite / Côté intérieur
- Aussenseite / Côté extérieur
- Ausgeschliffene Fehlstellen / Défauts affaiblis
- Reparierte Fehlstellen / Défauts réparés

- Vor Wärmebehandlung / Avant traitement thermique
- Nach Wärmebehandlung / Après traitement thermique
- Keine Wärmebehandlung / Sans traitement thermique
- Vor / Avant
- Nach Druckprobe / Après essai de pression
- Wiederkehrende Prüfung / Examen périodique

**Prüfverfahren / Méthode d'essai**

Prüfmittelbezeichnung Désignation des moyens d'examens	Charge Nr. No du lot	Art der Aufbringung Mode d'application	Einwirkzeit Durée de pénétration	Min.
Reiniger Dissolvant				
Eindringmittel Pénétrant				
Emulgator Emulsifiant				
Zwischenreiniger Nettoyage interméd.				
Entwickler Révélateur				

**Befund / Résultat**

- Kleine Fehler ausgeschliffen  
Petits défauts affaiblis
- Siehe Skizzenblatt Formular  
Voir croquis formule
- Fehlerkriterien  
Critères d'acceptation
- erfüllt  
conforme
- nicht erfüllt  
non conforme

Bemerkungen / Remarques

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôlée / inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réception par
Name	Name	Gesellschaft Société
Nam	Nom	
Datum	Datum	Name
Date	Date	Nom
		Datum
		Date



SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN  
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



**Protokoll / Skizzenblatt  
Procès-verbal / Croquis**

KIS-Nr. / No. Nummer

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôle / inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réceptionné par
Name	Name	Gesellschaft
Nom	Nom	Société
Datum	Datum	Name
Date	Date	Nom
		Datum
		Date

## Table des matières

	Page
1. Domaine d'application . . . . .	1
2. Exigences générales . . . . .	2
3. Essai de modèle de construction . . . . .	3
4. Fabrication . . . . .	4
5. Vérification . . . . .	4
6. Identification . . . . .	5
7. Attestation . . . . .	5
8. Homologation de conception . . . . .	6
9. Documents de travail . . . . .	7

### 1. Domaine d'application

- 1.1 Selon les dispositions de la prescription ASIT 802 en tant qu'adaptation et complément des deux ordonnances
- a) VO 38 Réservoirs sous pression
  - b) VO 25 Chaudières et cuves à vapeur
- au niveau de la technique, des homologations de conception peuvent être accordées aux fabricants pour des appareils sous pression en général avec les paramètres de conception suivants.
- 1) Capacité  $\leq 5000$  L
  - 2) Pression de service effective  $\leq 30$  bar
  - 3) Produit pression capacité  $p \times V \leq 50\,000$  bar  $\times$  L
  - 4) Les divergences doivent être convenues avec l'ASIT.
- 1.2 Pour l'attribution de l'homologation de conception, on admet que les objets à fabriquer correspondent à un genre de conception, resp. une série selon le catalogue du fabricant et qu'ils soient fabriqués en version standard.
- 1.3 La production prévue doit atteindre en général au moins 30 objets par semestre. La grandeur des lots des diverses séries ne doit alors pas dépasser le nombre de 30. Si de plus grandes quantités doivent être fabriquées, il faut prévoir plusieurs lots.



- 1.4 Pour l'attribution de l'homologation comme modèle de conception, les critères suivants de contrôle et de fabrication sont exigés:
- 1) Objets avec données de conceptions dans les limites du chiffre 1.1, ceux qui exigent une étendue de contrôles selon les genres d'essai P6 et P7 selon ASIT 506 ou un traitement thermique selon la disposition dans ASIT 402 étant exclus.
  - 2) Facteur de soudure en général  $z = 0,85$  ou  $0,7$  selon ASIT 301
  - 3) En général matières des groupes:  
1.1/1.2/8.1 et 22 selon ASIT 505
- 1.5 Dans le cas particulier, l'ASIT peut étendre les limites selon les chiffres 1.1 et/ou 1.4, si cela paraît judicieux pour les séries
- 1.6 L'homologation de conception n'est pas applicable à des objets dont la fabrication a lieu entièrement ou partiellement sur le chantier
- 1.7 Si des inadmissibilités devaient souvent se présenter, l'ASIT pourrait restreindre ou adapter en tout temps les domaines d'application de cette homologation de conception.

## 2. Exigences générales

- 2.1 Le fabricant doit remplir chacune des conditions suivantes pour l'homologation de conception:
- 1) homologation de fabricant selon ASIT 501
  - 2) surveillance d'essai et de soudage selon ASIT 502/503
  - 3) soudeurs qualifiés selon ASIT 504
  - 4) procédés de soudage examinés selon ASIT 505
  - 5) autorisation de report de poinçonnage selon ASIT 201
- 2.2 En dérogation aux dispositions dans ASIT 502, il faut désigner au moins 2 personnes pour la surveillance d'essai. Dans le cas particulier, une autre personne peut être mandatée en plus.
- 2.3 Pour l'exécution des essais non destructifs nécessaires selon ASIT 507 resp. 508, il faut soit disposer des propres équipements et de contrôleurs qualifiés, soit conclure un contrat avec une entreprise de contrôle avec homologation de l'ASIT.

- 2.4 L'homologation en tant que fabricant pour des objets avec homologation de conception a une validité de 3 ans et elle peut être prolongée chaque fois sur demande.

### **3. Essai de modèle de construction**

- 3.1 Pour l'homologation de conception, il faut fabriquer en général par série 3 objets en tant que modèle de construction. Ces «objets prototypes» en tant que pièces uniques ou séries seront soumis à un essai commun de construction et de pression par le responsable du fabricant et l'expert de l'ASIT.
- 3.2 Les dessins de fabrication seront examinés préalablement par l'ASIT selon les dispositions dans ASIT 120. Où cela semble judicieux, on peut rassembler pour l'examen préalable par niveau de pression des objets de la même conception avec plusieurs grandeurs de construction dans un dessin avec tableaux de dimensions.
- 3.3 Le dessin de réception en annexe à l'attestation doit être réalisé pour chaque grandeur de construction. On indiquera sur chaque dessin de réception le numéro d'examen préalable de l'ASIT. Une copie de la plaquette de fabrique sera jointe à chaque attestation.
- 3.4 La durée de validité de l'examen préalable est en générale de 2 ans. Dans le cas particulier, un délai transitoire jusqu'à 3 mois peut être toléré. Le renouvellement de l'examen préalable a lieu en fonction des indications dans l'ASIT 120.
- 3.5 L'homologation de conception a en général une validité illimitée, pour autant que l'ASIT ait contrôlé semestriellement en cours de fabrication les conditions pour l'homologation selon chiffre 5

Si un essai de modèle de construction n'est plus utilisé pendant plus de 2 ans, la procédure suivante est nécessaire à la reprise de la fabrication.

- 1) Si pendant ces 2 ans des objets ont été fabriqués couramment selon un autre essai de modèle de construction, le premier objet sera soumis à une réception commune fabricant / ASIT.
- 2) Si la fabrication d'objets avec homologation de conception a été suspendue complètement pendant une période de plus de 1 an, on procédera à la reprise selon le chiffre 3.1.

## 4. Fabrication

- 4.1 Pour chaque objet ou pour chaque série d'objets, il faut déposer auprès de l'ASIT une demande d'autorisation de fabrication en se référant à l'homologation de modèle de construction. On utilise en général à cet effet le formulaire d'annonce ASIT selon ASIT 110.
- 4.2 Lors de fabrication en série, il faut respecter le nombre d'objets selon les dispositions du chiffre 1.
- 4.3 La surveillance d'essai responsable chez le fabricant (selon la disposition de l'homologation de fabricant pour l'essai de modèle de construction) doit établir par objet les documents suivants:
- 1) liste de matières selon modèle ASIT chiffre 9.1
  - 2) Rapport d'essai de construction ASIT pour objets modèles de construction selon modèle chiffre 9.2
  - 3) Annexes pour attestation selon les dispositions dans ASIT 512
  - 4) Attestation pour objets avec essai de modèle de construction selon modèle chiffre 9.3
- 4.4 L'étendue de l'essai doit être exécutée selon les dispositions du dessin de modèle de construction approuvé par l'ASIT selon les exigences dans ASIT 506.
- 4.5 L'examen de construction et l'essai de pression se fait selon les dispositions dans ASIT 512 par le responsable du fabricant selon l'homologation de fabricant.
- En dérogation à l'ASIT 512, l'identification se fait selon les dispositions du chiffre 6.
- 4.6 L'attestation avec annexes doit être établie et agrafée selon ASIT 512 et remise à contresigner à l'ASIT. Le rapport d'essai de construction, entièrement complété et signé par la surveillance d'essai sera joint.

## 5. Vérification

- 5.1 L'ASIT vérifie chaque semestre les conditions de l'homologation de conception de la manière suivante:
- 1) Pour chaque procédé de soudage appliqué selon ASIT 505, un essai de travail (AP) doit être exécuté avec une étendue d'essai selon ASIT 506.

- 2) Par modèle de construction, on soumet en général au choix dans la production en cours 1 à 3 objets à un essai non destructif (NDT) avec une étendue d'essai au sens des exigences pour P2/P3/T2/U2 selon ASIT 506.
- 5.2 Le résultat de chaque vérification est inscrit dans le registre d'homologation de conceptions ASIT 511. L'indication de la vérification du modèle de construction est inscrit dans la colonne «vérification périodique». Si un procédé de soudage est appliqué pour plusieurs homologations de conception, le résultat de la vérification selon chiffre 5.1 paragraphe 1) sera alors valable pour chaque homologation de conception où ce procédé est appliqué.
- 5.3 La production en cours est vérifiée en général 1 à 2 fois par semestre par un contrôle visuel.
- 5.4 Si des irrégularités devaient être constatées de manière répétée lors des activités de surveillance, l'ASIT se réserverait le droit d'adapter l'homologation du modèle de construction ou dans certains cas de la retirer.

## **6. Identification**

- 6.1 L'identification d'objets avec homologation de conception se fait au sens des dispositions dans ASIT 512 et 513.
- 6.2 En dérogation à l'ASIT 512, on utilise comme poinçon de contrôle le poinçon de fabricant attribué par l'ASIT au fabricant lors de l'homologation de conception. Le poinçon de l'expert ASIT est remplacé par le poinçon du responsable de l'usine désigné par l'ASIT.

## **7. Attestation**

- 7.1 L'attestation d'objets avec homologation de conception se fait au sens de la disposition dans ASIT 512.
- 7.2 En dérogation à l'ASIT 512, l'indication de l'homologation de conception dans l'attestation ASIT est enregistrée de la manière suivante.
- 1) Le paragraphe «Bases de l'essai» est établi ainsi: Règlement ASIT et homologation de conception ASIT 511.
  - 2) Le paragraphe «Examen préalable par» est complété de la remarque: «en tant qu'homologation de conception».
  - 3) La signature est apposée par le fabricant, en tant qu'organe de contrôle responsable, et elle est contresignée par l'ASIT pour approbation.

## 8. Homologation de conception

- 8.1 Les conditions pour la fabrication selon les dispositions de l'homologation de conception selon ASIT 511 sont confirmées au fabricant par l'ASIT avec une homologation particulière selon chiffre 9.4.
- 8.2 Les indications suivantes doivent se trouver dans l'homologation particulière:
- 1) Fabricant, nom et localité
  - 2) Numéro de fabricant
  - 3) Visa du fabricant
  - 4) Visa du responsable de l'usine
  - 5) Durée de validité de l'homologation particulière
- 8.3 Pour chaque fabricant avec homologation de conception, un registre des essais de modèle de construction accordés est tenu selon chiffre 9.5.
- 8.4 Les caractéristiques suivantes doivent se trouver dans le registre des homologations de conception:
- 1) Fabricant, nom et localité
  - 2) Numéro de fabricant
  - 3) Désignation de l'objet
  - 4) Dessin de construction approuvé
  - 5) Date et première homologation
  - 6) Vérifications périodiques
- 8.5 Une copie du registre des homologations est remis au fabricant en annexe à l'homologation particulière pour la fabrication du modèle de construction

9. Documents de travail

9.1 Modèle de liste de matières

**Werkstoff-Exemplar**

STÜCKLIN & CIE AG CH - 4414 Füllinsdorf		Werkstoffliste - Herstellerbescheinigung Land: vorrat		Typ: EG 1'000-16,4-GH Land: vorrat		Abnahmegesellschaft: SVTI Wallisellen	
Fabrik-Nr.: 13'457 ✓		Artikel-Nr.: 742 1612 ✓		Verwendungszweck: Ausdehnungsgefäss		SVTI Nr. 2837'638	
Bauelement: 742 1612 e ✓		Zul. Betriebsüberdruck: 16,4 bar ✓		Zul. Vorlauftemperatur: 100 °C ✓		Zul. Betriebstemp.: 70 °C ✓	
Druckprüfung am: 02.06.1999		Vorprüfung am: 27.05.99		Berechnungstemperatur: 100 °C ✓		Zul. Betriebstemp.: 70 °C ✓	
Gegenstand:		durch: SVTI Wallisellen		Inhalt:		1'000 Lt. ✓	
Abmessung:		W-Nachw. Attest Nr.:		Werkstoff:		Charge Nr.: Lieferwerk:	
1 ✓	1 Hantel	2643 x 1510 x 8,0/mm ✓	3-1 B ✓	S 235 JRG 2 ✓	1962 ✓	730726443 ✓	Sollac ✓
3 ✓	2 Klöpperböden	Ø 850 x 9,0 mm/mind. ✓	3-1 B ✓	RST 37-2 ✓	1764 ✓	32734/ ✓	Peine Salzgitter ✓
4 ✓	2 Mannlochringe	Ø 490 x 35,0/mm ✓	3-1 B ✓	P 265 GH ✓	1952 ✓	42517/ ✓	Det Danske ✓
21 ✓	1 Mannlochdeckel oben	Ø 490 x 14,0/mm ✓	3-1 B ✓	P 265 GH ✓	1994 ✓	S 7/ ✓	Thyssen Krupp Stahl ✓
23 ✓	1 Mannlochdeckel unten	Ø 490 x 14,0/mm ✓	3-1 B ✓	P 265 GH ✓	1995 ✓	S 8/ ✓	Thyssen Krupp Stahl ✓
24 ✓	32 6kt.-Schrauben	M 16 x 40/ ✓	2-2 L ✓	5.6 ✓	WS ✓	SOH ✓	Fuchs ✓
					06.1999		
<p>Alle übrigen Positionen sind Reimteile gemäss SYDB-201, Tabelle 201A                  Wir bestätigen, dass sämtliche Reimteile aus dem Werkstoff gemäss Angaben auf der Stückliste gefertigt wurden, und dass die entsprechenden Werkstoffnachweise auf Verlangen vorgelegt werden können.                  Wir bestätigen, dass die nachfolgenden Schweissverfahren gemäss Erfassungsbau SYDB-905 angewendet wurden.</p>							
Schweissverfahren-Nr.:		3- B		Schweiss-Nr.:		36   28   52	
Datum: 02.06.1999		Unterschrift Schweissausüb.:		Hersteller:		STÜCKLIN & CIE AG	
		Prüfschicht:		(Stempel)		Mühlereinstrasse 26	
						4414 FÜLLINSDORF	

**9.2 Modèle de rapport d'examen de conception**

**SVTI / Kesselspektorat: Rapport** über Bau- und Druckprüfung

Bescheinigung in Sprache Deutsch Objektanzahl 1 von 1

Objektart:  Druckbehälter  Kessel  Objektteil  Gebrauchst.  SB (nicht für CH-Objekte)

SVTI Prüf-Nr.: KIS.PR.614'040 SVTI Objekt-Nr von KIS.PV.283'638  
bis

Baujahr 1999 Objektart siehe oben  
Fabrik-Nr. von 13457

SVTI Auftrags-Nr. KIS.150'462  
Prüfungsbasis SVTI-Regelwerk  
Hersteller Stütcklin & Cie AG, CH-4414 Fällinsdorf  
Herstellort Herstellerwerk

Raum				
Zulässiger Betriebsüberdruck	bar	16,4		
Zulässige Betriebstemperatur	°C	70		
Inhalt	L	1000		

Vorgeprüft durch SVTI  
Vorprüfnummer KIS.EP.123'586  
Datum der Vorprüfung 27.05.1999

**1. BAUPRÜFUNG** Datum 2.6.99  
Ausführung entsprechend der beigelegten Zeichnung  
Zeichnungs-Nr. 742 1612  
Revisionsstand Datum: 03.05.1996 Index: C  
Bezeichnung Pneumatex EG 1000-16.4-CH  
Verwendete Werkstoffe siehe auch beigelegte Zeugnisse/Werkstofflisten

**2. DRUCKPRÜFUNG** Datum 2.6.99

Prüfdruck	bar	21,3			
Druckmedium		Wasser	Wasser	Wasser	Wasser

**3. ANDERE PRÜFUNGEN**

Durchstrahlung RT  Schnellverschluss  
 Ultraschall UT  SVTI-Nr.  
 Oberflächenprüfung MT/PT  KIS.EP.  
 Wärmebehandlung  
 Arbeitsprüfung

**4. BEMERKUNGEN** Lieferer:

**5. Stempelung:** (Fabriknummer und Inspektorenstempel)  
 auf  Fabrikschild-Nr. versch.  
 Prüfstempel (A1) Stempelung (WS)

**6. Beilagen (je Fabr. Nr.)**

für kompl. Bescheinigung (pro Objekt)	für red. Bescheinigung	für SVTI-Akten
Werkstoffliste 1 fach	Werkstoffliste 1 fach	Werkstoffliste 1 fach
div. Werkstoffausweise 1 fach		
Prüfberichte 1 fach	Prüfberichte 1 fach	Prüfberichte 1 fach
Zeichnungen 1 fach	Zeichnungen 1 fach	Zeichnungen 1 fach

Druckdatum: 27.05.99

9.3 Modèle de certificat



Mitglied

**KESSELINSPEKTORAT  
INSPECTION DES CHAUDIÈRES**

Richtstrasse 15, CH - 8304 Wallisellen, Tel 01/877 61 11, Fax 01/877 62 11



**BESCHEINIGUNG ÜBER BAU- UND ERSTMALIGE DRÜCKPRÜFUNG**

Vorprüf-Nr. **KIS.PR. 614'040** SVTI Objekt-Nr. **KIS.PV. 283'638**

Baujahr **1999** Objektart **Druckbehälter**

Fabrik-Nr. **13'457**

Prüfgrundtage **SVDB Regelwerk und Bauartzulassung SVDB 511**

Hersteller **Stücklin & Cie AG, CH-4414 Föllinsdorf**

Herstellort **Herstellerwerk**

Raum				
Zulässiger Betriebsüberdruck	bar	<b>16,4</b>		
Zulässige Betriebstemperatur	°C	<b>70</b>		
Inhalt	L	<b>1'000</b>		

Vorgeprüft durch **SVTI als Bauartzulassung**

Vorprüfnummer **123'586** Datum der Vorprüfung **27.05.1999**

**1. BAUPRÜFUNG** Datum **02.06.1999**  
Ausführung entsprechend der beigelegten Zeichnung  
Zeichnungs-Nr. **742 1612**  
Revisionsstand Datum: **03.05.1996** Index: - e  
Bezeichnung **Pneumatex EG 1'000-16,4-CH**  
Verwendete Werkstoffe siehe auch beigelegte Zeugnisse/Werkstofflisten

**2. DRÜCKPRÜFUNG** Datum **02.06.1999**

Prüfüberdruck	bar	<b>21,3</b>		
Druckmedium		Wasser		

**3. ANDERE PRÜFUNGEN**

**4. BEMERKUNGEN**

Die Auszahlung wurde nicht geprüft, der Behälter ist daher vor der Inbetriebnahme noch einer Abnahmeprüfung am Aufstellungsort zu unterziehen.  
Zum Zeichen der bestandenen Prüfung, die eine Übereinstimmung mit den vorgegebenen Prüfgrundlagen ergab, wurden Fabrikschild (Reibsigung) und Behälter gestempelt.

Prüfstempel  auf: **Fabrikschild**  
und **Fabrik-Nr. WS** auf Kopflochflansch.

**Bauartzulassung Nr. 9680038**

Beilagen

Zeichnungen 1

Werkstoffnachweise gemäss Materialliste div.

Andere Dokumente gemäss PKI 3 -

CH-8304 Wallisellen, **02.06.1999**  
**SVTI**  
Der Sachverständige

**Stücklin & Cie. AG.**  
Abnahmestelle  
*W. Schwaninger*



9.4 Modèle d'agrément particulier pour homologation de conception

KESSELINSPEKTORAT  
INSPECTION DES CHAUDIÈRES




Sonderzulassung Nr. 9680038

Zur Fertigung und Bescheinigung von Druckgeräten mit Bauartzulassung nach SVDB - Vorschrift 511

als Ergänzung zur Herstellerzulassung Nr. 8180036 für die

Stücklin + Cie AG  
CH - 4414 Füllinsdorf  
SVTI-Nr. 01355

Herstellerzeichen 

Zeichen / Name und Unterschrift der zuständigen Werksachverständigen:

WS Herr W. Schönenberger

TW Herr T. Werder

Die Druckgeräteearten, deren Bau- und Druckprüfung in Delegation gemäss Bauartzulassung erfolgen dürfen, sind in der Anlage aufgeführt.

Die Zulassung hat eine Gültigkeitsdauer von 3 Jahren; sie kann auf Antrag verlängert werden.

Gültig bis November 1999

Zürich, 11. November 1996

Kesselinspektorat  
Herstellerzulassung

H.U. Loosli, Obering.

Schweizerischer  
Verein für technische  
Inspektionen

Association  
suisse d'inspection  
technique

Associazione  
svizzera ispezioni  
tecniche

Swiss Association  
for Technical  
Inspections

Richtstrasse 15  
CH-8304 Wallisellen

9.5 Modèle de registre d'homologations de conception

SVTI Kesselspektorat CH 8032 Zürich	Register über Bauartzulassungen nach SVTI 511	Avalanche zu Zulassung Nr. : VZ 200054 (alt: 9600038)	Hersteller : Ort : Hersteller-Nr. : 27760 ( alte Nr. 01355 )	Blatt-Nr. 8 Ausgabe 12/87
50	ZG 500-22-CH 764 1071	764 1071	Genehmigt SVTI 511 5.98	
51	EG 300-6.5-F 742 1730	742 1730 h	HCH/BOAE 18/08/97 5.98	
52	EG 500-6.5-F 742 1731	742 1731 h	HCH/BOAE 18/08/97 5.98	
53	EG 700-6.5-F 742 1732	742 1732 h	HCH/BOAE 18/08/97 5.98	
54	EG 1000-6.5-F 742 1733	742 1733 h	Genehmigt SVTI 511 5.98	
55	EG 1500-6.5-F 742 1734	742 1734 h	Genehmigt SVTI 511 5.98	
56	EG 500-6.9-F 742 1873	742 1873	#	

13. März 87

Dr. Wenzel / H. Loch

Baumusteramt SVTI GmbH

## Table des matières

	Page
1. Principes . . . . .	1
2. Conditions pour la fabrication . . . . .	2
3. Moment du contrôle . . . . .	2
4. Examen de construction . . . . .	3
5. Essai de construction étendu . . . . .	5
6. Essai de pression . . . . .	6
7. Essai de pression de gaz . . . . .	9
8. Essai d'étanchéité . . . . .	10
9. Identification . . . . .	10
10. Certification selon le droit suisse en vigueur . . . . .	11
11. Certification selon les directives CE . . . . .	13
12. Essai d'appareils sous pression de l'étranger . . . . .	16
13. Modèle de documentation . . . . .	17

### 1. Principes

- 1) Le fabricant d'appareils sous pression doit exécuter les travaux en respectant les règles de la technique. La responsabilité et les compétences sont définies dans ASIT 107.
- 2) Lors de l'examen de construction et de la surveillance de la construction, on vérifie si l'objet concorde avec les documents examinés préalablement ainsi qu'avec les documents supplémentaires nécessaires pour l'examen de construction, la surveillance de la construction et l'essai de pression. L'expert de l'ASIT peut poser dans des cas justifiés des exigences et des conditions supplémentaires.
- 3) Lors de l'essai de pression de liquide, on vérifie si les parois et les assemblages vissés soumis à la pression sont étanches sous la pression d'essai et si aucune déformation inadmissible n'apparaît pendant ou après l'essai de pression.
- 4) Le fabricant doit mettre à la disposition de l'expert de l'ASIT le personnel et les équipements nécessaires à l'exécution de ses contrôles.

- 5) L'attribution à des sous-traitants nécessite l'approbation de l'ASIT. En général, la demande est à faire avec l'autorisation de fabrication selon ASIT 110.

## **2. Conditions pour la fabrication**

Les exigences suivantes sont applicables tant:

- a) lors de la propre fabrication
- b) lors de l'attribution à des sous-traitants, le chiff. 1, alinéa 5) doit être respecté, soit:
  - 1) Les fabricants doivent être en possession d'une homologation de fabricant valable selon ASIT 501.
  - 2) Le fabricant doit être en possession de documents approuvés préalablement selon ASIT 120.
  - 3) Le maintien de l'identification des matières doit se réaliser selon ASIT 130.
  - 4) Lors de la fabrication, les prescriptions ASIT du chapitre 400 / Exécutions doit être observé et respecté.
  - 5) Les entreprises de soudage doivent exclusivement:
    - a) utiliser des procédés de soudage approuvés selon ASIT 505/506 et
    - b) engager des soudeurs qualifiés selon ASIT 504.
  - 6) Les contrôles de travail doivent être exécutés selon la prescription ASIT 506.
  - 7) Les essais non destructifs doivent être exécutés selon ASIT 507–510.

## **3. Moment du contrôle**

- 1) Les contrôles doivent être organisés de façon que l'expert puisse inspecter suffisamment toutes les pièces soumises à la pression. Si ce n'est pas possible à l'état final, un contrôle intermédiaire à un état approprié doit être exécuté. Observer les indications dans le dessin de réception.
- 2) L'examen de construction est exécuté en général avant l'essai de pression.
- 3) L'essai de pression se fait sur les surfaces des cordons de soudure accessibles et contrôlables, en particulier:
  - a) après le dernier travail de soudage, de traitement de surface (meulage, polissage) et de traitement thermique,
  - b) en général après le placage ou l'usinage par enlèvement de copeaux,
  - c) sans peinture, isolation, maçonnerie, revêtement ou analogues,

- d) en général avant l'émaillage, le caoutchoutage ou le zingage.  
Les différences doivent être convenues avec l'ASIT et elles doivent être indiquées dans le dessin de réception.
- 4) L'essai et l'attestation de semi-produits (par ex. fonds, brides normalisées, tubes, coudes, compensateurs, fermetures) se font en général à l'usine du fabricant. En général comme attestation de conception selon ASIT 511.

## **4. Examen de construction**

### **4.1 Contrôles intermédiaires**

Selon chiff. 3, paragraphe 1), le fabricant doit organiser au besoin des contrôles intermédiaires par l'organe de contrôle.

### **4.2 Documents d'examen**

Pour l'exécution de l'examen de construction, les documents suivants doivent être mis à disposition de l'expert de l'ASIT par le fabricant:

#### **4.2.1 Les documents nécessaires dans tous les cas sont:**

- 1) Lettre d'autorisation de l'ASIT avec annexes, soit:
  - a) fabricant dans le pays: rapport d'essai ASIT;
  - b) fabricant à l'étranger: rapport d'essai ASIT pour l'organisme de réception partenaire et au besoin en plus avec feuille de coupon témoin ASIT 506.
- 2) Documents examinés préalablement selon ASIT 120, le début de l'examen de construction devant se trouver dans la durée de validité de l'examen préalable. On admet comme début des travaux la date de l'annonce pour l'examen de construction et l'essai de pression. Dans les 6 mois environ après cette annonce, les travaux d'atelier doivent commencer, resp. la réception définitive doit avoir lieu au plus tard 6 mois après l'écoulement de la validité de l'examen préalable.
- 3) La liste des matières de toutes les pièces de l'appareil sous pression soumises à l'obligation de preuve selon l'ASIT 210 avec les indications suivantes: fabricant de l'appareil sous pression, nom de l'appareil sous pression, fabricant de l'objet, nom de l'objet, No de fabr., No de dessin, No de Pos. et sa désignation, désignation de la matière, épaisseur de paroi, fabricant de la matière, genre et numéro des attestations de matière selon ASIT 202, No de coulée et d'éprouvette ainsi que No de certificats internes définis par le fabricant de l'appareil sous pression, No de procédé de soudage WPS et No de soudeur (Modèle d'une liste de matières, voir page 16.)
- 4) Certificats de réception des matières utilisées selon liste de matières.

- 5) Attestation de fabricant pour petites pièces avec obligation de justification limitée selon ASIT 201. En général, ce justificatif est indiqué sur la liste de matières alinéa 3).
- 6) Attestation de fabricant des procédés de soudage appliqués selon feuille de saisie ASIT 505. En général, cette preuve est indiquée sur la liste de matières alinéa 3).
- 7) Les entreprises de soudage doivent tenir à disposition les attestations suivantes:
  - a) essai de procédé et son renouvellement éventuel par coupon témoin, resp. ses tableaux de saisie, ASIT 505/506,
  - b) Certificats de soudeur et si disponible liste des soudeurs.

4.2.2 Les documents nécessaires en plus en fonction de l'étendue de l'essai sont:

- 1) Les documents qui correspondent à l'objet exécuté, si celui-ci ne concorde que partiellement aux documents examinés préalablement.
- 2) Résultats des coupons témoins selon ASIT 506.
- 3) Attestation du traitement thermique.
- 4) Procès-verbal des essais non destructifs avec plan de situation.
- 5) Documents ou attestation d'essais supplémentaires, qui ont été prescrit ou exigés, s'ils sont mentionnés dans les documents examinés préalablement au chiffre 4.2.1.

4.2.3 Différences par rapport aux documents examinés préalablement

- 1) L'examen de construction et l'essai de pression peuvent aussi être exécutés si des différences par rapport aux documents examinés préalablement ont été constatées, si ces différences ne compromettent pas la sécurité au sens de l'alinéa 2).
- 2) En cas de modifications de pièces soumises à la pression, qui exigent une vérification par calcul, l'examen préalable doit être répété.
- 3) Des différences par rapport aux dessins approuvés par l'ASIT lors de l'examen préalable devront être indiquées dans les dessins de réception.

#### **4.3 Le fabricant contrôle**

l'exécution conforme aux cotes de l'objet et le respect des tolérances selon ASIT 403. Il les confirme à l'expert de l'ASIT, sur demande par écrit, sous la forme d'un procès-verbal de mesure.

#### **4.4 L'expert de l'ASIT contrôle**

- 1) le respect des conditions pour la fabrication selon chiffres 2 et 3.

- 2) l'intégralité des documents selon chiffre 4.2
- 3) la concordance de l'appareil sous pression fabriqué avec les documents mentionnés au chiffre 4.2.
- 4) par inspection des assemblages soudés exécutés des parties soumises à la pression et d'autres parties importantes de l'appareil sous pression ainsi que l'identification des soudures selon ASIT 401, chiffre 4. Où cela est judicieux, l'inspection intérieure se fait en dérogation du chiff. 3, alinéa 2) après l'essai de pression selon chiffre 6.
- 5) par pointage, les dimensions sur l'appareil sous pression et le respect des tolérances selon ASIT 403.
- 6) la plaquette de fabrique de l'appareil sous pression selon ASIT 409 resp. selon les documents examinés préalablement.
- 7) les rapports d'essai et les résultats des essais partiels de construction, contrôles intermédiaires et contrôles de travail selon les documents examinés préalablement.
- 8) les exigences supplémentaires posées par le client, si elles sont mentionnées sur les documents examinés préalablement.
- 9) Si la réception est exécutée par un organisme d'inspection partenaire de l'ASIT, il faut observer en plus le chiffre 11.

## **5. Essai de construction étendu**

- 1) En plus des tâches d'essai mentionnées au chiffre 4, une vérification de construction étendue peut englober en plus:
  - Etablissement d'un plan d'examen de construction avec indication des spécifications d'essai nécessaires (voir chiffre 5.1),
  - des contrôles courants à des stades convenus de la construction ainsi que des contrôles sporadiques pendant la fabrication de l'appareil sous pression.
- 2) Une vérification de construction étendue est ordonnée par l'ASIT après accord avec le fabricant pour des cas spéciaux, par ex. pour:
  - grandes installations avec nombreux soudages sur le chantier ou travaux difficiles de montage,
  - les appareils sous pression avec étendue d'essai extraordinaire quant à la matière, au soudage, aux dimensions, etc.
- 3) Les contrôles entrepris en relation avec une vérification de construction étendue sont confirmés par l'ASIT en général par des marques de tampon dans le plan d'essai de construction et en cas exceptionnel par des rapports d'essai.

## 5.1 Plan d'examen de construction

- 1) Le plan d'essai de construction doit être élaboré par le fabricant en collaboration avec l'organe d'inspection et éventuellement avec des représentants du client et il doit être remis pour approbation à l'ASIT avant le début de la construction (pour les longues durées de construction éventuellement par étapes).
- 2) Le plan d'essai de construction sert à la coordination de l'exécution et du contrôle pour les projets de construction coûteux et exigeants. On doit trouver dans ce document tant les essais prescrits que ceux prévus en plus ainsi que les organes d'essai compétents. Les étapes déterminantes pour entreprendre les travaux d'essai doivent être définies dans un plan de déroulement.

## 6. Essai de pression

### 6.1 Exécution de l'essai

- 1) Le fabricant est responsable de la préparation et de l'exécution de l'essai de pression.
- 2) La pression doit être indiquée par un manomètre sûr, en tenant compte de la possibilité de raccordement d'un manomètre étalon et d'un raccord de contrôle (par ex. SN 219210/DIN 16263, 16271 et 16272).
- 3) Les perçages de contrôle pour la vérification de l'étanchéité (pour les pièces rapportées par soudage) doivent être ouverts lors de l'essai de pression.
- 4) Lors de l'essai de pression, les pièces d'obturation faisant en général partie de l'étendue de la livraison doivent être utilisées. Si des pièces supplémentaires sont nécessaires, elles doivent satisfaire quant à la matière et au dimensionnement aux charges présentes lors de l'essai de pression. Il faut toujours utiliser toutes les pièces de fixation telles que vis, etc.
- 5) Jusqu'à l'arrivée de l'expert de l'ASIT, il faut en général soumettre l'appareil sous pression à la pression maximale admissible (PS). Seulement après accord avec l'expert, la pression sera augmentée lentement jusqu'à la pression d'essai et maintenue en général pendant 30 minutes environ.
- 6) Si au cours de l'essai de pression, des mesures d'allongement sont prescrites, l'appareil sous pression ne doit être ni rempli ni mis sous pression avant l'exécution de ces mesures.



- 7) Sur les appareils sous pression ayant plusieurs compartiments, chaque compartiment sous pression doit être essayé séparément. Dans des cas particuliers, on peut déroger à cette règle si une paroi entre deux compartiments sous pression n'est dimensionnée que pour la différence de pression et si une indication à ce sujet est donnée dans les documents d'examen préalable. Dans de tels cas, les compartiments adjacents sont d'abord soumis séparément à cette différence de pression et ensuite tous les compartiments concernés seront soumis simultanément à la pression d'essai.
- 8) Si l'essai de pression n'est pas exécuté dans la position d'exploitation de l'appareil sous pression, la pression effective d'essai doit être définie avec l'expert de l'ASIT pour tenir compte de la charge statique, si les documents d'examen préalable ne contiennent aucune indication.
- 9) Lors d'un essai de pression au-dessus de 100 bars, il faut observer en plus:
  - a) L'essai de pression doit se dérouler dans un local ou une partie de halle qui n'est accessible pendant l'essai qu'au seul personnel d'essai.
  - b) L'inspection immédiate ne doit en général se faire que lorsque l'appareil sous pression a tenu suffisamment longtemps sous la pression d'essai et qu'il a ensuite été ramené environ à la pression maximale admissible (PS).
- 10) Il faut en général éviter de frapper l'appareil sous pression soumis à la pression d'essai avec un marteau.

## **6.2 Fluide d'essai**

- 1) Un essai de pression doit être exécuté en général en tant qu'essai de pression de liquide avec de l'eau à une température entre +5 °C et +40 °C, si possible pas au-dessous de la température ambiante, si la conception ou le fonctionnement de l'appareil sous pression, resp. de sa charge le permettent.
- 2) D'autres liquides appropriés peuvent être utilisés si cela est adéquat, seuls des fluides non toxiques et non explosifs devant entrer en question. La température de vaporisation de tels fluides doit être notablement supérieure à la température d'essai.
- 3) Dans des cas particuliers, si l'exécution d'un essai de pression de liquide n'est pas possible pour des raisons techniques (conception et but d'utilisation), l'ASIT peut admettre à la place un essai de pression de gaz selon chiffre 7.
- 4) Il faut assurer que les parois extérieures de l'appareil sous pression restent sèches pendant l'essai de pression.
- 5) L'appareil sous pression doit être purgé d'air de telle sorte qu'il soit entièrement rempli de liquide d'essai.

### 6.3 Pressoin d'essai (PT)

- 1) La hauteur de la pression d'essai rapportée au point le plus haut de l'enceinte sous pression est en général:
  - a) à définir pour les matières métalliques selon le tableau 512 A
  - b) à définir pour les matières non métalliques en fonction des normes/règlements en vigueur en accord avec l'ASIT.
  - c) pour les appareils sous pression qui ne sont soumis qu'à une dépression, à exécuter comme essai de pression de liquide jusqu'à 1 bar ou comme test sous vide.

**Tableau 512 A Essai de pression 2)**

Objets avec $z = 1,0 / 0,85$ selon ASIT 301	Objets avec $z = 0,7$
$PT = 1,25 \quad PS \frac{fa}{ft}$ cependant au moins $Pt \geq 1,43 PS$	$PT = 1,6 \quad PS \frac{fa}{ft}$
En dérogation pour la fonte à graphite lamellaire (fonte grise) et fonte d'aluminium  $PT = 2,0 \quad PS \frac{1}{Ct}$ $Ct = 1,0$ pour $20 \text{ }^\circ\text{C}$ $Ct = 1-0,001 (TS-20 \text{ }^\circ\text{C})$ pour $20 \text{ }^\circ\text{C} < TS \leq 200 \text{ }^\circ\text{C}$ $Ct = 0,82$ pour $200 \text{ }^\circ\text{C} < TS \leq 300 \text{ }^\circ\text{C}$	

PT = Pression d'essai en bar

PS = Pression maximale admissible en tenant compte du paragraphe 2)

fa = Tension admissible pour les conditions de dimensionnement à la température d'essai.

ft = Tension admissible pour les conditions de dimensionnement à la température de calcul

- 2) Si l'on obtient pour un compartiment sous pression plusieurs valeurs de pression d'essai, c'est en général la pression d'essai résultante la plus basse qui est déterminante.
- 3) Sur les appareils sous pression avec compartiments doubles pour le service en dépression (vide), il faut tenir compte pour la pression d'essai selon l'alinéa 1) de la pression effective de calcul (c'est-à-dire la pression maximale admissible + la dépression) pour la cloison de séparation.

- 4) Si la dépression est présente alternativement des deux côtés de la cloison, il ne faut pour la pression d'essai tenir compte que de la pression de calcul dans le compartiment sous pression qui était déterminante pour la plus grande épaisseur de la cloison de séparation.
- 5) Si sur des appareils sous pression avec revêtement dans certains cas des essais de pression sont exécutés après la pose du revêtement, on peut pour les revêtements qui ne supportent pas la pression d'essai (par ex. émail, porcelaine), réduire la pression d'essai à  $PT = 1,1 \cdot PS \cdot \frac{fa}{ft}$
- 6) En accord avec l'organe de contrôle, on peut dans des cas motivés déroger à l'alinéa 1).
- 7) Si de plus hautes pressions d'essai sont souhaitées de la part du fabricant ou de l'exploitant, il faut observer et prouver que lors de l'essai de pression les tensions de membranes dans l'enveloppe de l'appareil sous pression ne dépassent pas 95% de la limite élastique à froid attestée. En général, cette vérification se fait à l'occasion de l'examen préalable avec une remarque dans le dessin de réception.

## **7. Essai de pression de gaz**

- 1) Les essais de pression de gaz ne doivent être exécutés que dans des cas particuliers en accord avec l'organe de contrôle, et pour autant qu'aucun essai de pression de liquide selon chiffre 6 ne soit possible.
- 2) Les essais de pression de gaz avec de l'air ou des gaz ni toxiques ni combustibles doivent être exécutés au plus avec  $PT = 1,1 \cdot PS \cdot \frac{fa}{ft}$
- 3) Les essais de pression de gaz exigent:
  - a) une exécution préalable complète de l'essai de construction selon chiffre 4;
  - b) en général un examen non destructif des cordons de soudure à 100% (LN et RN ainsi que tubulures > 400 mm) aux ultrasons ou par radiographie selon ASIT 508 resp. 507;
  - c) l'exécution de l'essai dans un local ou une partie de halle accessible uniquement au personnel d'essai pendant l'essai;
  - d) la possibilité de lire la pression indiquée depuis un endroit protégé.
- 4) L'inspection immédiate a lieu quand l'appareil sous pression a tenu suffisamment longtemps (en général 30 min environ) sous la pression d'essai et a été ensuite ramené à une pression adaptée au procédé d'essai sous pression de gaz, en général à PS ou inférieure.
- 5) Pour détecter les fuites, l'objet à essayer est soit plongé dans l'eau, soit les parties à essayer sont enduites d'un agent moussant.

## 8. Essai d'étanchéité

- 1) Les essais d'étanchéité avec de l'air ou des gaz ni toxiques ni combustibles doivent être exécutés au maximum à une pression effective de 0,5 bar, si aucun essai de pression de liquide ou de gaz n'a été exécuté auparavant.
- 2) Les essais d'étanchéité peuvent être exécutés au maximum jusqu'à 1,1 fois la pression maximale admissible, si aucun essai de pression de liquide ou de gaz selon chiffre 6 resp. 7 n'a été exécuté auparavant.
- 3) Pour détecter les fuites, l'objet à essayer est soit plongé dans l'eau, soit les parties à essayer sont enduites d'un agent moussant. Une méthode raffinée de l'essai d'étanchéité est donnée par ex. par l'emploi d'halogènes ou d'hélium comme gaz d'essai, l'étanchéité des cordons de soudure pouvant être contrôlées avec des détecteurs spéciaux.
- 4) La détermination quantitative des pertes dues aux fuites par pression de gaz ou lors de l'essai sous vide n'appartient pas aux essais d'étanchéité au sens de cette prescription. De tels essais doivent, si leur exécution est demandée sous la surveillance de l'ASIT, être convenus avec cette dernière.

## 9. Identification

- 1) Pour indiquer que l'examen de construction et l'essai de pression ont été exécutés avec succès, la plaquette de fabrique ou ses rivets doivent être munis du poinçon de contrôle de l'organe de contrôle. Pour les appareils sous pression qui ne reçoivent aucune plaquette de fabrique (par ex. bouteilles), l'identification doit se faire selon l'alinéa 3) à côté de la marque frappée sur l'appareil sous pression.
- 2) Les grandes pièces détachables (par ex. couvercles de réservoir, couvercles de trous de tête ou de trou d'homme, faisceau de tube et têtes d'extrémité, pièces de colonnes et d'échangeurs à plaques) de l'appareil sous pression seront marquées séparément de leur No de fabr. et du poinçon de contrôle de l'organe de contrôle.
- 3) On marquera en plus près de la plaquette de fabrique ou à un endroit approprié sur l'appareil sous pression le poinçon de contrôle de l'organe de contrôle et le No de fabr.
- 4) Le poinçonnage avec le poinçon de contrôle de l'organe de contrôle par l'expert ne se fera que lorsque tous les essais nécessaires seront terminés et que les attestations nécessaires sont présentes.
- 5) Si des essais ne peuvent pas encore être terminés, seul le poinçonnage selon l'alinéa 3) aura lieu, le poinçon de contrôle de l'expert remplaçant celui de l'organe de contrôle.

## 10. Certification selon le droit suisse en vigueur

### 10.1 Attestation d'objet

- 1) Après l'examen de construction et l'essai de pression d'un appareil sous pression, l'ASIT, resp. pour les objets importés l'organisme d'inspection partenaire de l'ASIT mandaté en délégation établit un certificat dans le sens du modèle reproduit à la page 14.
- 2) La première et la deuxième exécution du certificat seront remis au fabricant pour les transmettre à l'exploitant. Le fabricant reçoit en plus un certificat simple (sans annexes) pour son propre usage.
- 3) On a besoin comme annexe pour l'exécution de base de la certification, selon le tableau 512 B ci-dessous, des documents suivants:

**Tableau 512 B Genre et étendue des documents**

<i>Genre des documents</i>	<i>Installation de l'objet en Suisse</i>	<i>Installation de l'objet hors de Suisse</i>
a) Dessin de réception	3x	3x
b) Liste de matières	3x	3x
c) Jeu d'attestations de matière (selon liste de matières)	1x	2x
d) Rapports d'essai (si nécessaire)	3x	3x

- 4) Le nombre des jeux de documents selon chiffre 3 sera augmenté en conséquence si des attestations supplémentaires sont souhaitées.
- 5) L'organe de contrôle devra établir sur demande particulière des duplicatas pendant 5 ans au moins.

### 10.2 Attestation collective

- 1) Des attestations collectives peuvent être établies, pour autant que chacune des conditions suivantes soit remplie:
  - a) examen de construction et essai de pression simultané pour toute la série (au besoin, des pages partielles seront nécessaires).
  - b) mêmes attestations de matières pour toute la série (dans le cas particulier, une différence sera tolérée pour une position de matériel).
- 2) On établit pour chaque appareil sous pression 2 attestations complètes (dessin de réception, liste de matières, attestations de matière, rapports d'essai) et pour toute la série une attestation réduite (sans attestations de matière).

### 10.3 Objets B selon ASIT 108 et 802

- 1) Les objets du groupe B doivent être soumis à un essai sous pression selon l'alinéa 2 et marqués selon chiffre 5.
- 2) Pour des objets en matériaux métalliques, la pression d'essai, rapportée à la pression maximale admissible (PS), doit satisfaire au moins à la valeur ci-dessous:
  - a)  $2,0 \times p$  pour des objets jusqu'à 2 bar;
  - b)  $1,5 \times p$  pour des objets au-dessus de 2 bar;
  - c) pour des objets qui ne sont conçus que pour la dépression: essai d'étanchéité jusqu'à 1 bar ou essai sous vide;
  - d) pour des matériaux non métalliques, la pression d'essai doit être déterminée conformément aux normes en vigueur, resp. aux réglementations.
- 3) En dérogation de l'alinéa 2), les constructeurs en possession d'un agrément des constructeurs peuvent appliquer la pression d'essai selon chiffre 6.3.
- 4) Le constructeur doit tenir un registre des essais sous pression effectués.
- 5) Pour chaque objet du groupe B, après réussite de l'essai, le constructeur doit apposer un marquage durable correspondant, en général sur l'objet et sur la plaque d'identité. Les parties détachées soumises à la pression doivent également être munies d'un marquage.
- 6) Dans des cas particuliers, sur demande de l'autorité compétente ou sur mandat de celle-ci confié à l'organisme de contrôle, le constructeur doit établir un rapport comportant au minimum les indications suivantes:
  - a) caractéristiques techniques de l'objet selon les indications figurant sur la plaque d'identité
  - b) indication de la réglementation à laquelle le constructeur s'est référé pour la conception et la fabrication de l'objet et confirmation qu'un essai sous pression a été effectué
  - c) date de l'essai et signature de la personne compétente pour le contrôle.  
Dans le cas de produits fabriqués en série, un rapport collectif est suffisant.

## **11. Certification selon les directives CE**

### **11.1 Documents techniques**

11.1.1 Les documents techniques doivent permettre une évaluation de l'appareil sous pression avec les exigences qui le concernent selon les spécifications d'essai appliquées.

11.1.2 Pour chaque appareil sous pression certifié, les documents suivants (le cas échéant) doivent être conservés par le constructeur pendant 10 ans au moins:

- 1) Déclaration de conformité
- 2) Instructions de service
- 3) Attestation de conformité de l'institut cité sur le contrôle CE du produit / examen CE de type et / ou examen CE de la conception
- 4) Dessins de fabrication avec nomenclatures et indications sur le facteur de soudure, le procédé de soudage, le supplément de corrosion ainsi que l'étendue de l'essai (essai non destructif, contrôles de travail)
- 5) Résultats des calculs de construction
- 6) Liste des matières avec certificats de matières
- 7) Rapports sur les essais non destructifs et / ou les contrôles de travail
- 8) Homologation ou qualification des procédés de soudage, des soudeurs et du personnel de contrôle.
- 9) Pour les éléments de construction avec protection de sécurité: circuits, ainsi que liste et attestation des organes de sécurité.

11.1.3 Sur demande de l'organisation ou des autorités, pour l'autorisation d'exploitation et les essais répétitifs selon le droit national, des copies doivent être établies ou l'accès doit être permis pour le contrôle.

11.1.4 Selon les directives CE, les documents selon les alinéas 1) et 2) doivent être remis à l'exploitant. L'exploitant peut augmenter l'étendue et les indications des documents nécessités dans la spécification de la commande.

### **11.2 Dispositions pour les autorisations d'exploitation en Suisse**

- 1) En accord avec le SECO (secrétariat d'Etat à l'économie) et l'Office fédéral des assurances sociales, ainsi que l'ASIT en tant qu'institut d'inspection accrédité, le fabricant ou le fournisseur doit remettre à l'exploitant les documents selon le tableau 512 C en 2 exemplaires au moins.

## 2) Tableau 512 C Genre et étendue des documents

1. Déclaration de conformité du fabricant, avec au moins les indications suivantes:
  - Adresse du fabricant (resp. adresse de mise en circulation dans l'UE.
  - Description du récipient avec numéro de fabrication (N° de fabricant) procédé appliqué pour l'évaluation de la conformité (Module), (pas pour directive 404)
  - Nom et numéro d'identification de l'«Institut cité» (Notified Body)
  - Indication de l'attestation d'examen CE de type, resp. de l'attestation d'examen CE de la conception
  - Indication de l'attestation de conformité CE, resp. du système d'assurance qualité
  - Indication des normes et/ou des spécifications techniques appliquées
  - Nom et position de la personne autorisée à signer
2. Instructions de service avec indication du supplément d'usure et des essais répétitifs
3. Dessin du récipient avec dimensions principales, épaisseurs de paroi, matières utilisées, étendue de l'essai (contrôles de travail, essais non destructifs), facteur de soudure, procédé de soudage (WPS), supplément de corrosion
4. Liste des matières avec certificats de matières
5. Copie de l'attestation de contrôle de construction CE, resp. de l'attestation de contrôle de projet CE
6. Copie de l'attestation de conformité CE, resp. du système QS
7. Pour les éléments de construction comprenant des groupes sécurité, en plus: schéma R+I, liste des composants et données de réglage des organes de sécurité



**3) Tableau 512 D Récapitulation selon la directive**

pour l'application de la directive → avec module →	87/404/CEE	97/23/CE			
		B+D	B+F	G	H1
Déclaration de conformité <i>du fabricant</i>	×	×	×	×	×
Instructions de service <i>du fabricant</i>	×	×	×	×	×
Dessin du récipient <i>du fabricant</i>	×	×	×	×	×
Liste des matières <i>du fabricant</i>	×	×	×	×	×
Attestation d'examen de type <i>de l'institut cité</i>	×	×	×		
Attestation d'examen de la conception <i>de l'institut cité</i>				×	×
Attestation de conformité <i>de l'institut cité</i>	×		×	×	
Homologation du système d'assurance qualité <i>par l'institut cité</i>		×			×

## **12. Essai d'appareils sous pression de l'étranger**

### **12.1 Appareils sous pression selon le droit suisse en vigueur**

- 1) L'examen préalable (approbation du dessin de réception) doit se faire par l'ASIT selon la prescription 120.
- 2) En général, l'examen de construction et l'essai de pression se font en délégation à l'organisme d'inspection partenaire dans le pays du fabricant.
- 3) Sans lettre de délégation appropriée, l'organisme d'inspection partenaire n'est pas autorisé d'entreprendre l'examen de construction et l'essai de pression sur des appareils sous pression destinés pour leur installation en Suisse.
- 4) En cas d'attribution à des sous-traitants, les dispositions selon chiff. 1, alinéa 5) doivent être observées tant par le fabricant que par l'organisme d'inspection partenaire.
- 5) La demande de délégation doit être faite par le fabricant auprès de l'ASIT en communiquant les indications suivantes:
  - a) nombre des appareils sous pression,
  - b) numéro de fabrication,
  - c) exploitant en Suisse, le cas échéant fournisseur,
  - d) au besoin indication du sous-traitant.
- 6) L'organisme d'inspection partenaire doit en outre remplir avec les documents d'attestation selon chiffre 10 le formulaire de rapport d'essai ASIT selon le modèle reproduit en page 19 et le transmettre immédiatement après réception de l'appareil sous pression à l'ASIT.
- 7) Après l'arrivée de l'appareil sous pression en Suisse, l'exploitant, resp. le fournisseur doit aviser l'ASIT pour l'exécution du contrôle visuel. D'éventuels isolations ou revêtements seront posés en général seulement après ce contrôle. Des dérogations seront à convenir avec l'ASIT.

### **12.2 Appareils sous pression selon la directive PED sur les appareils sous pression (chiffre 11)**

- 1) L'étendue de l'essai et le genre de la documentation sont définis en général par un institut d'essai cité, selon les dispositions du chiffre 11, respectivement la directive sur les appareils sous pression.



13.2 Modèle de certification d'appareil sous pression selon chiffre 10



Mitglied

KESSELINSPEKTORAT  
INSPECTION DES CHAUDIÈRES

Richtstrasse 15, CH - 8304 Wallisellen, Tel. 01/877 61 11, Fax 01/877 62 11



BESCHEINIGUNG ÜBER BAU- UND ERSTMALIGE DRUCKPRÜFUNG

SVTI-Prüf-Nr. KIS.PR.695'992 SVTI Objekt-Nr. KIS.PV.292'478

Baujahr 2001 Objektart Druckbehälter

Fabrik-Nr. 33665

Prüfgrundlage SVTI-Regelwerk  
Hersteller Muster AG, CH-8400 Musterwald  
Herstellort Herstellerwerk

Raum	I		
Max. zulässiger Druck (PS) bar	16		
Zul. min/max Temp. (TS) °C	50		
Volumen (V) L	26'960		

Vorgeprüft durch SVTI Kesselinspektorat  
Vorprüfnummer KIS.EP.123'279

Datum der Vorprüfung 26.02.2001

1. BAUPRÜFUNG Datum 30.07.2001

Ausführung entsprechend der beigelegten Zeichnung

Zeichnungs-Nr. 990216

Revisionsstand Datum: 15.03.2001 Index: 4

Bezeichnung Abscheider FSA 27

Verwendete Werkstoffe siehe auch beigelegte Zeugnisse/Werkstofflisten

2. DRUCKPRÜFUNG Datum 30.07.2001

Prüfdruck (PT) bar	20,8		
Druckmedium	Wasser		

3. ANDERE PRÜFUNGEN

3.1 Durchstrahlungsprüfung RT

4. BEMERKUNGEN

Die Ausrüstung wurde nicht geprüft, der Behälter ist daher vor der Inbetriebnahme noch einer Abnahmeprüfung am Aufstellungsort zu unterziehen.

Zum Zeichnen der besprochenen Prüfung, die eine Übereinstimmung mit den vorgegebenen Prüfgrundlagen ergab, wurden Fabrikschild (Befestigung) und Behälter gestempelt:

Prüfstempel



auf: Fabrikschild  
und: Fabrik-Nr. 4CH7 auf Flansche und Abscheider

Beilagen

Zeichnungen 1  
Werkstoffnachweise gemäss Materialliste div.  
Andere Dokumente gemäss Pkt. 3 1

CH-8304 Wallisellen, 16.08.2001 / KO

SVTI

Der Sachverständige

**13.3 Modèle de rapport de réception selon chiffre 12.1**

<b>SVTI /Kesselspektorat</b> Richtstrasse 15/Postfach CH- 8304 Wallisellen Tel 0041 (0) 1/877 61 11 CH- 8304 (0) 1/877 61 75 Betriff <input checked="" type="checkbox"/> Druckbehälter <input type="checkbox"/> Kessel		<b>PRÜFBERICHT</b> Bau- und Druckprüfung Prüfstelle TÜV SVTI Auftrags-Nr. KIS.150'280																																															
Prüf-Nr. <b>KIS.PR.612'859</b>		SVTI Objekt-Nr von KIS.PV.283'509																																															
Objektname <b>Standtank Typ T36 S 64 D</b>		Fabrik-Nr. von <b>T18237</b>																																															
Baujahr _____																																																	
Prüfgrundlage <b>SVTI-Regelwerk</b>																																																	
Hersteller <b>Linde AG Gruppe VA, D-83342 Tacherting</b>																																																	
Betreiber <b>Pan Gas, CH-6002 Luzern</b>																																																	
Vorgeprüft durch <b>SVTI</b>																																																	
Vorprüfnummer <b>KIS.EP.121'551</b>																																																	
Datum der Vorprüfung <b>06.01.1998</b>																																																	
Ausführung entsprechend der beigelegten Zeichnung																																																	
Zeichnungs-Nr. <b>11-11131</b>																																																	
Revisionsstand Datum: <b>04.10.1995</b> Index: <b>A</b>																																																	
<table border="1"> <tr> <td>Raum</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zulässiger Betriebsüberdruck (min/max) bar</td> <td><input type="checkbox"/> 1-36</td> <td><input type="checkbox"/> Vakuum</td> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td><input type="checkbox"/> 1</td> </tr> <tr> <td>Zulässige Betriebstemperatur (min/max) °C</td> <td><input type="checkbox"/> 1-196</td> <td><input type="checkbox"/> -10/+20</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Inhalt L</td> <td><input type="checkbox"/> 6340</td> <td><input type="checkbox"/> 6100</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Prüfüberdruck bar</td> <td><input type="checkbox"/> 48,1</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Druckmedium</td> <td><input type="checkbox"/> Wasser</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>				Raum	1	2			Zulässiger Betriebsüberdruck (min/max) bar	<input type="checkbox"/> 1-36	<input type="checkbox"/> Vakuum	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	Zulässige Betriebstemperatur (min/max) °C	<input type="checkbox"/> 1-196	<input type="checkbox"/> -10/+20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inhalt L	<input type="checkbox"/> 6340	<input type="checkbox"/> 6100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prüfüberdruck bar	<input type="checkbox"/> 48,1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Druckmedium	<input type="checkbox"/> Wasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
Raum	1	2																																															
Zulässiger Betriebsüberdruck (min/max) bar	<input type="checkbox"/> 1-36	<input type="checkbox"/> Vakuum	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1																																													
Zulässige Betriebstemperatur (min/max) °C	<input type="checkbox"/> 1-196	<input type="checkbox"/> -10/+20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																													
Inhalt L	<input type="checkbox"/> 6340	<input type="checkbox"/> 6100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																													
Prüfüberdruck bar	<input type="checkbox"/> 48,1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																													
Druckmedium	<input type="checkbox"/> Wasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Kontrolle von: (gemäß SVDB-Vorschrift)</th> <th colspan="2">In Ordnung</th> <th rowspan="2">Bemerkungen ( § Gemäss Angaben auf Zeichnungen)</th> </tr> <tr> <th>ja</th> <th>nein</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Schweißeranzeige</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Verfahrensprüfung</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Werkstoffliste &amp; -zeugnis</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 Zerstörungsfreie Prüfungen</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5 Wärmebehandlungsbelege</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6 Arbeitsprüfung</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 Masskontrolle</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8 Druckprüfung</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9 Visuelle Kontrolle</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10 Schweißverbindung (SVTI-Nr.)</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Kontrolle von: (gemäß SVDB-Vorschrift)	In Ordnung		Bemerkungen ( § Gemäss Angaben auf Zeichnungen)	ja	nein	1 Schweißeranzeige	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2 Verfahrensprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3 Werkstoffliste & -zeugnis	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4 Zerstörungsfreie Prüfungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		5 Wärmebehandlungsbelege	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		6 Arbeitsprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		7 Masskontrolle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		8 Druckprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		9 Visuelle Kontrolle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		10 Schweißverbindung (SVTI-Nr.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kontrolle von: (gemäß SVDB-Vorschrift)	In Ordnung		Bemerkungen ( § Gemäss Angaben auf Zeichnungen)																																														
	ja	nein																																															
1 Schweißeranzeige	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																															
2 Verfahrensprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																															
3 Werkstoffliste & -zeugnis	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																															
4 Zerstörungsfreie Prüfungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																															
5 Wärmebehandlungsbelege	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																															
6 Arbeitsprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																															
7 Masskontrolle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																															
8 Druckprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																															
9 Visuelle Kontrolle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																															
10 Schweißverbindung (SVTI-Nr.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																															
Prüfstempel: <b>Mit (10) wurden folgende Teile gestempelt: Die Pos. 5 des Innenbehälters, sowie ein Fabrikschildniet und die Fabriknummer am Außenbehälter.</b>																																																	
Bemerkungen: _____																																																	
_____																																																	
_____																																																	
Orf: <b>Schalchen</b> Datum: <b>01.06.99</b>																																																	
Wird durch den SVTI ausgefüllt																																																	
SVTI Ausführungskontrolle: Datum AK Freigabe _____																																																	
Befund: <input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> Nacharbeit erforderlich <input type="checkbox"/> nicht prüfbar																																																	
Insp. _____ Visum EDV: _____																																																	
Gilt als IP: <input type="checkbox"/> ja																																																	
Stempelung: (Fabriknummer und Inspektorenstempel) auf <input type="checkbox"/> Fabrikschild-Niet auf: _____																																																	
Prüfstempel _____ Stempelung: ..CH.. _____																																																	
Bemerkungen: _____																																																	
SVTI Prüfungs-Nr. <b>KIS.PR.</b>																																																	
Datum: _____ Visum Inspektor: _____ Visum Sachbearbeiter: _____ Visum EDV: _____																																																	
Druckdatum: 8.5.98																																																	

## Table des matières

	Page
1. Récapitulation des poinçons d'essai ASIT .....	1
2. Identification des objets essayés .....	2
3. Moment du marquage .....	3

### 1. Récapitulation des poinçons d'essai ASIT



ASIT, poinçon d'essai officiel de l'inspectorat des chaudières pour la désignation de l'objet reçu par l'ASIT selon chiffre 2.

Bases de l'essai:

- a) VO 25 / 38 resp. ASIT 802
- b) BN 76 et 98
- 3) PED avec réception où une attestation de conformité est exigée.



Poinçon d'essai ASIT pour réception d'objets exportés selon les dispositions allemandes.



Poinçon d'essai ASIT pour réservoirs en acier pour le stockage de liquides dangereux pour l'eau selon OPEL pour:

- a) essai de construction et de pression pour obtenir l'attestation d'essai (au sens de l'essai de modèle de construction)
- b) réception unique par examen de construction et premier essai de pression.



Poinçon de fabricant avec homologation particulière pour objets de conception selon ASIT 511.

4 CH 8

Poinçon d'inspecteur avec numéro personnel, considéré comme poinçon de confirmation de l'expert responsable, utilisé pour:

- Identifications d'essais, resp. d'essais partiels selon chiffre 2;
- Poinçonnage (marquage) de matières, éprouvettes, modèles de travail, etc.
- Report de poinçonnage d'identifications de matières;
- Désignations d'organes de réception pour les essais non destructifs.

5 US 2

Poinçon US, poinçon de l'expert formé pour les ultrasons avec numéro personnel. Ce poinçon confirme le contrôle et l'attestation d'un essai aux ultrasons.

H

Poinçon de contrôle, poinçon de l'ASIT comme plombage avec année gravée au verso.

JK

Poinçon de contrôle, personne d'usine autorisée au report de poinçonnage, formée selon ASIT 201.

## 2. Identification des objets essayés

2.1 Tous les objets qui ont été essayés et reçus par l'ASIT seront marqués de la manière suivante:

- 1) sur la plaquette de fabrique ou dans le cas particulier rivet de plaquette de fabrique avec le poinçon d'essai ASIT.
- 2) près de la plaquette de fabrique ou à un endroit approprié avec le poinçon d'essai ASIT, le numéro de fabrication et le poinçon d'inspection.
- 3) Le poinçonnage réalisé et sa position sont confirmés dans le certificat de l'examen de construction et de l'essai de pression. Les rivets de la plaquette de fabrique (cuivre) doivent avoir une tête plate  $\varnothing$  10 mm.

## **2.2 Pièces détachées**

Pour les objets comprenant des pièces détachées (par ex. réservoir avec couvercle et partie inférieure, couvercle de fermeture rapide, faisceau de tubes, pièces de colonnes resp. échangeurs à plaques, couvercle de trou d'homme, etc.), les diverses parties sont marquées comme faisant partie d'un ensemble avec le poinçon d'essai ASIT, le numéro de fabrication et le poinçon de l'expert.

## **2.3 Objets de l'étranger**

- 1) Les objets construits à l'étranger selon les prescriptions de l'ASIT et reçus en délégation par l'organisme de réception partenaire mandaté par l'ASIT seront marqués selon les règles en vigueur dans le pays du fabricant.
- 2) A l'occasion de l'inspection visuelle selon ASIT 512, ces objets, s'ils ont été trouvés conformes, sont marqués par l'expert de l'ASIT sur la plaquette de fabrique ou à un endroit voisin de la plaquette de fabrique avec le poinçon de l'expert.

## **3. Moment du marquage**

- 1) Le marquage complet prévu selon le chiffre 2 ne sera exécuté par l'expert que lorsque les essais nécessaires seront terminés et que les attestations nécessaires à cet effet seront présentes.
- 2) Si les essais ne peuvent pas encore être achevés, le marquage se fera seulement avec le numéro de fabrication et le poinçon de l'inspecteur.