

MANUFACTURING DOCUMENTS
DOCUMENTS DE REALISATION

Documents list


Liste des documents

DOCUMENT Document	INDEX Indice	TITLE Objet
32157-P-01	E	Welding book Cahier de soudage
		WPS QMOS
		Welders qualification Rapport des qualifications des soudeurs
32107-P-04	A	Radiographic examination procedure Procédure de contrôle radiographique
32107-P-05	A	Penetrant test procedure Procédure de contrôle par ressuage
32107-P-07	A	Hydrostatic test procedure Procédure de contrôle hydrostatique
32107-P-08	B	Helium test procedure Procédure de test hélium
32157-P-100	C	Pneumatic test procedure Procédure d'épreuve pneumatique d'une capacité sous pression

761 route de Valence
 Les Condamines – CS 40004
 38160 SAINT-ROMANS

PROCEDURE DE SOUDAGE

WELDING BOOK

E	06/10/15	Mise à jour soudures de la cheminée / <i>Modification of chimney</i>	GLA		NJA
D	29/07/15	Mise à jour soudures T31-T35-T39 / <i>Up to date welds T31-T35-T39</i>	GLA	DGU	NJA
C	25/05/15	Mise à jour / <i>Up to date</i>	GLA	FRI	CPA
B	07/04/15	Mise à jour / <i>Up to date</i>	GLA	DGU	CPA
A	03/03/15	Edition originale / <i>First issue</i>	GLA	FRI	CPA
IND	DATE	MODIFICATIONS	AUTEUR	VERIF.	APPROB.
<i>REV</i>	<i>DATE</i>	<i>REVISIONS</i>	<i>Prepared by</i>	<i>Checked by</i>	<i>Approved by</i>

CLIENT : SIGMAPHI

CUSTOMER :

N° CDE CLIENT : B410/8550

PURCHASE ORDER :

DESIGNATION : ENCEINTE HELIUM

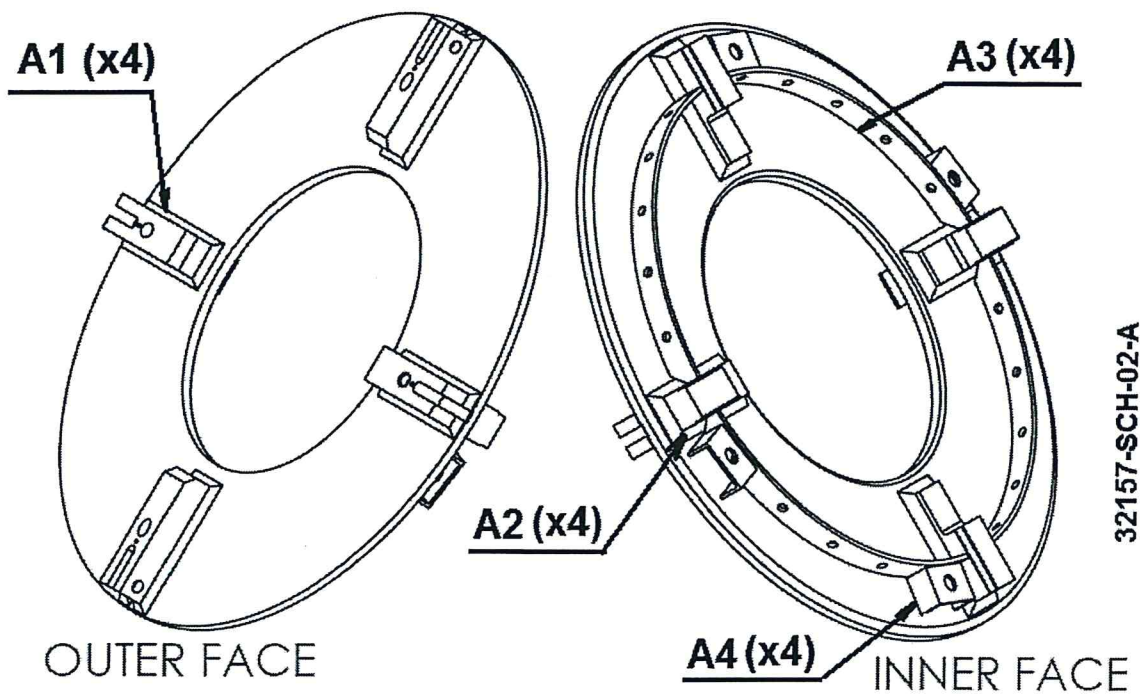
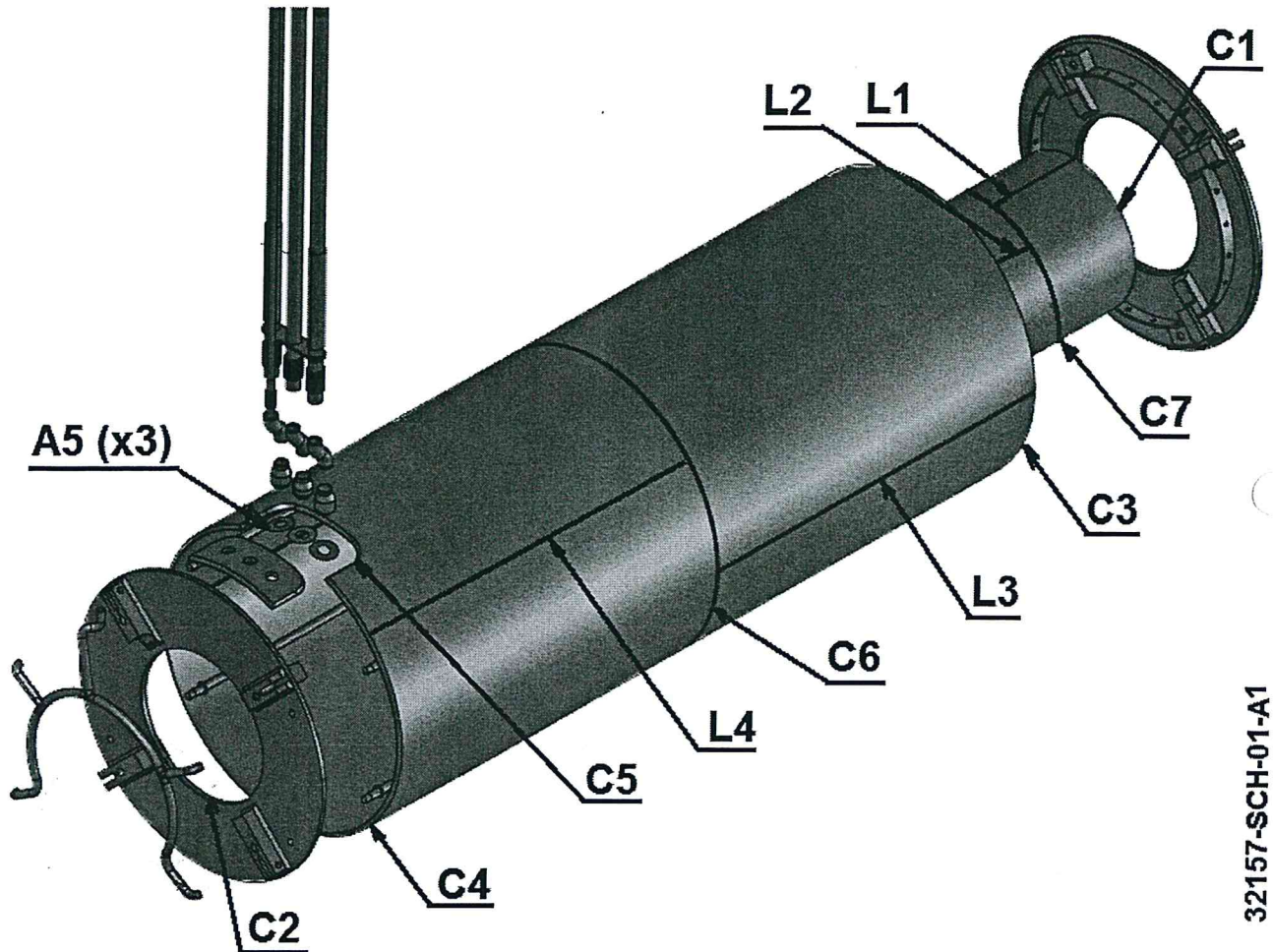
SUBJECT :

AFFAIRE / JOB : 32157

DOC N°:

32157-P-01

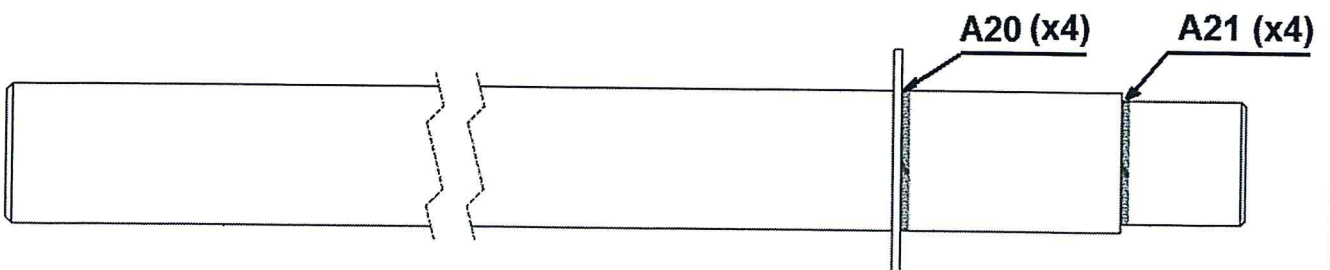
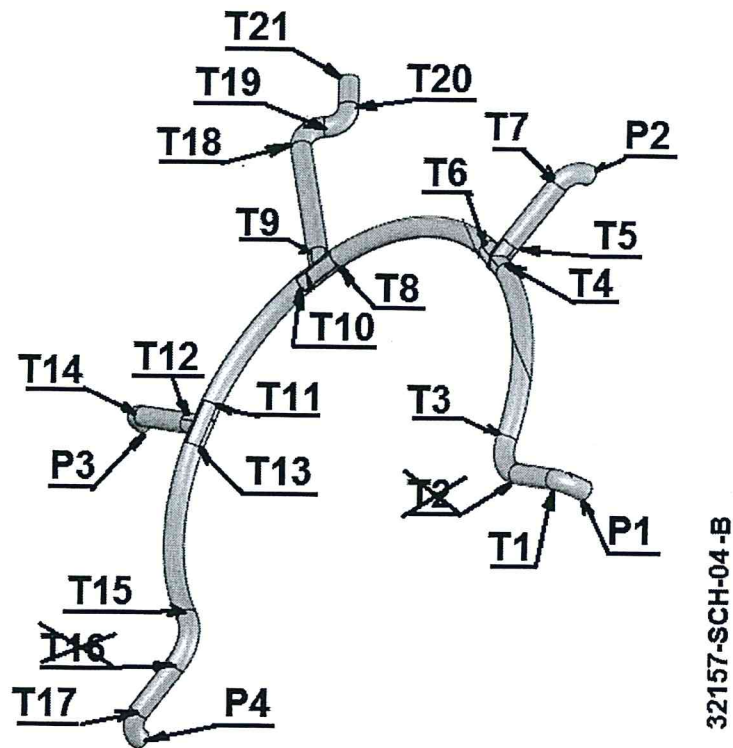
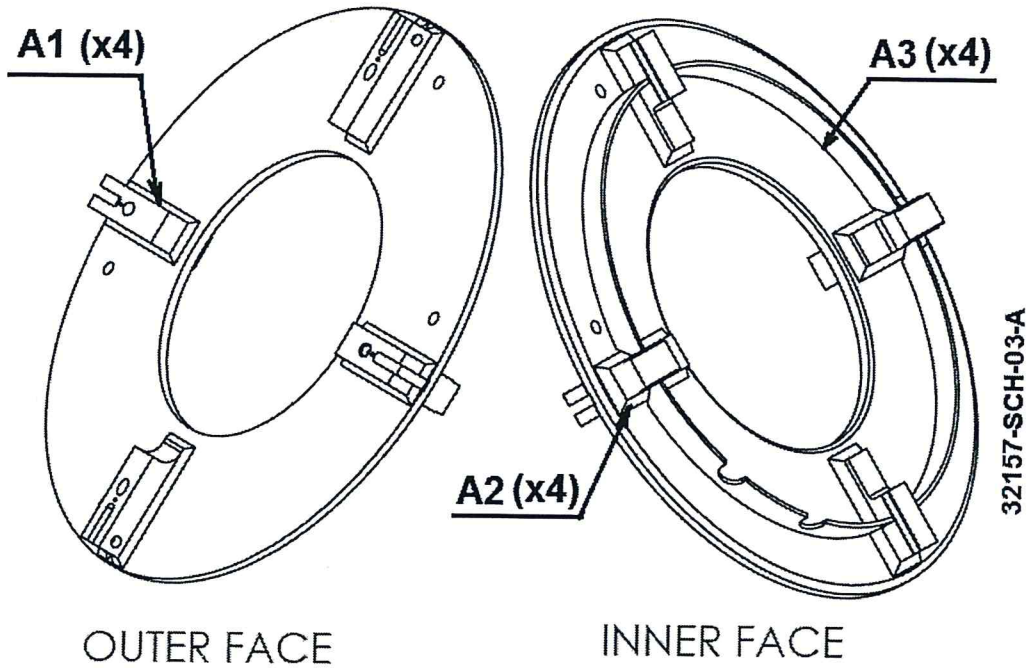
SCHEMAS / SKETCHES



32157-SCH-01-A1

32157-SCH-02-A

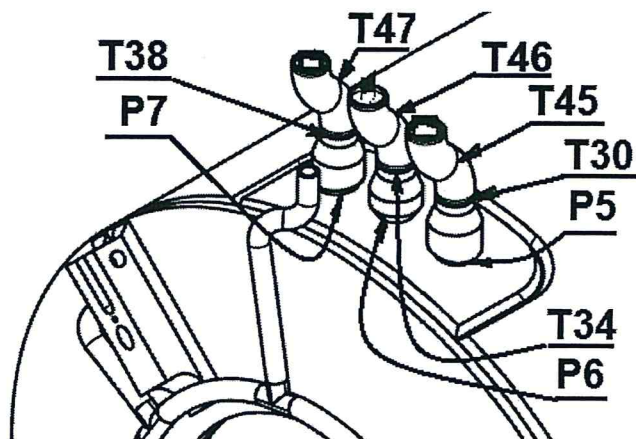
SCHEMAS / SKETCHES



SCHEMAS / SKETCHES



32157-SCH-05-C



32157-SCH-06-B

SOMMAIRE / SUMMARY**I - DOCUMENTS DE REFERENCE / REFERENCE DOCUMENTS :**

- Spécification / *Specification* : 317111
- Plans / *Drawings* : 317111-JLA-703-001 à/to 317111-JLA-703-050
- Code / *Code* : ASME IX – ASME VIII Division 1

II - CONTROLE DES SOUDURES / EXAMINATION OF WELDS

- Les types et repères de soudures sont spécifiés sur les schémas en pages 2 à 4.
-Item and type of weld see sketches folios 2 to 4.
- Les contrôles des soudures sont spécifiés sur le plan qualité et/ou les fiches de mode opératoire.
-Examinations of welds are specified on the quality plan and/or on the W.P.S.
- Procédures de contrôle suivant plan qualité / *test procedures according to ITP :*
- Critères d'acceptation / *Acceptance criteria* : ASME VIII Division 1.

III - FICHES DE MODE OPERATOIRE : / W.P.S. :

Rep ou type de soudure <i>Item or type of weld</i>	Page / Folio WPS N°	Observations <i>Observations</i>	QMOS N° <i>PQR N°</i>
L1-L2-C7 L3-L4-C6	7 32157-01	BW ep 12 à 20 / TIG M. + TIG Auto. <i>BW thk. 12 to 20 / GTAW Manual & Auto.</i>	HPS 15-06 HPS 15-07
L1-L2-C7 L3-L4-C6	8 32157-02	BW ep 12 à 20 / MIG <i>BW thk. 12 to 20 / GMAW</i>	HPS 15-08
C1-C2-C3-C4	9 32157-03	Bout à bout ep 12 ⇒ 20 / TIG + MIG <i>BW thk. 12 ⇒ 20 / GTAW + GMAW</i>	HPS 15-07 HPS 15-08
C5	10 32157-04	Bout à bout ep 20 / TIG + MIG <i>BW thk. 20 / GTAW + GMAW</i>	HPS 15-07 HPS 15-08
A1-A2-A3-A4	11 32157-05	Angle / TIG et/ou MIG <i>Fillet weld / GTAW and/or GMAW</i>	HPS 15-07 HPS 15-08
T1-T3 à T15-T17 à T23 T30-T34-T38 T45 à T47-T50 à T52 T61 à T63- T66 à T68 T71 à T73-T75-T76	12 32157-06	Bout à bout tube / TIG <i>Pipe BW / GTAW</i>	HPS 15-09
P1-P2-P3-P4	13 32157-07	Piquage / TIG Manuel <i>Nozzle / GTAW</i>	HPS 15-09
P5-P6-P7	14 32157-08	Piquage / TIG Manuel <i>Nozzle / GTAW</i>	HPS 15-08
A5	15 32157-09	Angle / TIG <i>Fillet weld / GTAW</i>	HPS 15-09
A10	16 32157-10	Angle / TIG <i>Fillet weld / GTAW</i>	HPS 15-09
A20-A21	17 32157-11	Angle / TIG <i>Fillet weld / GTAW</i>	HPS 15-09
T60-T64 T65-T69 T70-T74	18 32157-12	Bout à bout tube sur latte / TIG <i>Pipe BW with backing / GTAW</i>	HPS 15-09

IV - REPARATION DES SOUDURES / WELD REPAIR

Toute réparation intéressant plus de 60% de la soudure sera traitée par une fiche de non-conformité.

Les autres défauts sont réparés suivant la procédure ci-dessous:

- Affouillement du défaut par meulage jusqu'à élimination complète du défaut.
- Ressuage de la zone affouillée pour s'assurer de l'élimination complète du défaut (ce ressuage ne fait pas l'objet d'un PV)
- Rechargement de la zone affouillée suivant la fiche de soudage initiale
- Reprise du (ou des) contrôle CND initial.

NB :

Un défaut réparé par un simple meulage ou par une simple goutte de soudure (comme sur les points d'arrêt par exemple) ne feront pas l'objet d'un PV de contrôle spécifique.

Les défauts réparés par affouillement et rechargement feront l'objet d'un PV de contrôle spécifique après réparation.

A nonconformance report must be issued for all repairs involving more than 60% of the weld.

All other defects must be repaired according to the following procedure:

- *Complete elimination of the defect by grinding*
- *Penetration testing of the grinded zone to ensure complete elimination (this penetrant test is not the subject of a report).*
- *Filling of the grinded zone according to the initial WPS.*
- Repeat initial non-destructive test

NB :

Any indication repaired only by grinding or only by a spot weld (as stop weld for example) will not be recorded.

Inspection for indications repaired by grinding and welding will be a specific record

V - CONTROLE VISUEL AVANT SOUDURE / VISUAL INSPECTION BEFORE WELDING

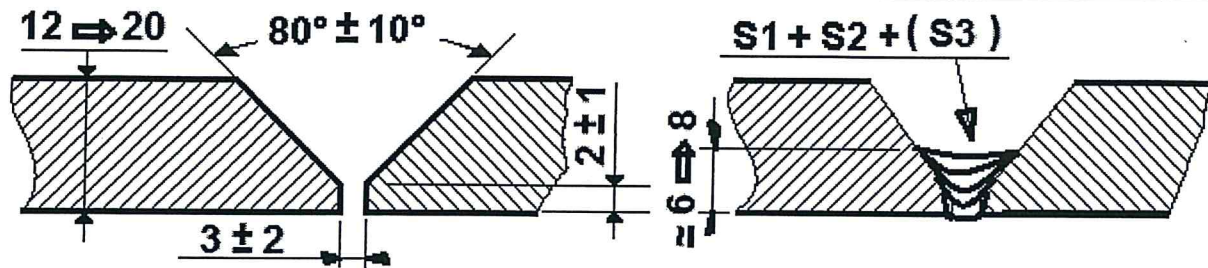
Le contrôle avant soudure est réalisé par le soudeur et porte sur les points suivants:

- Dégraissage et absence de corps étrangers sur les faces à souder
- Désalignement $\leq 1/4 t$ pour $t \leq 13$ mm, et ≤ 3 mm pour $t > 13$ mm
- Conformité géométrique au DMOS

Visual inspection before welding is performed by the welder and must verify the following points:

- *Faces to be welded degreased and free of foreign matter*
- *Misalignment $\leq 1/4 t$ for $t \leq 13$ mm, and ≤ 3 mm for $t > 13$ mm*
- *Geometric conformance with the Welding Procedure Sheet (WPS)*

Supporting PQR N° : HPS 15-06 & 07	Joint design	BW	WPS N°	32157-01
Base metal range : groove $12 \leq T \leq 24$ mm		Weld deposit : GTAW Manual $t \leq 24$ - GTAW Auto. $t \leq 14$		
Position(s) : 1G-2G / flat - horizontal			Welding progression	
Welding form			Pass identification	

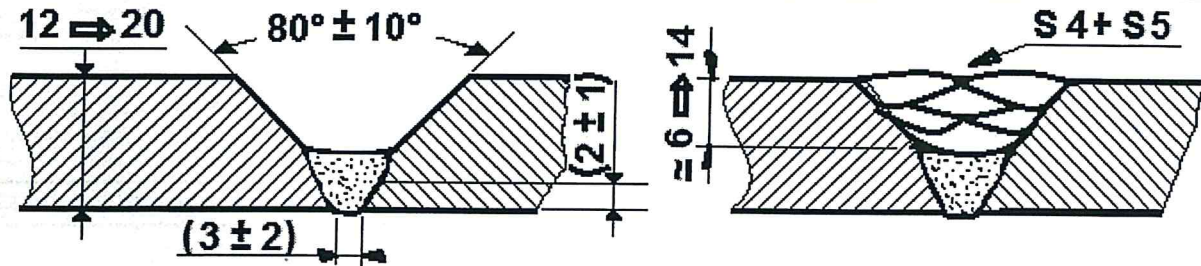


Base metal	AISI 304L	P N°8	Group N°1	AISI 304L	P N°8	Group N°1
Thickness in mm:	from 12	to 20	Diameters in mm:	From 689,50	To 1380	

Sequence N° / Pass number	S1 / single pass	S2 / multi pass	S3 / Multi pass (A)
Welding Process / Type	GTAW Manual	GTAW Manual	GTAW Automatic
Backing / Retainers	No / No	Yes / No	Yes / No
Filler metal / Type-Form SFA N° / AWS N° FN° / AN°	Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8	Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8	Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8
Diameter Ø in mm	2 ± 0,4	2 ± 0,4	1,2 ± 0,4
Consumable insert / Flux	No / No	No / No	No / No
Alloy elements	NA	NA	NA
Gas shielding gas	Argon 100%	Argon 100%	Ar 78% He 20% H2 2%
Flow rate l/mn ± 40%	10	10	25
Gas trailing or plasma gas	Without	Without	Without
Flow rate l/mn ± 40%	/	/	/
Gas backing gas	Argon 100%	Argon 100% for t < 6 mm	Argon 100%
Flow rate l/mn ± 40%	40	40	50
Current AC or DC / polarity	DC / Negative	DC / Negative	DC / Negative
Pulsating current	No	No	No
Tungsten electr. Type / size	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3	Tu.+Ce<5% / one 3 to 5
Amps in A	92 ± 30A	142 ± 40A	210 ± 50A
Volts in V ± 40%	11,5	13,5	15
Mode of transfer for GMAW	NA	NA	NA
Heat input maximum J/cm	21160 J maximum	14282 J maximum	13500 J maximum
Single or multiple electrode	Single	Single	Single
String or weave bead	String	String	String
Any pass > 13 mm	NA	NA	NA
Initial & interpass cleaning	Grinding / Brushing	Grinding / Brushing	Grinding / Brushing
Oscillation	No	No	No
Tube / work distance in mm	NA	NA	NA
Travel speed cm/mn ± 40%	3	6 to 12	14
Filler speed cm/mn ± 40%	NA	NA	70 à/to 190
Peening / Back gouging	No / No	No / No	No / No
Nozzle diameter mm	8 to 16	8 to 16	18 to 30
Preheat temp. min °C	10°C ≤ T° ≤ 50°C	≥ 10°C	≥ 10°C
Interpass temp. Max °C	NA	150°C	150°C
Postweld temp. °C	Without	Without	Without
Closed chamber :	No	No	No
Use of thermal processes	No	No	No

CONTROLES PREVUS / Inspections :	REMARQUES / Remarks:
Visuel / Visual : 100% Ressuage / D.P.T : 100% Radio / R.T. : 100%	(A) : sequence S3 optional / Série S3 optionnelle Vessel (production) impact test plates / Coupons témoins : Thk / ep. 12 mm : 1 minimum - Thk / ep. 20 mm : 1 minimum

Supporting PQR N° : HPS 15-08	Joint design	BW	WPS N°	32157-02
Base metal range : groove $12 \leq T \leq 24$ mm		Weld deposit : GMAW Manual $t \leq 24$		
Position(s) : 1G-2G / flat - horizontal		Welding progression		NA
Welding form		Pass identification		



Base metal	AISI 304L	P N°8	Group N°1	AISI 304L	P N°8	Group N°1
Thickness in mm:	from 12	to 20	Diameters in mm:	From 689,50	To 1380	

Sequence N° / Pass number	S4 / single pass	S5 / multi pass
Welding Process / Type	GMAW Manual	GMAW Manual
Backing / Retainers	No / No	Yes / No
Filler metal / Type-Form SFA N° / AWS N° FN° / AN°	Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8	Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8
Diameter \varnothing in mm	1,2 ± 0,2	1,2 ± 0,2
Consumable insert / Flux	NA / NA	NA / NA
Alloy elements	No	No
Gas shielding gas	Argon 81% - He 18% - CO2 1% (ARCAL 121 ou/or PR179279)	Argon 81% - He 18% - CO2 1% (ARCAL 121 ou/or PR179279)
Flow rate l/mn ± 40%	20	20
Gas trailing or plasma gas	Without	Without
Flow rate l/mn ± 40%	/	/
Gas backing gas	Argon 100%	Argon 100% for $t < 6$ mm
Flow rate l/mn ± 40%	50	50
Current AC or DC / polarity	Pulsed / positive	Pulsed / positive
Pulsating current	Yes	Yes
Tungsten electr. Type / size	NA	NA
Amps in A	190 ± 50A	187 ± 50A
Volts in V ± 40%	27	29.6
Mode of transfer for GMAW	Pulsed spray arc	Pulsed spray arc
Heat input maximum J/cm	10836 maximum	14284 maximum
Single or multiple electrode	Single	Single
String or weave bead	String	String
Any pass > 13 mm	No	No
Initial & interpass cleaning	Grinding / Brushing	Grinding / Brushing
Oscillation	No	No
Tube / work distance in mm	10 to 30	10 to 30
Travel speed cm/mn ± 40%	28	23 to 38
Filler speed cm/mn ± 40%	NA (machine)	NA (machine)
Peening / Back gouging	No / No	No / No
Nozzle diameter mm	18 to 28	18 to 28
Preheat temp. min °C	10°C ≤ T° ≤ 50°C	≥ 10°C
Interpass temp. Max °C	NA	150°C
Postweld temp. °C	Without	Without
Closed chamber :	NA	NA
Use of thermal processes	No	No

CONTROLES PREVUS / Inspections :

REMARQUES / Remarks:

Visuel / Visual : 100%

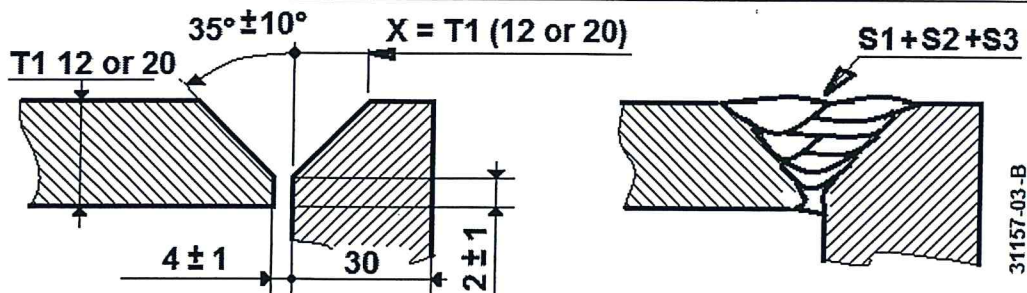
Ressuage / D.P.T : 100%

Radio / R.T. : 100%

Vessel (production) impact test plates / Coupons témoins :

Thk / ep. 12 mm : 1 minimum - Thk / ep. 20 mm : 1 minimum

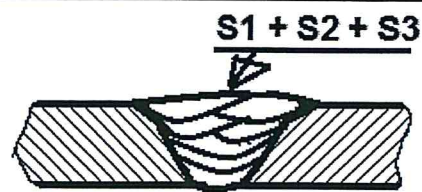
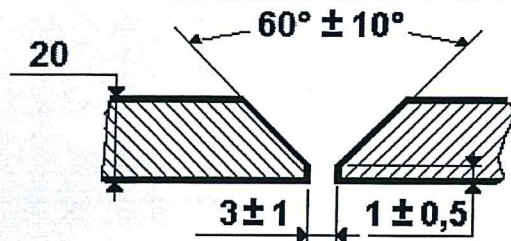
Supporting PQR N° : HPS 15-07 & 08	Joint design	BW	WPS N°	32157-03
Base metal range : groove $12 \leq T \leq 24$ mm		Weld deposit : GTAW $t \leq 24$ – GMAW $t \leq 24$		
Position(s) : 1G-2G / flat - horizontal		Welding progression		NA
Welding form		Pass identification		



Base metal	AISI 304L	P N°8	Group N°1	AISI 304L	P N°8	Group N°1
Thickness in mm:	from 12	to 20	Diameters in mm:		From 689,50	To 1380
Sequence N° / Pass number	S1 / single pass		S2 / multi pass		S3 / multi pass	
Welding Process / Type	GTAW Manual		GTAW Manual		GMAW Manual	
Backing / Retainers	No / No		Yes / No		Yes / No	
Filler metal / Type-Form	Yes one filler / Solid		Yes one filler / Solid		Yes one filler / Solid	
SFA N° / AWS N°	5-9 / ER316L + FN < 5		5-9 / ER316L + FN < 5		5-9 / ER316L + FN < 5	
F N° / A N°	6 / 8		6 / 8		6 / 8	
Diameter Ø in mm	2 ± 0,4		2 ± 0,4		1,2 ± 0,2	
Consumable insert / Flux	No / No		No / No		NA / NA	
Alloy elements	NA		NA		No	
Gas shielding gas	Argon 100%		Argon 100%		Argon 81% - He 18% - CO2 1% (ARCAL 121 ou/or PR179279)	
Flow rate l/mn ± 40%	10		10		20	
Gas trailing or plasma gas	Without		Without		Without	
Flow rate l/mn ± 40%	/		/		/	
Gas backing gas	Argon 100%		Argon 100% for t < 6 mm		Argon 100% for t < 6 mm	
Flow rate l/mn ± 40%	40		40		50	
Current AC or DC / polarity	DC / Negative		DC / Negative		Pulsed / positive	
Pulsating current	No		No		Yes	
Tungsten electr. Type / size	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3		One Tu.+Ce<5% / 2 to 3		NA	
Amps in A	92 ± 30A		142 ± 40A		187 ± 50A	
Volts in V ± 40%	11,5		13,5		29.6	
Mode of transfer for GMAW	NA		NA		Pulsed spray arc	
Heat input maximum J/cm	21160 J maximum		14282 J maximum		14284 maximum	
Single or multiple electrode	Single		Single		Single	
String or weave bead	String		String		String	
Any pass > 13 mm	NA		NA		No	
Initial & interpass cleaning	Grinding / Brushing		Grinding / Brushing		Grinding / Brushing	
Oscillation	No		No		No	
Tube / work distance in mm	NA		NA		10 to 30	
Travel speed cm/mn ± 40%	3		6 to 12		23 to 38	
Filler speed cm/mn ± 40%	NA		NA		NA (machine)	
Peening / Back gouging	No / No		No / No		No / No	
Nozzle diameter mm	8 to 16		8 to 16		18 to 28	
Preheat temp. min °C	10°C ≤ T° ≤ 50°C		≥ 10°C		≥ 10°C	
Interpass temp. Max °C	NA		150°C		150°C	
Postweld temp. °C	Without		Without		Without	
Closed chamber :	No		No		NA	
Use of thermal processes	No		No		No	

CONTROLES PREVUS / Inspections :	REMARQUES / Remarks:
Visuel / Visual : 100%	Ressuage 1ère passe et toutes les 3 couches : 100%
Ressuage / D.P.T : 100%	D.P.T. root run and all the three layers : 100%
Radio / R.T. : 100%	

Supporting PQR N° : HPS 15-07 & 08	Joint design	BW	WPS N°	32157-04
Base metal range : groove $12 \leq T \leq 24$ mm		Weld deposit : GTAW $t \leq 24$ - GMAW $t \leq 24$		
Position(s) : 1G / flat		Welding progression		
Welding form		Pass identification		



32157-04-B

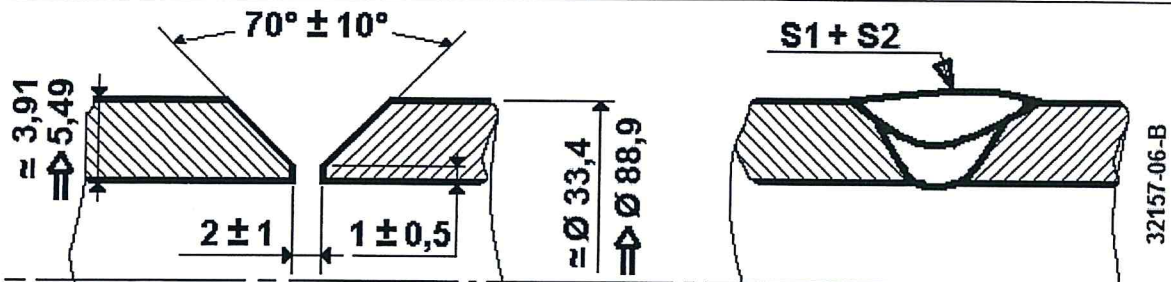
Base metal	AISI 304L	P N°8	Group N°1	AISI 304L	P N°8	Group N°1
Thickness in mm:	from 20	to 20	Diameters in mm:	From /	To /	
Sequence N° / Pass number	S1 / single pass		S2 / multi pass		S3 / multi pass	
Welding Process / Type	GTAW Manual		GTAW Manual		GMAW Manual	
Backing / Retainers	No / No		Yes / No		Yes / No	
Filler metal / Type-Form SFA N° / AWS N° F N° / A N°	Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8		Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8		Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8	
Diameter Ø in mm	2 ± 0,4		2 ± 0,4		1,2 ± 0,2	
Consumable insert / Flux	No / No		No / No		NA / NA	
Alloy elements	NA		NA		No	
Gas shielding gas	Argon 100%		Argon 100%		Argon 81% - He 18% - CO2 1% (ARCAL 121 ou/or PR179279)	
Flow rate l/mn ± 40%	10		10		20	
Gas trailing or plasma gas	Without		Without		Without	
Flow rate l/mn ± 40%	/		/		/	
Gas backing gas	Argon 100%		Argon 100% for t < 6 mm		Argon 100% for t < 6 mm	
Flow rate l/mn ± 40%	40		40		50	
Current AC or DC / polarity	DC / Negative		DC / Negative		Pulsed / positive	
Pulsating current	No		No		Yes	
Tungsten electr. Type / size	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3		One Tu.+Ce<5% / 2 to 3		NA	
Amps in A	92 ± 30A		142 ± 40A		187 ± 50A	
Volts in V ± 40%	11,5		13,5		29.6	
Mode of transfer for GMAW	NA		NA		Pulsed spray arc	
Heat input maximum J/cm	21160 J maximum		14282 J maximum		14284 maximum	
Single or multiple electrode	Single		Single		Single	
String or weave bead	String		String		String	
Any pass > 13 mm	NA		NA		No	
Initial & interpass cleaning	Grinding / Brushing		Grinding / Brushing		Grinding / Brushing	
Oscillation	No		No		No	
Tube / work distance in mm	NA		NA		10 to 30	
Travel speed cm/mn ± 40%	3		6 to 12		23 to 38	
Filler speed cm/mn ± 40%	NA		NA		NA (machine)	
Peening / Back gouging	No / No		No / No		No / No	
Nozzle diameter mm	8 to 16		8 to 16		18 to 28	
Preheat temp. min °C	10°C ≤ T° ≤ 50°C		≥ 10°C		≥ 10°C	
Interpass temp. Max °C	NA		150°C		150°C	
Postweld temp. °C	Without		Without		Without	
Closed chamber :	No		No		NA	
Use of thermal processes	No		No		No	

CONTROLES PREVUS / Inspections : REMARQUES / Remarks:

 Visuel / Visual : 100%
 Ressuage / D.P.T : 100%
 Radio / R.T. : 100%

Supporting PQR N° : HPS 15-07 & 08		Joint design FW		WPS N° 32157-05	
Base metal range : Fillet : all			Weld deposit : GTAW : t : all – GMAW : t : all		
Position(s) : 1G-2G / flat - horizontal			Welding progression NA		
Welding form			Pass identification		
Base metal	AISI 304L	P N°8	Group N°1	AISI 304L	P N°8 Group N°1
Thickness in mm:	from 12	to 20	Diameters in mm:	From 689,50	To 1380
Sequence N° / Pass number	S1 / single pass		S2 / multi pass		S3 / multi pass
Welding Process / Type	GTAW Manual		GTAW Manual		GMAW Manual
Backing / Retainers	No / No		Yes / No		Yes / No
Filler metal / Type-Form SFA N° / AWS N° F N° / A N°	Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8		Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8		Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8
Diameter Ø in mm	2 ± 0,4		2 ± 0,4		1,2 ± 0,2
Consumable insert / Flux	No / No		No / No		NA / NA
Alloy elements	NA		NA		No
Gas shielding gas	Argon 100%		Argon 100%		Argon 81% - He 18% - CO2 1% (ARCAL 121 ou/ou PR179279)
Flow rate l/mn ± 40%	10		10		20
Gas trailing or plasma gas	Without		Without		Without
Flow rate l/mn ± 40%	/		/		/
Gas backing gas	/		/		/
Flow rate l/mn ± 40%	/		/		/
Current AC or DC / polarity	DC / Negative		DC / Negative		Pulsed / positive
Pulsating current	No		No		Yes
Tungsten electr. Type / size	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3		One Tu.+Ce<5% / 2 to 3		NA
Amps in A	92 ± 30A		142 ± 40A		187 ± 50A
Volts in V ± 40%	11,5		13,5		29.6
Mode of transfer for GMAW	NA		NA		Pulsed spray arc
Heat input maximum J/cm	21160 J maximum		14282 J maximum		14284 maximum
Single or multiple electrode	Single		Single		Single
String or weave bead	String		String		String
Any pass > 13 mm	NA		NA		No
Initial & interpass cleaning	Grinding / Brushing		Grinding / Brushing		Grinding / Brushing
Oscillation	No		No		No
Tube / work distance in mm	NA		NA		10 to 30
Travel speed cm/mn ± 40%	3		6 to 12		23 to 38
Filler speed cm/mn ± 40%	NA		NA		NA (machine)
Peening / Back gouging	No / No		No / No		No / No
Nozzle diameter mm	8 to 16		8 to 16		18 to 28
Preheat temp. min °C	10°C ≤ T° ≤ 50°C		≥ 10°C		≥ 10°C
Interpass temp. Max °C	NA		150°C		150°C
Postweld temp. °C	Without		Without		Without
Closed chamber :	No		No		NA
Use of thermal processes	No		No		No
CONTROLES PREVUS / Inspections :			REMARQUES / Remarks:		
Visuel / Visual : 100%					
Ressuage / D.P.T : 100%					

Supporting PQR N° : HPS 15-09	Joint design	BW	WPS N°	32157-06
Base metal range : groove $2,9 \leq T \leq 11,6$ mm		Weld deposit : GTAW $t \leq 11,6$		
Position(s) : 1G-2G / flat - horizontal			Welding progression	NA
Welding form		Pass identification		



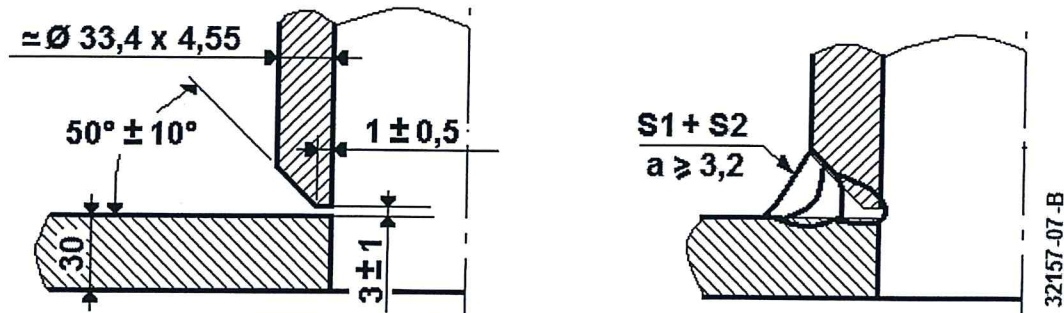
Base metal	AISI 304L	P N°8	Group N°1	AISI 304L	P N°8	Group N°1
Thickness in mm:	from 3,91	to 5,49	Diameters in mm:	From 33,4	To 88,9	

Sequence N° / Pass number	S1 / single pass	S2 / multi pass	
Welding Process / Type	GTAW Manual	GTAW Manual	
Backing / Retainers	No / No	Yes / No	
Filler metal / Type-Form	Yes one filler / Solid	Yes one filler / Solid	
SFA N° / AWS N°	5-9 / ER316L + FN < 5	5-9 / ER316L + FN < 5	
FN° / AN°	6 / 8	6 / 8	
Diameter Ø in mm	2 ± 0,4	2 ± 0,4	
Consumable insert / Flux	No / No	No / No	
Alloy elements	NA	NA	
Gas shielding gas	Argon 100%	Argon 100%	
Flow rate l/mn ± 40%	10	10	
Gas trailing or plasma gas	Without	Without	
Flow rate l/mn ± 40%	/	/	
Gas backing gas	Argon 100%	Argon 100%	
Flow rate l/mn ± 40%	50	50	
Current AC or DC / polarity	DC / Negative	DC / Negative	
Pulsating current	No	No	
Tungsten electr. Type / size	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3	
Amps in A	90 ± 30A	115 ± 40A	
Volts in V ± 40%	11	13	
Mode of transfer for GMAW	NA	NA	
Heat input maximum J/cm	12073 maximum	11246 maximum	
Single or multiple electrode	Single	Single	
String or weave bead	String	String	
Any pass > 13 mm	NA	NA	
Initial & interpass cleaning	Grinding / Brushing	Grinding / Brushing	
Oscillation	No	No	
Tube / work distance in mm	NA	NA	
Travel speed cm/mn ± 40%	5	7 to 10	
Filler speed cm/mn ± 40%	NA	NA	
Peening / Back gouging	No / No	No / No	
Nozzle diameter mm	8 to 16	8 to 16	
Preheat temp. min °C	10°C ≤ T° ≤ 50°C	≥ 10°C	
Interpass temp. Max °C	NA	150°C	
Postweld temp. °C	Without	Without	
Closed chamber :	No	No	
Use of thermal processes	No	No	

CONTROLES PREVUS / Inspections : **REMARQUES / Remarks:**

Visuel / Visual : 100%
 Ressuage / D.P.T : 100%
 Radio / R.T. : 100%

Supporting PQR N° : HPS 15-09	Joint design	BW	WPS N°	32157-07
Base metal range : groove $2,9 \leq T \leq 11,6$ mm		Weld deposit : GTAW $t \leq 11,6$		
Position(s) : 2F / horizontal		Welding progression		NA
Welding form		Pass identification		



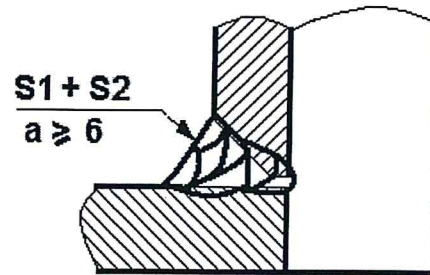
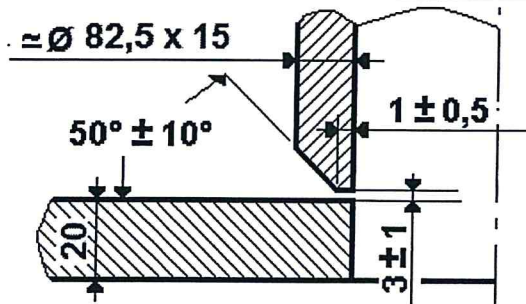
Base metal	AISI 304L	P N°8	Group N°1	AISI 304L	P N°8	Group N°1
Thickness in mm:	from 4,55	to 30	Diameters in mm:	From 33,4	To /	
Sequence N° / Pass number	S1 / single pass		S2 / multi pass			
Welding Process / Type	GTAW Manual		GTAW Manual			
Backing / Retainers	No / No		Yes / No			
Filler metal / Type-Form SFA N° / AWS N° F N° / A N°	Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8		Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8			
Diameter Ø in mm	2 ± 0,4		2 ± 0,4			
Consumable insert / Flux	No / No		No / No			
Alloy elements	NA		NA			
Gas shielding gas	Argon 100%		Argon 100%			
Flow rate l/mn ± 40%	10		10			
Gas trailing or plasma gas	Without		Without			
Flow rate l/mn ± 40%	/		/			
Gas backing gas	Argon 100%		Argon 100%			
Flow rate l/mn ± 40%	50		50			
Current AC or DC / polarity	DC / Negative		DC / Negative			
Pulsating current	No		No			
Tungsten electr. Type / size	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3		One Tu.+Ce<5% / 2 to 3			
Amps in A	90 ± 30A		115 ± 40A			
Volts in V ± 40%	11		13			
Mode of transfer for GMAW	NA		NA			
Heat input maximum J/cm	12073 maximum		11246 maximum			
Single or multiple electrode	Single		Single			
String or weave bead	String		String			
Any pass > 13 mm	NA		NA			
Initial & interpass cleaning	Grinding / Brushing		Grinding / Brushing			
Oscillation	No		No			
Tube / work distance in mm	NA		NA			
Travel speed cm/mn ± 40%	5		7 to 10			
Filler speed cm/mn ± 40%	NA		NA			
Peening / Back gouging	No / No		No / No			
Nozzle diameter mm	8 to 16		8 to 16			
Preheat temp. min °C	10°C ≤ T° ≤ 50°C		≥ 10°C			
Interpass temp. Max °C	NA		150°C			
Postweld temp. °C	Without		Without			
Closed chamber :	No		No			
Use of thermal processes	No		No			

CONTROLES PREVUS / Inspections : REMARQUES / Remarks:

Visuel / Visual : 100%

Ressuage / D.P.T : 100%

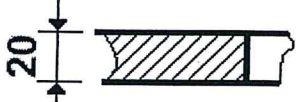

Supporting PQR N° : HPS 15-07 & 08	Joint design	BW	WPS N°	32157-08
Base metal range : groove $12 \leq T \leq 24$ mm		Weld deposit : GTAW $t \leq 24$ – GMAW $t \leq 24$		
Position(s) : 2F / horizontal		Welding progression		NA
Welding form		Pass identification		



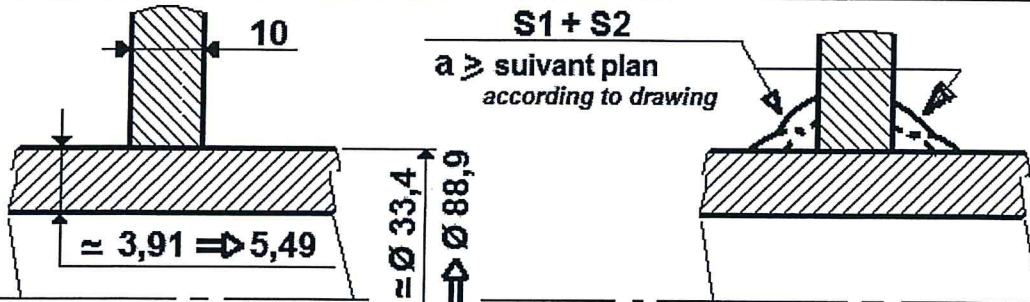
Base metal	AISI 304L	P N°8	Group N°1	AISI 304L	P N°8	Group N°1
Thickness in mm: from 15 to 20		Diameters in mm: From 82,5 To /				

Sequence N° / Pass number	S1 / single pass	S2 / multi pass	
Welding Process / Type	GTAW Manual	GTAW Manual	
Backing / Retainers	No / No	Yes / No	
Filler metal / Type-Form	Yes one filler / Solid	Yes one filler / Solid	
SFA N° / AWS N°	5-9 / ER316L + FN < 5	5-9 / ER316L + FN < 5	
FN° / AN°	6 / 8	6 / 8	
Diameter Ø in mm	2 ± 0,4	2 ± 0,4	
Consumable insert / Flux	No / No	No / No	
Alloy elements	NA	NA	
Gas shielding gas	Argon 100%	Argon 100%	
Flow rate l/mn ± 40%	10	10	
Gas trailing or plasma gas	Without	Without	
Flow rate l/mn ± 40%	/	/	
Gas backing gas	Argon 100%	Argon 100% for t < 6 mm	
Flow rate l/mn ± 40%	40	40	
Current AC or DC / polarity	DC / Negative	DC / Negative	
Pulsating current	No	No	
Tungsten electr. Type / size	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3	
Amps in A	92 ± 30A	142 ± 40A	
Volts in V ± 40%	11,5	13,5	
Mode of transfer for GMAW	NA	NA	
Heat input maximum J/cm	21160 J maximum	14282 J maximum	
Single or multiple electrode	Single	Single	
String or weave bead	String	String	
Any pass > 13 mm	NA	NA	
Initial & interpass cleaning	Grinding / Brushing	Grinding / Brushing	
Oscillation	No	No	
Tube / work distance in mm	NA	NA	
Travel speed cm/mn ± 40%	3	6 to 12	
Filler speed cm/mn ± 40%	NA	NA	
Peening / Back gouging	No / No	No / No	
Nozzle diameter mm	8 to 16	8 to 16	
Preheat temp. min °C	10°C ≤ T° ≤ 50°C	≥ 10°C	
Interpass temp. Max °C	NA	150°C	
Postweld temp. °C	Without	Without	
Closed chamber :	No	No	
Use of thermal processes	No	No	

CONTROLES PREVUS / Inspections :	REMARQUES / Remarks:
Visuel / Visual : 100%	
Ressuage / D.P.T : 100%	

Supporting PQR N° : HPS 15-09		Joint design FW		WPS N° 32157-09	
Base metal range : fillet : all			Weld deposit : GTAW t : all		
Position(s) : 2F / horizontal			Welding progression NA		
Welding form			Pass identification		
Suivant instruction client according to customer instruction S1 + S2					
				32157-12-C	
Base metal	AISI 304L	P N°8	Group N°1	AISI 304L	P N°8 Group N°1
Thickness in mm:	from 8	to 20	Diameters in mm: From / To /		
Sequence N° / Pass number	S1 / single pass		S2 / multi pass		
Welding Process / Type	GTAW Manual		GTAW Manual		
Backing / Retainers	No / No		Yes / No		
Filler metal / Type-Form SFA N° / AWS N° F N° / A N°	Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8		Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8		
Diameter Ø in mm	2 ± 0,4		2 ± 0,4		
Consumable insert / Flux	No / No		No / No		
Alloy elements	NA		NA		
Gas shielding gas	Argon 100%		Argon 100%		
Flow rate l/mn ± 40%	10		10		
Gas trailing or plasma gas	Without		Without		
Flow rate l/mn ± 40%	/		/		
Gas backing gas	/		/		
Flow rate l/mn ± 40%	/		/		
Current AC or DC / polarity	DC / Negative		DC / Negative		
Pulsating current	No		No		
Tungsten electr. Type / size	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3		One Tu.+Ce<5% / 2 to 3		
Amps in A	90 ± 30A		115 ± 40A		
Volts in V ± 40%	11		13		
Mode of transfer for GMAW	NA		NA		
Heat input maximum J/cm	12073 maximum		11246 maximum		
Single or multiple electrode	Single		Single		
String or weave bead	String		String		
Any pass > 13 mm	NA		NA		
Initial & interpass cleaning	Grinding / Brushing		Grinding / Brushing		
Oscillation	No		No		
Tube / work distance in mm	NA		NA		
Travel speed cm/mn ± 40%	5		7 to 10		
Filler speed cm/mn ± 40%	NA		NA		
Peening / Back gouging	No / No		No / No		
Nozzle diameter mm	8 to 16		8 to 16		
Preheat temp. min °C	10°C ≤ T° ≤ 50°C		≥ 10°C		
Interpass temp. Max °C	NA		150°C		
Postweld temp. °C	Without		Without		
Closed chamber :	No		No		
Use of thermal processes	No		No		
CONTROLES PREVUS / Inspections :	REMARQUES / Remarks:				
Visuel / Visual : 100%					
Ressuage / D.P.T : 100%					

Supporting PQR N° : HPS 15-09	Joint design FW	WPS N°	32157-10
Base metal range : fillet : all		Weld deposit : GTAW t : all	
Position(s) : 2F-4F-5F / flat – horizontal -overhead		Welding progression	NA
Welding form		Pass identification	



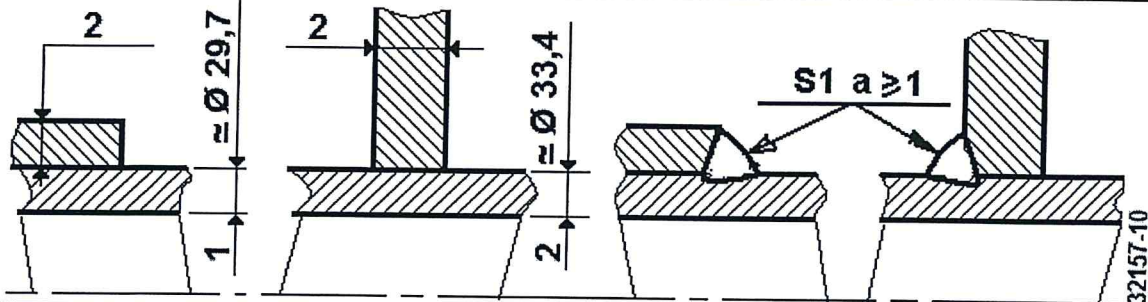
Base metal	AISI 304L	P N°8	Group N°1	AISI 304L	P N°8	Group N°1
Thickness in mm:	from 3,91 / 5,49 to 10		Diameters in mm:	From /	To /	

Sequence N° / Pass number	S1 / single pass	S2 / multi pass	
Welding Process / Type	GTAW Manual	GTAW Manual	
Backing / Retainers	No / No	Yes / No	
Filler metal / Type-Form SFA N° / AWS N° F N° / A N°	Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8	Yes one filler / Solid 5-9 / ER316L + FN < 5 6 / 8	
Diameter Ø in mm	2 ± 0,4	2 ± 0,4	
Consumable insert / Flux Alloy elements	No / No NA	No / No NA	
Gas shielding gas	Argon 100%	Argon 100%	
Flow rate l/mn ± 40%	10	10	
Gas trailing or plasma gas	Without	Without	
Flow rate l/mn ± 40%	/	/	
Gas backing gas	Argon 100%	Argon 100%	
Flow rate l/mn ± 40%	50	50	
Current AC or DC / polarity	DC / Negative	DC / Negative	
Pulsating current	No	No	
Tungsten electr. Type / size	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3	
Amps in A	90 ± 30A	115 ± 40A	
Volts in V ± 40%	11	13	
Mode of transfer for GMAW	NA	NA	
Heat input maximum J/cm	12073 maximum	11246 maximum	
Single or multiple electrode	Single	Single	
String or weave bead	String	String	
Any pass > 13 mm	NA	NA	
Initial & interpass cleaning	Grinding / Brushing	Grinding / Brushing	
Oscillation	No	No	
Tube / work distance in mm	NA	NA	
Travel speed cm/mn ± 40%	5	7 to 10	
Filler speed cm/mn ± 40%	NA	NA	
Peening / Back gouging	No / No	No / No	
Nozzle diameter mm	8 to 16	8 to 16	
Preheat temp. min °C	10°C ≤ T° ≤ 50°C	≥ 10°C	
Interpass temp. Max °C	NA	150°C	
Postweld temp. °C	Without	Without	
Closed chamber :	No	No	
Use of thermal processes	No	No	

CONTROLES PREVUS / Inspections : REMARQUES / Remarks:

 Visuel / Visual : 100%
 Ressuage / D.P.T : 100%

Supporting PQR N° : HPS 15-09	Joint design	FW	WPS N°	32157-11
Base metal range : fillet : all		Weld deposit : GTAW t : all		
Position(s) : 2F / horizontal			Welding progression	NA
Welding form		Pass identification		



Base metal	AISI 304L	P N°8	Group N°1	AISI 304L	P N°8	Group N°1
Thickness in mm:	from 1	to 2	Diameters in mm:		From 26,9	To 33,4

Sequence N° / Pass number	S1 / single pass		
---------------------------	------------------	--	--

Welding Process / Type	GTAW Manual		
------------------------	-------------	--	--

Backing / Retainers	No / No		
---------------------	---------	--	--

Filler metal / Type-Form	Yes one filler / Solid		
SFA N° / AWS N°	5-9 / ER316L + FN < 5		
F N° / A N°	6 / 8		

Diameter Ø in mm	2 ± 0,4		
------------------	---------	--	--

Consumable insert / Flux	No / No		
--------------------------	---------	--	--

Alloy elements	NA		
----------------	----	--	--

Gas shielding	gas	Argon 100%	
---------------	-----	------------	--

Flow rate l/mn ± 40%		10	
----------------------	--	----	--

Gas trailing or plasma	gas	Without	
------------------------	-----	---------	--

Flow rate l/mn ± 40%		/	
----------------------	--	---	--

Gas backing	gas	Argon 100%	
-------------	-----	------------	--

Flow rate l/mn ± 40%		50	
----------------------	--	----	--

Current AC or DC / polarity	DC / Negative		
-----------------------------	---------------	--	--

Pulsating current	No		
-------------------	----	--	--

Tungsten electr. Type / size	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3		
------------------------------	------------------------	--	--

Amps in A	90 ± 30A		
-----------	----------	--	--

Volts in V ± 40%	11		
------------------	----	--	--

Mode of transfer for GMAW	NA		
---------------------------	----	--	--

Heat input maximum J/cm	12073 maximum		
-------------------------	---------------	--	--

Single or multiple electrode	Single		
------------------------------	--------	--	--

String or weave bead	String		
----------------------	--------	--	--

Any pass > 13 mm	NA		
------------------	----	--	--

Initial & interpass cleaning	Grinding / Brushing		
------------------------------	---------------------	--	--

Oscillation	No		
-------------	----	--	--

Tube / work distance in mm	NA		
----------------------------	----	--	--

Travel speed cm/mn ± 40%	5		
--------------------------	---	--	--

Filler speed cm/mn ± 40%	NA		
--------------------------	----	--	--

Peening / Back gouging	No / No		
------------------------	---------	--	--

Nozzle diameter mm	8 to 16		
--------------------	---------	--	--

Preheat temp. min °C	10°C ≤ T° ≤ 50°C		
----------------------	------------------	--	--

Interpass temp. Max °C	NA		
------------------------	----	--	--

Postweld temp. °C	Without		
-------------------	---------	--	--

Closed chamber :	No		
------------------	----	--	--

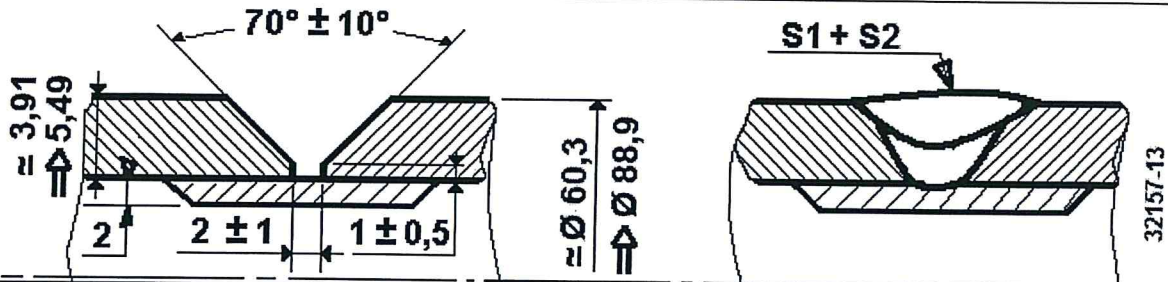
Use of thermal processes	No		
--------------------------	----	--	--

CONTROLES PREVUS / Inspections :	REMARQUES / Remarks:		
----------------------------------	----------------------	--	--

Visuel / Visual : 100%			
------------------------	--	--	--

Ressuage / D.P.T : 100%			
-------------------------	--	--	--

Supporting PQR N° : HPS 15-09	Joint design	BW	WPS N°	32157-12
Base metal range : groove $2,9 \leq T \leq 11,6$ mm		Weld deposit : GTAW $t \leq 11,6$		
Position(s) : 2G / horizontal		Welding progression		
Welding form		Pass identification		
		NA		



Base metal	AISI 304L	P N°8	Group N°1	AISI 304L	P N°8	Group N°1
------------	-----------	-------	-----------	-----------	-------	-----------

Thickness in mm:	from 3,91	to 5,49	Diameters in mm:	From 60,3	To 88,9
------------------	-----------	---------	------------------	-----------	---------

Sequence N° / Pass number	S1 / single pass	S2 / multi pass	
Welding Process / Type	GTAW Manual	GTAW Manual	
Backing / Retainers	Yes / No	Yes / No	
Filler metal / Type-Form	Yes one filler / Solid	Yes one filler / Solid	
SFA N° / AWS N°	5-9 / ER316L + FN < 5	5-9 / ER316L + FN < 5	
FN° / AN°	6 / 8	6 / 8	
Diameter Ø in mm	2 ± 0,4	2 ± 0,4	
Consumable insert / Flux	No / No	No / No	
Alloy elements	NA	NA	
Gas shielding gas	Argon 100%	Argon 100%	
Flow rate l/mn ± 40%	10	10	
Gas trailing or plasma gas	Without	Without	
Flow rate l/mn ± 40%	/	/	
Gas backing gas	Argon 100%	Argon 100%	
Flow rate l/mn ± 40%	50	50	
Current AC or DC / polarity	DC / Negative	DC / Negative	
Pulsating current	No	No	
Tungsten electr. Type / size	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3	One Tu.+Ce<5% / 2 to 3	
Amps in A	90 ± 30A	115 ± 40A	
Volts in V ± 40%	11	13	
Mode of transfer for GMAW	NA	NA	
Heat input maximum J/cm	12073 maximum	11246 maximum	
Single or multiple electrode	Single	Single	
String or weave bead	String	String	
Any pass > 13 mm	NA	NA	
Initial & interpass cleaning	Grinding / Brushing	Grinding / Brushing	
Oscillation	No	No	
Tube / work distance in mm	NA	NA	
Travel speed cm/mn ± 40%	5	7 to 10	
Filler speed cm/mn ± 40%	NA	NA	
Peening / Back gouging	No / No	No / No	
Nozzle diameter mm	8 to 16	8 to 16	
Preheat temp. min °C	10°C ≤ T° ≤ 50°C	≥ 10°C	
Interpass temp. Max °C	NA	150°C	
Postweld temp. °C	Without	Without	
Closed chamber :	No	No	
Use of thermal processes	No	No	

CONTROLES PREVUS / Inspections : REMARQUES / Remarks:

Visuel / Visual : 100%

Ressuage / D.P.T : 100%

INSTRUCTION

RADIOGRAPHIC EXAMINATION PROCEDURE.
According to ASME VIII Div. 1



A	30/10/2014	Original edition	C. Lozzi	C. Devèton	D. Guiraud
Revision	Date	Modification	Writer	Checking	Approval

Ce document est propriété de SDMS.
Il ne peut être communiqué à des tiers sans autorisation écrite.

Réf. : 32107-P-04

Page : 1 / 12

CONTENTS / Sommaire

1 - AIM / Objet.....	3
2 - REFERENCE DOCUMENTS / Documents de référence	3
3 - PERSONNEL QUALIFICATION / Qualification du personnel.....	3
4 - PREPARATION OF SURFACES / Préparation des surfaces.....	3
5 - EQUIPMENT / Matériel	3
5.1 - <i>RADIATION SOURCES / Source de rayonnement</i>	<i>3</i>
5.2 - <i>FILMS / Films</i>	<i>3</i>
5.3 - <i>FILTERS / Filtres.....</i>	<i>4</i>
5.4 - <i>SCREENS / Ecrans renforceurs</i>	<i>4</i>
5.5 - <i>BACK-SCATTER PROTECTION / Blocage arrière</i>	<i>4</i>
5.6 - <i>IQI Selection / Indicateur de qualité d'image.....</i>	<i>4</i>
6 - GEOMETRICAL UNSHARPNESS / Flou géométrique.....	5
7 - IMAGE QUALITY INDICATORS (IQI) / Indicateurs de qualité d'image	5
8 - IDENTIFYING THE FILMS / identification des films	7
9 - INSPECTION EXTENT / Etendue des contrôle.....	7
10 - FILMS PROCESSING / Traitement des films	8
11 - FILM DENSITY / Densité du film.....	8
12 - ACCEPTANCE CRITERIA / Critères d'interprétation.....	8
13 - RECORDS / Enregistrements.....	9
13.1 - <i>RADIOGRAPHIC TECHNIQUE DOCUMENTATION DETAILS / Documentation : Détails des conditions techniques de radiographie</i>	<i>9</i>
13.2 - <i>RADIOGRAPH REVIEW FORM / Rapport d'interprétations des radiographies.....</i>	<i>10</i>
14 - LIST OF APPENDICES / LISTE DES ANNEXES	10

1 - AIM / Objet

This procedure provides instruction for the radiographic examination and evaluation of welds on ferrous metal.

Cette procédure définit la méthodologie pour le contrôle et l'interprétation radiographique de soudures de métaux ferreux.

2 - REFERENCE DOCUMENTS / Documents de référence

- ASME Section VIII Division 1 - UW11 – UW 51 – UW 52 – UCS 57- UHA 33
- ASME Section V Article 2 and Article 22 (For radiograph processing) (Pour la prise de clichés)

3 - PERSONNEL QUALIFICATION / Qualification du personnel

Personnel performing examinations shall be qualified to level I or II and personnel evaluating the results of radiographs shall be qualified to level II or III according to SNT-TC-1A (latest edition).

Le personnel opérateur assurant le contrôle est qualifié niveau I ou niveau II et l'interprétation des radiogrammes est réalisée par du personnel qualifié niveau II ou III suivant le référentiel SNT-TC-1A dernière édition.

4 - PREPARATION OF SURFACES / Préparation des surfaces

Welds are examined in as-welded condition. However weld ripples and weld surface irregularities on both the inside (where accessible) and outside shall be removed by any suitable process to such a degree that they cannot mask a defect or be confused with one.

Les soudures sont contrôlées brutes de soudage. Cependant, les stries et les irrégularités en surface aussi bien sur le côté intérieur (si accessible) que sur le côté externe seront éliminées par n'importe quel moyen approprié jusqu'à un niveau tel qu'elles ne risquent pas de masquer ou d'être confondues avec un défaut.

5 - EQUIPMENT / Matériel

5.1 - RADIATION SOURCES / Source de rayonnement

X rays:

- X-ray generators

Gamma rays:

- Ir 192
- Se 75

5.2 - FILMS / Films

Radiographs shall be performed with films allowing to obtain the quality of the expected image quality. C2 to C4 type acc. to EN 584-1 (type I acc. to ASTM E1815) may be used (like Agfa NDT D3 to D7 or Kodak M100, MX125, T200 or AA400)

Single film technique is usually used. Double film technique may be used in order to improve the interpretation (like for thickness variation).

Les radiographies devront être réalisées avec des films permettant d'obtenir la qualité d'image attendue.

Les types C2 to C4 selon EN 584-1 (type I selon ASTM E1815) peuvent être utilisés (par exemple Agfa NDT D3 à D7 ou Kodak M100, MX125, T200 or AA400)

La technique simple film est usuellement utilisée. La technique double film peut être utilisée pour améliorer l'interprétation (par exemple variation d'épaisseur)

5.3 - FILTERS / Filtres

Wherever possible lead foil filters should be used with Gamma rays, and according to thickness as follows:

- Up to 15 mm : no filter
- Over 15 mm up to 40 mm: filter thickness 0.5 mm

Il est nécessaire d'utiliser des filtres en plomb chaque fois que possible dans le cas de rayonnements Gamma, et en fonction de l'épaisseur mise en œuvre suivante :

- Jusqu'à 15 mm : pas de filtre nécessaire
- De 15 mm à 40 mm : filtre d'épaisseur 0.5 mm

5.4 - SCREENS / Ecrans renforceurs

Lead foil screens may be used for X rays over 150 kV and for gamma rays. These shall be free of surface streaks, wrinkles, dirt, grease and scratches. Lead foil screens are used directly in contact with the film. Front and back screens shall have a minimum thickness of 0.05 mm.

Un écran en plomb peut être utilisé pour les rayons X supérieurs à 150 kV ou pour les rayons gamma. Ils sont exempts de rayures, plis, poussières, graisse ou griffures.

Les écrans en plomb sont utilisés au contact direct des films. Les écrans antérieurs et postérieurs doivent avoir une épaisseur minimum de 0.05 mm.

5.5 - BACK-SCATTER PROTECTION / Blocage arrière

A backscatter protection is provided by adding lead shielding placed behind the cassette or the film holder. The minimum thickness is 2 mm.

The efficiency of the back scatter protection is verified by systematically attaching a lead letter "B" to the back of the cassette or film holder (usually a letter of 12.7 mm height and 3.2 mm thick).

If a low density image of the "B" appears on the radiograph (appears as lighter than the background) the protection is not sufficient and another radiograph shall be performed with a greater thickness of lead shielding.

Un blocage arrière est assuré à l'aide d'une feuille de plomb placée à l'arrière de la cassette ou de la pochette. L'épaisseur minimale de blocage est de 2 mm.

L'efficacité du blocage est vérifiée en posant systématiquement au dos de la cassette ou de la pochette une lettre en Pb « B » (usuellement hauteur de 12.7 mm et épaisseur de 3.2 mm)

Si l'image portée du « B » apparaît sur le cliché avec une densité inférieure à celle de l'arrière-plan (clarté plus importante) le blocage n'est pas suffisant et il est nécessaire de réaliser un nouveau cliché avec un blocage en plomb plus épais.

5.6 - IQI Selection / Indicateur de qualité d'image

Image quality indicators shall be compliant with requirements set out in ASME SE 747 for wire type or SE-1025 for hole type. Image quality indicators shall be made of the same (or equivalent) material as the base metal.

Les indicateurs de qualité d'image sont conformes aux prescriptions des standards ASME SE 747 pour les IQI à fils ou SE-1025 pour les IQI à trous. Les indicateurs de qualité d'image sont dans le même matériau (ou équivalent) que le métal de base.

6 - GEOMETRICAL UNSHARPNESS / Flou géométrique

Geometric unsharpness shall not exceed 0.5 mm, according to the following equation:

$$U_g = F.t / D_o$$

Where

- U_g = Geometric unsharpness
- F = Source size (maximum projected dimension of the radiating source (or effective radial spot) in the plane perpendicular to distance D).
- D_o = Distance from source to weld or object being radiographed.
- t = Distance from source side of weld or object being radiographed to the film.

(D_o and t are measured to the approximate center of the controlled area).

U_g is given in figure 4 (ASME V article 22 SE94) see appendix 1

Final acceptance of radiographs is based on the capability to see the prescribed penetrameter image and the specified wire / hole.

Le Flou géométrique ne doit pas excéder 0.5 mm suivant la formule:

$$U_g = F.t / D_o$$

Où

- U_g : = Flou géométrique
- F = Dimension de la source (dimension maxi projetée de la source de rayonnement dans le plan perpendiculaire à la distance D)
- D_o = Distance source pièce
- t : = Distance du côté source de la soudure ou de l'objet radiographié jusqu'au film.

(D_o et t sont mesurés dans l'axe de la zone contrôlée)

L'acceptation finale des clichés est basée sur la possibilité de voir l'image du pénétromètre prescrit et du fil / du trou spécifié.

7 - IMAGE QUALITY INDICATORS (IQI) / Indicateurs de qualité d'image

Minimum diameter of last visible wire according to ASME V Article 2 table T-276:

Diamètre minimum du dernier trou : fil visible selon ASME V Article 2 table T-276:

Nominal Single-Wall Material Thickness Range, in. (mm)	IQI					
	Source Side			Film Side		
	Hole-Type Designation	Essential Hole	Wire-Type Essential Wire	Hole-Type Designation	Essential Hole	Wire-Type Essential Wire
Up to 0.25, incl. (6.4)	12	2T	5	10	2T	4
Over 0.25 through 0.375 (6.4 through 9.5)	15	2T	6	12	2T	5
Over 0.375 through 0.50 (9.5 through 12.7)	17	2T	7	15	2T	6
Over 0.50 through 0.75 (12.7 through 19.0)	20	2T	8	17	2T	7
Over 0.75 through 1.00 (19.0 through 25.4)	25	2T	9	20	2T	8
Over 1.00 through 1.50 (25.4 through 38.1)	30	2T	10	25	2T	9
Over 1.50 through 2.00 (38.1 through 50.8)	35	2T	11	30	2T	10
Over 2.00 through 2.50 (50.8 through 63.5)	40	2T	12	35	2T	11
Over 2.50 through 4.00 (63.5 through 101.6)	50	2T	13	40	2T	12
Over 4.00 through 6.00 (101.6 through 152.4)	60	2T	14	50	2T	13
Over 6.00 through 8.00 (152.4 through 203.2)	80	2T	16	60	2T	14
Over 8.00 through 10.00 (203.2 through 254.0)	100	2T	17	80	2T	16
Over 10.00 through 12.00 (254.0 through 304.8)	120	2T	18	100	2T	17
Over 12.00 through 16.00 (304.8 through 406.4)	160	2T	20	120	2T	18
Over 16.00 through 20.00 (406.4 through 508.0)	200	2T	21	160	2T	20

IQI Placement for welds:

- a) Source Side: IQI's shall be placed on the source side of the part being examined.
- b) Film side: IQI's shall be placed on the film side when inaccessibility prevents doing otherwise. In this case it is placed on the film side in contact with the part to be examined. A lead letter "F" shall be placed adjacent to or on the IQI, but shall not mask the essential hole where hole IQIs are used

The identification number and the letter "F", don't be placed in the area of interest.

The wire type IQIs shall be placed across the weld so that the length of the wire is perpendicular to the length of the weld.

Positionnement des IQI pour les soudures :

- a) Coté source : Les IQI doivent être placés sur la pièce à examiner coté source.
- b) Coté film : Lorsque il y a impossibilité d'accès pour placer l'IQI coté source, il est placé coté film sur la face en contact avec la pièce à contrôler. La lettre « F » en plomb devra alors être placée à coté ou sur l'IQI, sans masquer le trou essentiel dans le cas d'utilisation d'IQI à trous.

Le numéro d'identification et la lettre « F » ne doivent pas être situées dans la zone d'interprétation.

Les IQI à fils doivent être placés en travers de la soudure de telle manière que les fils soient perpendiculaires à la soudure.

Number of IQI's:

- One IQI shall be placed on each radiograph.
- For cylindrical parts and panoramic exposures, three IQI's spaced 120° apart shall be placed on the circumferential weld. Where a section of longitudinal weld crosses a circumferential weld, an additional IQI shall be placed on each longitudinal weld, at the end of each section as far as possible from the junction with the circumferential weld being radiographed.

Nombre d'IQI:

- a) *Un IQI est placé sur chaque radiogramme.*
- b) *Pour les soudures circulaires et les tirs panoramiques, il est nécessaire de placer 3 IQI à 120 ° sur la circonférence de la soudure. Lorsqu'une section de soudure longitudinale coupe une soudure circonferentielle, un IQI additionnel est placé sur chaque soudure longitudinale le plus éloignée possible du nœud de jonction.*

Shims under IQI:

It may be necessary to place a shim of radiographically similar material to the weld metal under the IQI, so that the density throughout the area of interest is no more than minus 15% with respect to the density through the IQI. The shim dimensions shall not exceed the IQI dimensions such that the outline of least three sides of the IQI image are visible in the radiograph.

Cale d'épaisseur:

Si nécessaire, une cale d'épaisseur de matière identique au métal déposé est située sous l'IQI de telle manière que la densité dans toute la zone d'interprétation ne soit pas inférieure de plus de 15 % de la densité à travers l'IQI. Les dimensions de la cale d'épaisseur ne doivent pas être supérieures aux dimensions de l'IQI de telle façon qu'au moins 3 côtés de l'IQI soient visibles sur le cliché.

8 - IDENTIFYING THE FILMS / identification des films

Each radiograph must be identified uniquely so that there is a permanent correlation between the part radiographed and the film.

Identification is performed by means of lead letters and numbers of a sufficient thickness to be readable on the film or with markings on the film made by any suitable means.

Identification shall at least include the following information:

- Manufacturer's name (SDMS),
- Examination date,
- Part identification and serial number (like drawing No. and job No.),
- Weld number
- Letter "R" for a repaired area of the weld, (-1, -2 when number repairs)

Location markers:

That is lead numbers or letters that appear on the radiographic film, should be placed on the part being radiographed and not on the cassette / film or holder.

Their exact location shall be marked on the surface of the part being radiographed, thus permitting the area of interest to be located accurately on the part and they should remain on the part during radiographic inspection.

*Chaque radiogramme doit être identifié de manière unique pour une corrélation permanente en la pièce radiographiée et le film.**

Le repérage est réalisé à l'aide de lettres et chiffres en plomb d'épaisseur suffisante pour être lisible sur le film, ou par marquage permanent sur le film par toute méthode efficace.

Le marquage doit inclure à minima les informations suivantes :

- *Le nom du constructeur, (SDMS)*
- *La date du contrôle,*
- *L'identification de l'appareil et le numéro de série, (comme le N° plan et le N° d'affaire)*
- *Le repère de la soudure*
- *La lettre « R » pour une zone réparée (-1, -2 pour des réparations multiples),*

Marques de localisation :

Elles sont constituées de chiffres ou de lettres en plomb apparaissant sur le film radiographique. Les marques sont placées sur la pièce à radiographiée mais surtout pas sur la cassette, film ou pochette.

Leur position exacte sera marquée physiquement sur la pièce radiographiée ce qui permet de localiser la zone d'intérêt avec précision. Elle subsistera sur la pièce pendant tout la durée de l'inspection radiographique.

9 - INSPECTION EXTENT / Etendue des contrôle

According to ASME VIII division 1 UW-11
It is specified in the WPS.

*Selon l'ASME VIII division 1 UW-11
C'est précisé dans le DMOS.*

10 - FILMS PROCESSING / Traitement des films

Automatic or manual processing may be used. The manufacturer's recommendations for processing are to be followed.

Le développement du film peut être automatique ou manuel. Les recommandation du fournisseur pour le développement sont à suivre.

11 - FILM DENSITY / Densité du film

Densitometers shall be calibrated at least every 90 days (see ASME V T-262)

Les densitomètres doivent être étalonnés au moins tous les 90 jours (voir ASME V T-262)

Minimum Density	Gamma rays	X rays
For single film viewing:.....	2.0 min.....	1.8 min.
For multi film viewing.....	1.3 min on each film.....	1.3 min on each film

Maximum Density

For single and multi viewing 4.0 max 4.0 max

If, in the area of interest, the density varies by more than minus 15% or plus 30% from the density trough the body of the designated hole-type IQI adjacent to the essential hole or adjacent to the essential wire or wire type IQI, an additional IQI shall be used for each exceptional area or areas.

When shims are used, the plus 30% density restriction may be exceeded, provided the required IQI sensivity is displayed and the density limitations given below are not exceeded.

A densitometer is used for measuring film density. The densitometer is tested every 90 days with a reference step wedge film (calibrated Kodak or Agfa step wedge film) in accordance with ASME V Article 2 T262.

Densité minimale	Rayons Gamma	Rayons X
En lecture simple film :	2.0 min.....	1.8 min.
En lecture multi films :	1.3 min sur chaque film	1.3 min sur chaque film

Densité Maximale

En lecture simple ou multi films: 4.0 max 4.0 max

Si, sur la zone d'interprétation, la densité de film varie d'au moins -15 % et +30 % par rapport à la densité du corps adjacent au trou d'IQI désiré ou adjacent au fil essentiel d'un IQI à fils, alors un autre IQI est placé sur cette zone particulière.

Lorsqu'on utilise une cale d'épaisseur, le critère de la valeur +30 % peut être dépassé, si le fils requis est visible et si les densités données ci-après ne sont pas dépassées

12 - ACCEPTANCE CRITERIA / Critères d'interprétation

- For pressure vessels ASME VIII div. 1 : Part UW 51 Complete set (see appendix 2)
Part UW 52 Spot set (see appendix 3)
- For Welders Qualifications ASME IX : Part QW 191
Pour la qualification des soudeurs

13 - RECORDS / Enregistrements

The control draw up a report of the radiographic examinations including the following informations:

Le contrôleur établit un rapport de contrôle radiographique (en anglais) comportant les informations suivantes :

13.1 - RADIOGRAPHIC TECHNIQUE DOCUMENTATION DETAILS / Documentation : Détails des conditions techniques de radiographie

- Date of the examination
 - Name and certification level of personnel performing the examination
 - Identification of the weld number, part, or component examined, serial number or other identifier
 - Examination method (radiographic examination)
 - Procedure identification and revision
 - Results of the examination
 - When the use of markers are not possible : dimensioned map of the actual markers placement
 - Number of radiographs (exposures)
 - X-ray voltage or isotope type used
 - Source size
 - Base material type and thickness, weld thickness, weld reinforcement thickness as applicable
 - Source to object distance
 - Distance from source side of object to film (d)
 - Film manufacturer and manufacturer's type / designation
 - Number of film in each film holder / cassette
 - Single or double wall exposure
 - Single or double wall viewing

 - *Date d'examen*
 - *Nom et niveau de certification du personnel ayant réalisé l'examen*
 - *Identification des numéros de soudures , pièces, composants examinés, numéro de série ou un autre identifiant*
 - *Méthode d'examen (radiographic examination)*
 - *Référence de la procédure et de sa révision*
 - *Les résultats de l'examen*
 - *Quand la mise en place de marqueurs de position de film n'est pas possible : schéma côté des emplacements réels des films*
 - *Nombre de radiogrammes (d'expositions)*
 - *Voltage pour les rayons X ou l'isotope employé*
 - *Les dimensions de la source*
 - *Nuance du métal de base et l'épaisseur, épaisseur de la soudure, épaisseur de renforcement lorsque applicable*
 - *Distance source – objet*
 - *Distance coté source de l'objet au film (d)*
 - *Fabriquant du film et type / désignation du fabriquant*
 - *Nombre de film dans chaque pochette / cassette*
 - *Exposition simple ou double paroi*
 - *Lecture simple ou double paroi*
-

13.2 - RADIOGRAPH REVIEW FORM / Rapport d'interprétations des radiographies

The following information shall be provided in in the radiograph review form :

- A listing of each radiograph location
- The information required in the previous chapter, by inclusion of the information on the review form or by reference to an attached radiographic technique details sheet
- Evaluation and disposition of weld(s) examined
- Identification of the Manufacturer representative who performs the final acceptance
- Date of Manufacturer's evaluation

Les informations suivantes seront portées sur le rapport d'interprétation des radiographies :

- *La liste des films pour chaque position radiographiée,*
- *Les informations demandées au chapitre précédent, par l'insertion des informations sur le formulaire ou par référence à une feuille de détail technique de radio*
- *Evaluation et disposition sur les soudures examinées*
- *Identification du représentant de la société qui a prononcé l'acceptation finale*
- *Date de l'évaluation*

14 - LIST OF APPENDICES / LISTE DES ANNEXES

- **APPENDIX 1: NOMOGRAM determining the geometric unshapness (mm)**
 -
 - ASME VIII div.1Part UW 51
 - ASME VIII div.1Part UW 52
-

NOMOGRAM determining the geometric unshapness (mm)

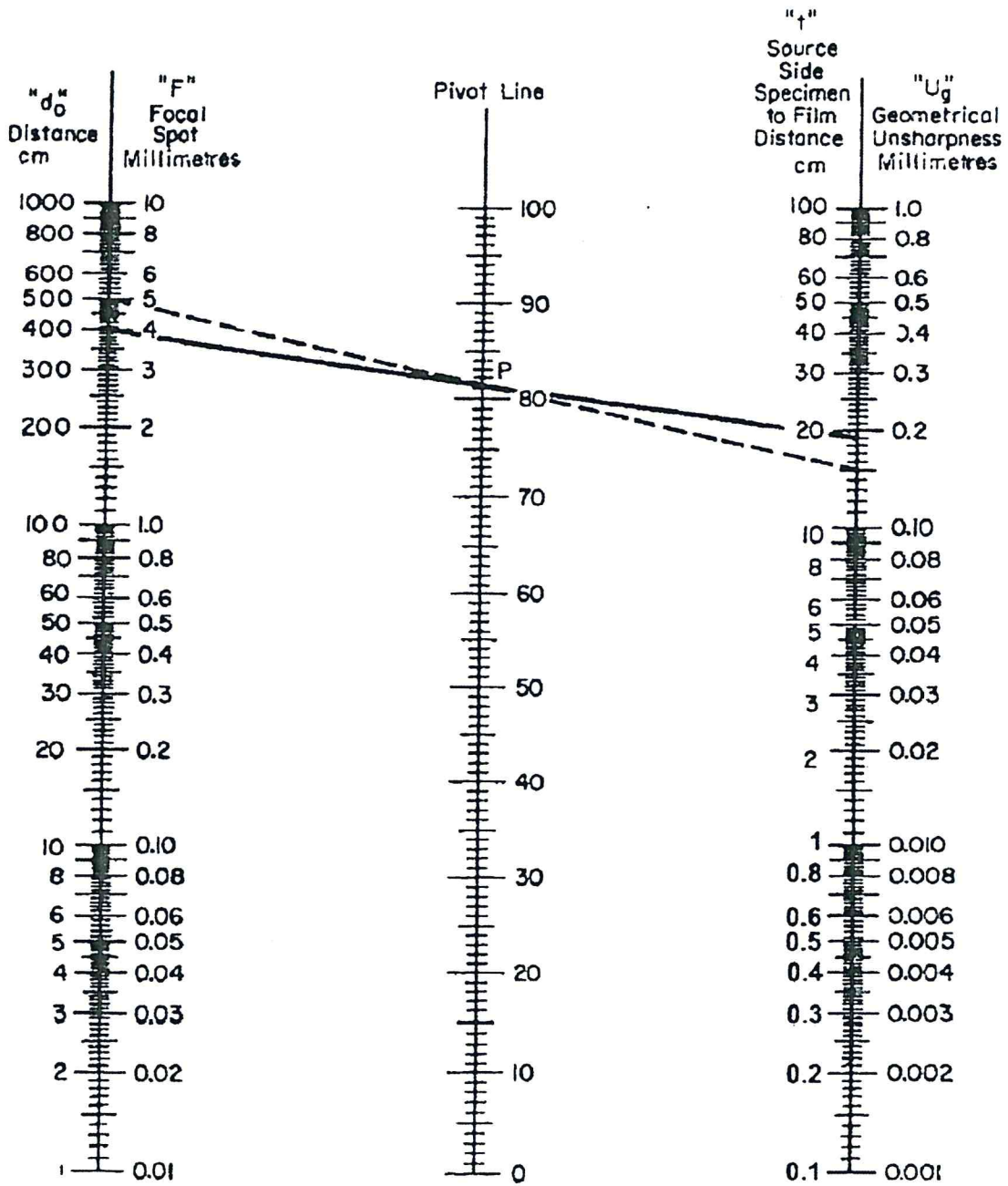


FIG. 4 Nomogram for Determining Geometrical Unsharpness (Metric Units)

• **Appendix No. 2 ASME VIII division : UW 51 FULL EXAMINATION**

- (1) Any indication characterized as a crack or zone of incomplete fusion or penetration;
- (2) Any other elongated indication on the radiograph which has length greater than:
- 6 mm for t up to 19 mm
 - $1/3t$ for t from 19 mm to 57 mm
 - 19 mm for t over 57 mm
- where
- t = the thickness of the weld excluding any allowable reinforcement. For a butt weld joining two members having different thicknesses at the weld, t is the thinner of these two thicknesses. If a full penetration weld includes a fillet weld, the thickness of the throat of the fillet shall be included in t .
- (3) Any group of aligned indications that have an aggregate length greater than t in a length of $12t$, except when the distance between the successive imperfections exceeds $6L$ where L is the length of the longest imperfection in the group;
- (4) Rounded indications in excess of that specified by the acceptance standards given in Mandatory Appendix 4.

Relevant indication as defined in Mandatory appendix 4 :

- $1/10 t$ for $t < 3\text{mm}$
- 0,4 mm for $3\text{ mm} \leq t < 6\text{ mm}$
- 0.8 mm for $6\text{ mm} \leq t < 50\text{ mm}$
- 1.6 mm for $t \geq 50\text{mm}$

Maximum size of rounded indication shall be the smallest of $1/4t$ or 4 mm, except than an isolated indication separated from an adjacent indication by 25 mm or more may be the smallest of $1/3 t$ or 6mm.

For $t > 50\text{ mm}$ the maximum permissible size of an isolated indication shall be increased to 10 mm.

- 1) *Toute indication caractérisée comme une fissure ou comme fusion ou pénétration incomplète*
 - 2) *Toute autre indication allongée qui a la longueur plus grande que :*
 - 6 mm pour $t < 19\text{ mm}$
 - $1/3 t$ pour $19\text{ mm} \leq t < 57\text{ mm}$
 - 19 mm pour $t \geq 57\text{ mm}$
- T = épaisseur de la soudure à l'exclusion de tout renforcement permis. Pour une soudure bout à bout ayant une différence d'épaisseur, t est la plus fine des deux épaisseurs. Si la pleine pénétration concerne une soudure d'angle, la profondeur de gorge sera comprise dans t.*
- 3) *Tout groupe d'indications alignées qui a une longueur supérieure à t dans une longueur de 12 t, sauf quand la distance entre les indications successives dépassent 6L (L = la longueur de la plus longue des indications du groupe)*
 - 4) *Les indications arrondies dépassant ce qui est spécifié par les standards de « Mandatory appendix 4 »*

Indication pertinentes tel que défini dans « Mandatory appendix 4 » :

- $1/10 t$ pour $t < 3\text{mm}$
- 0,4 mm pour $3\text{ mm} \leq t < 6\text{ mm}$
- 0.8 mm pour $6\text{ mm} \leq t < 50\text{ mm}$
- 1.6 mm pour $t \geq 50\text{mm}$

La taille maximale d'indication arrondie sera être la plus petite des valeurs de $1/4 t$ et 4 mm, excepté si l'indication est séparée de plus de 25 mm d'une autre, dans ce cas la taille sera la plus petite valeur de $1/3 t$ et 6 mm. Pour $t > 50\text{ mm}$ la taille maximale admissible de l'indication isolée sera augmentée de 10 mm

INSTRUCTION

PENETRANT TEST PROCEDURE
according to ASME VIII div. 1 Code



A	May 04, 2015	Original edition	C. Lozzi	B. Leglèze	D. Guiraud
<i>Revision</i>	<i>Date</i>	<i>Modification</i>	<i>Writer</i>	<i>Checking</i>	<i>Approval</i>

Ce document est propriété de SDMS. Il ne peut être communiqué à des tiers sans autorisation écrite.
 This document belongs to SDMS. It cannot be communicated with third parties without written authorization.

Ref. : **32107-P-05**

Page : **1 / 8**

CONTENTS / Sommaire

1. AIM / Objet.....	3
2. REFERENCE DOCUMENTS / Documents de référence.....	3
3. PERSONNEL QUALIFICATION / Qualification du personnel	3
4. CLASSIFICATION OF PENETRANT EXAMINATION TYPE AND METHOD Classification du type et de la méthode de ressuage.....	3
5. EQUIPMENT / Matériel.....	3
6. SURFACE PREPARATION / Préparation des surfaces	4
7. TEMPERATURE / Température	4
8. PENETRANT APPLICATION / Application du pénétrant.....	4
9. PENETRATION TIME / Durée de d'imprégnation	5
10. EXCESS PENETRANT REMOVAL / Elimination de l'excès de pénétrant	5
11. DRYING AFTER EXCESS PENETRANT REMOVAL / Séchage après retrait de l'excès de pénétrant	5
12. DEVELOPING / Révélation	5
13. INTERPRETATION / Interpétation	6
14. EVALUATION OF INDICATIONS / Evaluation des indications	6
15. ACCEPTANCE CRITERIA / Critères d'acceptation.....	6
16. POST-EXAMINATION CLEANING / Nettoyage après examen	7
17. REPAIRS / Réparations.....	7
18. REPORTS / Rapports	8

1. AIM / Objet

This procedure provides instructions for performing liquid penetrant examinations on ferrous material.

Cette procédure décrit la méthodologie pour réaliser les contrôles par ressuage sur des matériaux ferreux.

2. REFERENCE DOCUMENTS / Documents de référence

- ASME SECTION VIII Division 1 – Mandatory Appendix 8

3. PERSONNEL QUALIFICATION / Qualification du personnel

Performance of the examination and evaluation of the penetrant test results shall be carried out by personnel qualified in accordance to the SDMS QC Manual chapter 10.

L'examen et l'évaluation des résultats du ressuage seront réalisés par du personnel qualifié selon le QC Manuel chapitre 10.

4. CLASSIFICATION OF PENETRANT EXAMINATION TYPE AND METHOD Classification du type et de la méthode de ressuage

- Type II: visible penetrant examination
- Method A: water washable

5. EQUIPMENT / Matériel

- List of goods / liste des produits :

Trade mark / Marque	BABB CO
Degreasing/ Dégraissant	N120
Penetrant / Pénétrant:	DP 55 (spray or liquid)
Developer / Révélateur	D100

Certification of contaminant for austenitic or duplex stainless steels, nickel base alloys and titanium shall be obtained according to ASME V article 6 Mandatory Appendix II for products used. This certification shall include manufacturer's batch numbers and the test results in accordance with this article. This records shall be maintained for 10 years.

Other products can be used provided they have the same trade-mark, they are compatible for red water washable penetrant in a range of temperature of +10 / +50 °C according to ISO 3452-2.

Pour les aciers inoxydables austénitiques ou duplex, les bases nickel ou titane, un certificat de la teneur en contaminants doit être obtenu en accord avec l'ASME V article 6 Mandatory Appendix II. Le certificat inclura le numéro de lot du fabricant et les résultats des analyses selon cet article. Ces certificats seront conservés pendant 10 ans.

D'autres produits peut être utilisés à condition qu'ils soient tous de la même marque, qu'ils soient compatibles pour du pénétrant rouge lavable à l'eau, dans la gamme normale de températures + 10 / +50 °C selon ISO 3452-2.

- Light meter / Luxmètre

Calibrated light meter for visible light calibrated at least once a year (and after a possible repair).. Calibration shall be done before using.

An Additional lighting is permitted.

Luxmètre pour lumière visible étalonné depuis moins d'un an (et après toute réparation). L'étalonnage doit être fait avant l'emploi.

Un éclairage additionnel est permis.

6. SURFACE PREPARATION / Préparation des surfaces

- a) In general, satisfactory results are normally obtained in the as-welded, as-shaped, as forged conditions. Surface preparation by grinding, machining or other methods may be necessary when surface irregularities could mask indications.
 - b) Prior to each liquid penetrant examination, the surface to be examined and all adjacent areas within at least 25 mm shall be dry and free of all dirt, grease, lint, scale, welding flux and weld spatter, paint, oil, or other extraneous matter that could obscure surface openings or otherwise interfere with the examination.
 - c) Cleaning if necessary, shall be performed with a wire brush, by grinding or using alcohol or acetone, Babb-Co N120. In case of a use of a solvent for cleaning, surface should be left for 5 minutes before applying any penetrant allowing evaporation. Forced hot / cold air may be used.
-
- a) *En général, des résultats satisfaisants sont obtenus dans les conditions brut du soudage, tel que formée ou tel que forgée. La préparation des surfaces par meulage, usinage ou une autre méthode est nécessaire lorsque des irrégularités de surface peuvent masquer des indications.*
 - b) *Avant chaque opération de ressuage, les surfaces à examiner, comprenant des zones adjacentes de part et d'autres de la soudure sur 25 mm minimum de largeur, sont sèches et exemptes de graisse, peluches, calamine, flux de soudage, projections de soudure et tout autre chose pouvant masquer les défaut de superficiels ou pouvant gênant autrement l'examen.*
 - c) *Si nécessaire, un nettoyage pourra être réalisé par brossage, par meulage ou en utilisant de l'alcool ou de l'acétone, Babb-Co N120. Dans le cas d'utilisation d'un solvant, il est nécessaire de laisser évaporer le produit pendant au moins 5 mn, avant l'application du pénétrant. L'utilisation d'air chaud / froid soufflé peut être utilisé.*

7. TEMPERATURE / Température

The temperature of the penetrant and the surface of the part to be processed shall be not below 5°C, nor above 52°C.

Local heating or cooling is permitted provided the the part temperature remains in the range of 5°C – 52 °C

La température du pénétrant et la surface de la pièce à contrôler sera comprise entre 5°C et 52°C. Le chauffage ou le refroidissement local est autorisé à condition que la température reste dans la plage de 5 °C à 52 °C.

8. PENETRANT APPLICATION / Application du pénétrant

The penetrant may be applied by spraying (aerosol can), brushing or dipping of the whole surface being examined

Le pénétrant peut être appliqué par pulvérisation à la bombe, à la brosse ou trempage de l'ensemble de la surface à examiner.

9. PENETRATION TIME / Durée de d'imprégnation

The minimum dwell time shall be 5 minutes minimum for welds and castings and 10 mn for forgings, plates, extrusions... and a maximum of 60 minutes.

During this time the penetrant must remain humid. This can be achieved by additional penetrant.

For a temperature range between 5°C and 10°C, the minimum penetration time shall be 2 times the value listed above.

La durée d'imprégnation est de 5 mn minimum pour les soudures et la fonderie, 10 mn pour les tôles, forgés, extrusions... et au maximum de 60 mn.

Pendant cette période, le pénétrant doit rester humide. Du pénétrant peut être appliqué de nouveau ans ce but.

Pour une gamme de température comprise entre 5 et 10 °C, la durée d'imprégnation du pénétrant sera doublée.

10. EXCESS PENETRANT REMOVAL / Élimination de l'excès de pénétrant

After the specified penetration time has elapsed, any penetrant remaining on the surface shall be removed taking care to minimize removal of penetrant from discontinuities.

Excess penetrant may be removed by wiping with a no fluffy cloth or with an absorbent paper.

Water washing: The water pressure for removing penetrant shall not exceed 3.5 bar, and the water temperature shall not exceed 43°C.

Lorsque le temps d'imprégnation est écoulé, l'excès de pénétrant est éliminé de la surface en prenant soin de minimiser l'enlèvement dans les discontinuités.

L'excès de pénétrant peut être enlevé par essuyage au chiffon non pelucheux ou au papier absorbant.

Lavage à l'eau : La pression de l'eau pour éliminer l'excès de pénétrant doit être inférieure à 3,5 bar et la température de l'eau doit être inférieure à 43 °C.

11. DRYING AFTER EXCESS PENETRANT REMOVAL / Séchage après retrait de l'excès de pénétrant

Water washable penetrant: The surfaces may be dried by blotting with clean materials or by using circulating air, provided the surface temperature of the surface do not raise above 52° C.

Pénétrant lavable à l'eau: La surface peut être séchée à l'aide d'un chiffon propre ou par circulation d'air, en prenant attention que la température de surface ne dépasse pas 52 °C.

12. DEVELOPING / Révélation

The developer shall be applied as soon as possible after removal of the penetrant by spraying a uniformly thin coating over the whole surface. The spray must be thoroughly agitated before and during application of the developer.

Developing time for final interpretation begins as soon as the developer is dry.

Le révélateur sera appliqué dès que possible après l'élimination du pénétrant, par pulvérisation de manière uniforme sur toute la surface. La bombe de spray sera agitée avant et durant toute application du révélateur.

La durée de développement commence aussitôt le révélateur sec.

13. INTERPRETATION / Interpétation

Final interpretation shall be made not less than 10 min nor more than 60 min after the developing time. If bleed-out does not alter examination, longer periods are permitted.

The type of discontinuities are difficult to evaluate if the penetrant diffuses excessively into developer. If this conditions occurs, close observation of the formation of indication(s) may assist in characterizing and determining the extend of indication(s)

A minimum light intensity of 1000 lux is required on the surface to be examined. The light source, technique used and light level verification is required and shall be reported.

L'interprétation finale sera faite 10 mn après la durée de développement et pas à plus de 60 mn. Si le bruit de fond n'altère pas l'interprétation, une plus longue durée est permise.

Le type de discontinuités est difficile à évaluer si le pénétrant diffuse exagérément dans le révélateur. Si ce cas apparaît, une observation rapprochée de la formation des indications peut aider à caractériser et déterminer l'étendue des indications

Un minimum d'éclairage de 1000 lux est nécessaire sur la surface à examiner. La source de lumière, la technique utilisée et la vérification niveau d'éclairage sont requis et doivent être documentés.

14. EVALUATION OF INDICATIONS / Evaluation des indications

An indication of an imperfection may be larger than the imperfection that causes it; however, the size of the indication is the basis for acceptance evaluation.

Only indications with major dimensions greater than 1.5 mm shall be considered relevant.

- a) A linear indication is one having a length greater than three times the width.
- b) A rounded indication is one of circular or elliptical shape with a length equal or less than three times its width.
- c) Any questionable or doubtful indications shall be reexamined to determine whether or not they are relevant.

L'indication d'une imperfection peut être plus grande que le défaut qui en est la cause ; cependant la dimension de l'indication reste la base pour évaluer son acceptation.

Seules les indications dont la plus grande dimension est supérieure à 1,5 mm seront prises en compte.

- a) *Une indication linéaire est une indication qui a une longueur de trois fois la largeur,*
- b) *Une indication arrondie est une indication de la forme circulaire ou elliptique dont la longueur est inférieure ou égale à trois fois sa largeur,*
- c) *Toutes les indications douteuses seront réexaminées afin de déterminer si oui ou non elles sont pertinentes.*

15. ACCEPTANCE CRITERIA / Critères d'acceptation

All surface to be eliminated shall be free of:

- a) Relevant linear indication;
 - b) Relevant rounded indications greater than 5 mm;
 - c) Four or more relevant rounded indications in a line separated by 1.5 mm or less (edge to edge)
-

Les surfaces à contrôler doivent être exemptes :

- a) d'indication linéaire
- b) indications arrondies supérieures à 5 mm;
- c) Quatre ou plus indications arrondies alignées séparées 1,5 mm au plus (bord à bord)

16. POST-EXAMINATION CLEANING / Nettoyage après examen

Post examination cleaning is not required immediately after the penetrant test.

Il n'est pas exigé un nettoyage immédiatement après l'examen le test par ressuage.

17. REPAIRS / Réparations

Unacceptable imperfections shall be repaired and reexamination made to assure removal or reduction to an acceptable size.

Whenever an imperfection is repaired by chipping or grinding and subsequent repair by welding is not required, the excavated area shall be blended into the surrounding surface so as to avoid sharp notches, crevices, or corners.

Where welding is required after removal of an imperfection, the area shall be cleaned and welding performed in accordance with a qualified welding procedure.

a) Treatment of indications believed Nonrelevant:

Any indication which is believed to be Nonrelevant shall be regarded as an imperfection unless it is shown by reexamination by the same method or by the use of other nondestructive methods and / or by surface conditioning that no imperfection is present.

b) Examination of areas from which defects have been removed:

After a defect is thought to have been removed and prior to making weld repairs, the area shall be examined by suitable methods to ensure it has been removed or reduced to an acceptable sized imperfection.

c) Reexamination after a repair:

After repairs have been made, the repaired areas shall be blended into the surrounding surfaces so as to avoid sharp notches, crevices or corners and reexamined by the liquid penetrant method or by all other methods of examination that were originally required for the affected area, except that, when the depth of repair is less than the radiography sensitivity required, reradiography may be omitted..

Les défauts inacceptables seront éliminés et seront réexaminés pour assurer leur élimination ou leur réduction à une taille acceptable.

Lorsqu'un grattage ou meulage élimine une imperfection, il n'est pas imposé de re souder. Le raccordement doit s'intégrer aux surfaces avoisinantes de manière à éviter les entailles prononcées, les crevasses ou les arrêtes.

Lorsque le soudage est requis pour éliminer ou réparer un défaut, la surface sera nettoyée et l'opération de soudage sera réalisée en accord avec un procédé de soudage qualifié.

a) Traitement des indications considérées non pertinentes :

Toute indication considérée non pertinente doit être vue comme une imperfection jusqu'à ce qu'un réexamen par la même méthode ou par un autre contrôle non-destructif et / ou par le conditionnement de surface démontre qu'il n'y a pas d'imperfection.

b) Examen d'une zone où un défaut a été éliminé :

Lorsqu'il est considéré qu'un défaut a été éliminé et avant toute réparation, la zone sera examinée selon une méthode adéquate pour assurer qu'il a été enlevé ou réduit à des dimensions d'imperfection acceptable.

c) *Réexamen après réparation :*

La zone réparée doit s'intégrer aux surfaces avoisinantes de manière à éviter les entailles prononcées, les crevasses ou les arrêtes. Elle doit être recontrôlée par ressuage ou par une autre des méthodes de contrôle requises à l'origine. Lorsque la profondeur de la réparation est inférieure à la sensibilité de la radiographie, il peut être omis de re-radiographier

18. **REPORTS / Rapports**

For each examination, the following indication shall be recorded:

- a) Procedure identification and revision;
- b) Liquid penetrant type and type number ("Type II: visible" in this procedure);
- c) Method (Method A: "water washable" in this procedure) of each penetrant, and developer used (penetrant remover, emulsifier not applicable in this procedure);
- d) Their batch number;
- e) Identification of additional lights;
- f) The conformance to the light level required;
- g) The identification of examined surfaces (weld number);
- h) Examination personnel identity and qualification level;
- i) Map or record of indications (Nonrejectable / Rejectable indications: type, location extent);
- j) Material and thickness;
- k) Lighting equipment;
- l) Date of examination.

Pour chaque examen les enregistrements suivants seront consignés dans un rapport :

- a) *Identification de la procédure et de sa révision ;*
 - b) *Type de pénétrant et type numéro ("Type II : visible" dans cette procédure) ;*
 - c) *Method (« Method A : "lavable à l'eau" dans cette procédure) pour le pénétrant et le révélateur utilisé (l'éliminateur et l'émulsifiant ne sont pas applicables à cette procédure) ;*
 - d) *Le numéro de lot de chacun ;*
 - e) *L'identification des éclairages complémentaires ;*
 - f) *La conformité au niveau d'éclairage requis ;*
 - g) *L'identification des surfaces examinées (repère de soudure) ;*
 - h) *Le nom et le niveau de qualification du contrôleur ;*
 - i) *La carte ou l'enregistrement des défauts (indications non rejetés / rejetés : type, localisation, étendue) ;*
 - j) *Matériaux et épaisseurs ;*
 - k) *Matériel d'éclairage ;*
 - l) *Date du contrôle.*
-

INSTRUCTION

HYDROSTATIC TEST PROCEDURE
according to the ASME VIII div. 1 Code



A	May 04, 2015	Original edition	C. Lozzi	B. Leglère	D. Guiraud
<i>Revision</i>	<i>Date</i>	<i>Modification</i>	<i>Writer</i>	<i>Checked</i>	<i>Approved</i>

Ce document est propriété de SDMS. Il ne peut être communiqué à des tiers sans autorisation écrite.
 This document belongs to SDMS. It cannot be communicated with third parties without written authorization

Ref. : **32107-P-07**

Page : **1 / 5**

CONTENTS / Sommaire

1	AIM / <i>Objet</i>	3
2	REFERENCE DOCUMENTS / <i>Documents de référence</i>	3
3	TEST STAGE / <i>Stade du test</i>	3
4	TEST SUPERVISION / <i>Supervision du test</i>	3
5	EQUIPMENT / <i>Matériel</i>	3
6	LIQUID TO BE USE / <i>Liquide à utiliser</i>	4
7	PRESSURE OF THE TEST / <i>Pression d'essai</i>	4
8	VISUAL INSPECTION / <i>Inspection visuelle</i>	5
9	MARKING / <i>Marquage</i>	5
10	REPORT OF EXAMINATION / <i>Rapport d'examen</i>	5

1 AIM / Objet

This procedure sets out the general provisions for performing a hydrostatic test of a pressure vessel.

Cette procédure décrit les dispositions générales pour réaliser une épreuve hydrostatique d'un appareil à pression.

2 REFERENCE DOCUMENTS / Documents de référence

- ASME SECTION VIII DIVISION 1 - UG-99.

3 TEST STAGE / Stade du test

A hydrostatic test shall be conducted on a vessel after:

- All operation have been completed except for operation which could not be performed prior the test such as-weld end preparation , cosmetic grinding which not affect the required thickness
- All examination have been performed, except those required after the test.

Pressure retaining of welds of the vessel shall not been painted or coated internally or externally.

Un test hydrostatique sera réalisé sur l'appareil après que :

- *Toutes les opérations ont été réalisées à l'exception de celles qui ne peuvent pas être réalisées avant le test comme les préparations des obturations provisoires, les meulages cosmétiques qui n'affectent pas l'épaisseur requise.*
- *Tous les contrôles ont été réalisés, à l'exception de ceux requis après le test.*

Les soudures de résistance de l'appareil ne devront pas être peintes ou revêtues, ni à l'intérieur, ni à l'extérieur.

4 TEST SUPERVISION / Supervision du test

In case of an ASME Code stamped vessel, the ASME Authorized Inspector shall be beforehand convened and be witness of the test.

Dans le cas d'un appareil stampé sous Code ASME, l'Inspecteur Autorisé doit être préalablement convoqué et sera témoin du test.

5 EQUIPMENT / Matériel

A test gage shall be connected directly to the vessel to be tested or with a pressure line than not include intermediate valve.

If the indicating gage is not readily visible to the operator controlling the pressure applied, an additional indicating gage shall be provided where it will be visible to the operator throughout the duration of the test.

Dial indicating pressure gage used shall be graduated over a range of about double of intend maximum pressure, but in no case shall the range be less than 1 ½ nor more 4 times that pressure. Digital reading pressure gages having a wider range of maximum test pressure may be used provided the readings gives the same or greater degree of accuracy as obtained with dial pressure gage.

All gages shall be calibrated against a standard deadweight tester or a calibrated master gage.

A small liquid relief valve set at 1.3 times the pressure test is recommended.

Un manomètre doit être connecté directement à l'appareil devant être testé ou au moyen d'une ligne de pression ne comportant pas de vanne intermédiaire.

Si l'indication du manomètre ne peut pas être lue par l'opérateur qui effectue le test, un manomètre supplémentaire peut être disposé à un endroit où il sera visible de celui-ci durant la durée du test.

La pleine échelle du manomètre employé doit d'environ du double de la pression du test, mais en aucune manière cette pleine échelle ne devra être inférieure à 1,5 fois ni supérieure à 4 fois la pression d'essai. Des capteurs de pression digitaux d'une plage de mesure supérieure peuvent être utilisés pourvu que la lecture donne un niveau de précision égal ou supérieur à celui d'un manomètre à aiguille.

Chaque manomètre sera étalonné avec une balance avec poids étalonné ou avec un manomètre étalon de référence.

Il est recommandé d'installer une petite soupape réglée à 1,3 fois la pression de test.

6 LIQUID TO BE USE / Liquide à utiliser

- Tap water (Chlorine contain less than 25 ppm for austenitic materials)
- Alcohol

At a temperature not less than 17 °C above the Minimum Design Metal Temperature.
The vessel shall be completely filled taking attention to purge possible remaining air pockets.

- Eau du robinet (teneur en chlore inférieure à 25 ppm pour les aciers austénitiques)
- Alcool

A une température qui ne soit pas inférieure de 17 °C de la température minimale de calcul du métal (MDMT).

L'appareil doit être rempli complètement en faisant attention de purger toutes les poches d'air subsistantes.

7 PRESSURE OF THE TEST / Pression d'essai

Before applying pressure, the test equipment shall be examined to see that it is tight and that all low pressure filling line and other appurtenances that should not be subjected to the test have been disconnected.

The test pressure shall not be applied until the vessel and its contain are at about the same temperature

The pressure test is specified on the general drawing of the vessel to be tested, in accordance with ASME VIII division 1 UG-99.

The pressure in the vessel shall be gradually increased to not more one-half of the test pressure. Thereafter, the test pressure shall be increased in steps of approximately one-tenth of the test pressure until the required test pressure has been reached.

Then the pressure shall be reduce to a value equal to the test pressure divided by 1.1 and held for a sufficient time to permit inspection of vessel.

Any leaks that are present, except for leaking that might occur at temporary test closures for those openings intended for connections, shall be corrected and the vessel shall be retested.

Avant l'application de la pression d'essai, l'équipement à tester doit être examiné pour voir si tout est serré et que toutes les lignes de remplissage basse pression ou d'autres accessoires qui ne doivent pas être soumis au test ont été débranchés.

La pression de test ne sera pas appliquée tant que l'appareil et son contenu ne sont à une température sensiblement égale.

La pression d'essai est spécifiée sur le plan d'ensemble de l'appareil à tester, en accord avec ASME VIII division 1 UG-99

La pression doit être montée progressivement jusqu'à la moitié de la pression d'essai. Après quoi elle est montée par paliers de 10% approximativement de la pression d'essai, jusqu'à la pression d'essai.

Ensuite la pression est réduite à une valeur égale à la pression d'essai divisée par 1,1. Elle y est maintenue le temps suffisant pour permettre l'inspection de l'appareil.

Toute fuite présente - à l'exception des fuites pouvant provenir de dispositif de fermeture temporaire pour lesquels il est prévu un raccordement - doit être corrigée et l'appareil devra être testé de nouveau.

8 VISUAL INSPECTION / Inspection visuelle

Following the application of the hydrostatic test pressure, an inspection shall be made of all joints and connections. This inspection shall be made at a pressure not less than the test pressure divided by 1.3. Except for leakage that might occur at temporary test closures, leakage is not allowed at the time of require visual inspection.

Leakage from temporary seals shall be directed away so as to avoid masking leaks from other joints.

The visual inspection of joints and connections for leaks at the test pressure divided by 1.3 may be waived provided:

- 1) A suitable gas leak test is applied;
- 2) Substitution of the gas leak test is by agreement of the Authorized Inspector;
- 3) All welds seams which will be hidden by assembly be given a visual examination for workmanship prior to assembly;
- 4) The vessel will not contain a "lethal" substance.

Après avoir appliqué la pression d'épreuve, une inspection de chaque jonction et raccordement doit être faite. Cette inspection sera réalisée à une pression d'au moins la pression d'essai divisée par 1,3.

Excepté une fuite qui pourrait arriver aux fermetures provisoires de test, aucune fuite n'est autorisée durant l'inspection visuelle.

Les fuites des joints provisoires seront dirigées à l'écart de manière à éviter de masquer d'autres fuites.

On peut renoncer à l'inspection visuelle des jonctions et raccordements pour les fuites, à la pression d'essai divisée par 1,3 à condition que :

- 1) *Un test d'étanchéité avec un gaz approprié soit réalisé ;*
- 2) *La substitution du test d'étanchéité par gaz soit faite sous l'accord de l'Inspecteur Autorisé ;*
- 3) *Tous les joints soudés qui seront masqués au montage ont eu un contrôle visuel préalable ;*
- 4) *La capacité ne contient pas de substance létale.*

9 MARKING / Marquage

This chapter concerns only stamping of pressure vessels under an ASME agreement like U stamp (delivered by an authorized company). In this case ASME VIII division 1 UG-115 to UG-119 shall be followed.

Ce chapitre ne concerne que les appareils à pression devant recevoir un agrément ASME comme le stamp U (délivré par un organisme autorisé). Dans ce cas, l'ASME VIII division 1 UG-115 à UG-119 devra être appliqué.

10 REPORT OF EXAMINATION / Rapport d'examen

For ASME U stamped pressure vessels the U-1 or U1-A form as par ASME VIII (UG-120) shall be used. It is signed by SDMS and the Authorized Inspector.

Otherwise the SDMS report for hydrostatic test form may be used.

Pour les appareils à pression soumis au stamp U ASME, le formulaire ASME U-1 ou U-1A selon ASME VIII (UG-120) devra être utilisé. Il est signé par SDMS et l'Inspecteur Autorisé.

Pour le cas contraire, le formulaire SDMS de rapport d'essai hydrostatique pourra être employé.




SDMS

la chaudronnerie blanche®

CS 40004

F-38160 ST ROMANS

HELIUM LEAK TEST PROCEDURE PROCEDURE DE TEST HELIUM

Rev.	Date	Modification	Author	Checking	Approval
B	07/07/15	Modif. Critère d'acceptation selon spec. SIGMAPHI 318711 / B	BLE 	CDR 	NJA 
A	01/09/15	Original edition	BLE	CDR	NJA

Customer: **SIGMAPHI**

Customer order No: **B410/8550**

Designation

ENCEINTE HELIUM Q2, Q3, DIPOLE

Job N°: **32157**

Document N°: **32107-P-08**

Page: **1 / 3**

1 – AIM

This document defines the helium leak test of the Helium equipments N° 1 and N° 2

2 – REFERENCE DOCUMENT

- EN 13445
- SIGMAPHI Technical specification: 318711 Rev B

3 – PERSONNEL QUALIFICATION

The tester is certified level 2 according EN ISO 9712.

4 – EQUIPMENT FOR THE TEST

Detector having a measure rate from 1.10^{-5} to 1.10^{-12} Pa.m³.s⁻¹
He 200 bar bottle
Set of connectors and manifolds
Standard leak
Catharometer

5 – SET UP

According to the sketch below:

1 – OBJET

Ce document définit la procédure de test hélium des enceintes hélium N°1 et N°2

2 – DOCUMENTS DE REFERENCE

- EN13445
- Spécification technique SIGMAPHI: 318711 Rev B

3– QUALIFICATION DU PERSONNEL

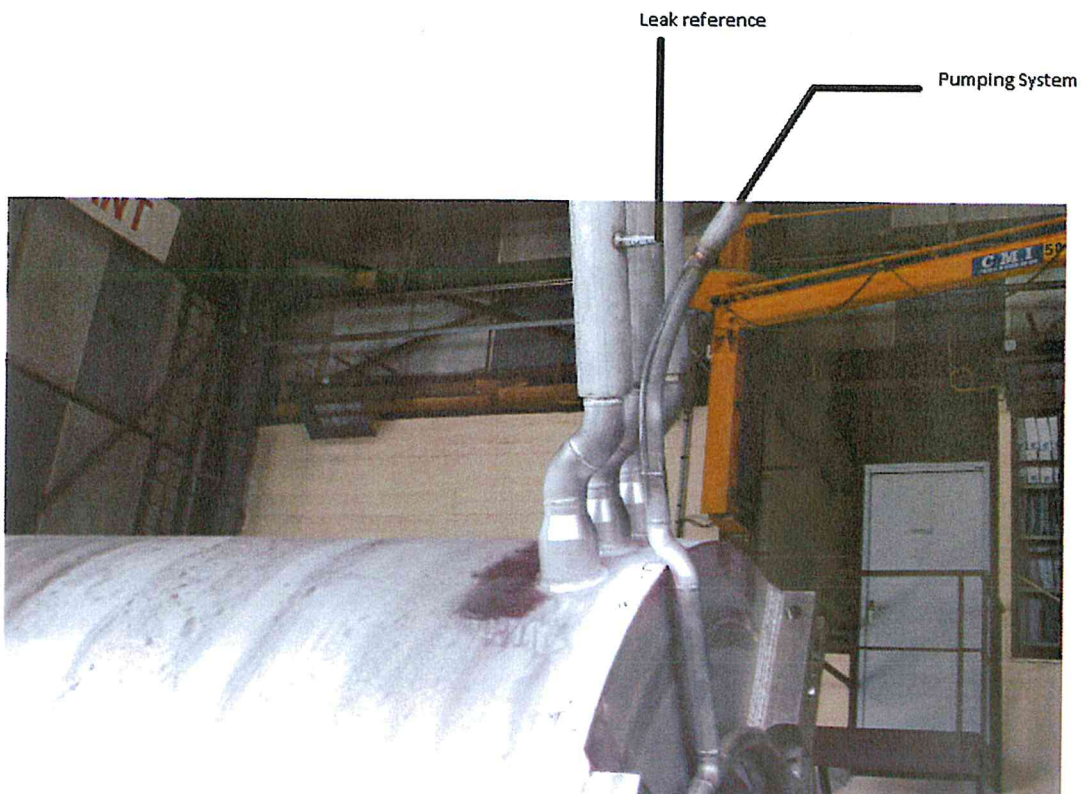
Le contrôleur est certifié niveau 2 selon l'EN ISO 9712.

4 – EQUIPEMENTS UTILISES

Détecteur ayant une plage de mesure de 1.10^{-5} à 1.10^{-12} Pa.m³.s⁻¹
Bouteille hélium 200bar
Panoplie de Connexions
Fuite de référence
Catharomètre

5 – MISE EN PLACE

Conformément au schéma ci-dessous :



6 - HELIUM LEAK TEST PROCEDURE

An autocalibration of the detector is carried out by pushing the button autocalibration on the detector.

Then the equipment is put under vacuum < 1.10⁻³Pa.

Measure the value of the residual signal once it is stable. (Rfr).

Open the valve of the leak reference. Wait until the signal is stable and measure its value. (Sfr)
Close the valve of the leak reference.

A tight plastic pocket is placed around the equipment.

Measure the signal once it is stable. (Rf)

The bag is then filled with helium. The concentration of helium in the bag is measured with catharometer. The test is carried out for 8 hours. The helium signal shall be stable for all the time of the test.

Measure the value of the signal at the end of the test (Sf)

The value of the leak is determined by the following calculation:

$$Qg = Qfr * \frac{(Sf - Rf) * 101300}{(Sfr - Rfr) * (C * P)}$$

Qg = Leak flow (Pa.m³.s⁻¹)

Qfr = Reference leak flow (Pa.m³.s⁻¹)

Sf = helium signal (mV)

Sfr = Reference helium signal (mV)

Rf = Residual signal (mV)

Rfr = Residual reference signal (mV)

C = Helium concentration (%)

P = Pressure in the bag (Pa)

If there is no variation of the signal during the test, only the sensibility of the test will be written on the report.

6 - ACCEPTANCE CRITERIA

The acceptance criteria for the test is:
1.10⁻⁹ mbar.l.s⁻¹

The results are to be reported on the form AQ29_Eng.

6 - PROCEDURE DE TEST

Une autocalibration du détecteur est réalisée en pressant le bouton autocalibration sur le détecteur.

L'enceinte à vide est ensuite fermée et mise sous vide <1.10⁻³Pa.

Relever la valeur du signal résiduel une fois qu'il est stable (Rfr).

Ouvrir la vanne de la fuite de référence. Attendre jusqu'à la stabilisation du signal et relever sa valeur (Sfr).

Fermer la vanne de la fuite de référence.

Relever le signal résiduel lorsque le signal est stable (Rf).

Une poche étanche est placée autour de l'enceinte.

La poche est ensuite remplie d'hélium. La concentration d'hélium dans la poche est mesurée avec le catharomètre. Le test est réalisé pendant 8 heures. The signal d'hélium doit être stable pendant toute la durée du test.

Relever la valeur du signal en fin de test (Sf).

La valeur de la fuite est déterminée par le calcul suivant :

$$Qg = Qfr * \frac{(Sf - Rf) * 101300}{(Sfr - Rfr) * (C * P)}$$

Qg = Flux de fuite (Pa.m³.s⁻¹)

Qfr = Flux de fuite de référence (Pa.m³.s⁻¹)

Sf = Signal d'hélium (mV)

Sfr = Signal d'hélium de référence (mV)

Rf = Signal résiduel (mV)

Rfr = Signal résiduel de référence (mV)

C = Concentration d'hélium (%)

P = Pression dans la poche (Pa)

S'il n'y a pas de variation du signal pendant le test, seule la sensibilité du test sera indiquée sur le rapport.

6 - Critère d'acceptation

Le critère d'acceptation pour le test est de :
1.10⁻⁹ mbar.l.s⁻¹

A l'issue du test, un rapport est établi sur l'imprimé AQ29_Eng.

Procédure d'épreuve pneumatique d'une capacité sous pression

Affaire n° : 32157 et 32107

Client : SIGMAPHI

Dénomination de la capacité : ENCEINTE HELIUM DIPOLES, Q2 et Q3

C	01/10/2015	C. Lozzi	S. Ripert	O. Besançon
B	31/07/2015	C. Lozzi	S. Ripert	O. Besançon
A	28/07/2015	C. Lozzi	S. Ripert	O. Besançon
Rév.	Date	Auteur	Vérificateur	Approbateur

1. Objet

Cette procédure définit les conditions de sécurité à mettre en place pour la réalisation de l'épreuve pneumatique de l'appareil référencé ci-dessus.

Le volume rempli de gaz donné par Sigmaphi est d'environ 305 litres pour dipôle et 186 litres pour Q2 et Q3 et la pression de test (PT) de 8 bars.

Toutes les manipulations décrites ci-après seront réalisées par une personne qualifiée de SDMS.

Cette procédure s'appuie sur la note d'étude de situation KELIDONIA-076-013.

2. Préalable à l'épreuve

Un plan de prévention établi à la suite d'une visite commune doit être établi et validé par l'APAVE et SDMS. APAVE désignera formellement la personne habilitée à signer ce document. Le plan de prévention sera émargé par l'ensemble des intervenants APAVE.

Les contrôles non destructifs requis à l'ASME VIII UW-50 doivent avoir été réalisés et conformes : totalité des longueurs suivantes pour détecter des fissures :

- Soudures des ouvertures
- Toutes les attaches soudées, incluant les attaches non soumises à la pression sur des parties soumises à la pression, ayant une gorge supérieure à 6 mm.

L'inspecteur APAVE validera formellement ces contrôles.

3. Emplacement pour la réalisation de l'essai

L'essai sera réalisé dans la cours SDMS entre le bâtiment G et le magasin.

L'appareil sera en position horizontale sur des berces. Son horizontalité sera meilleure que 5 degrés. Si une remorque est utilisée, elle sera solidement calée.

Des blocs de béton servant de buttoir seront disposés de part et d'autre. Leur hauteur sera au moins égale à celle de l'appareil

La température de surface pendant le test ne devra pas excéder 45 °C.

Un balisage par un ruban sera mis en place à chaque extrémité de l'allée.

Le test se fera en dehors des heures de travail. Seules les personnes absolument nécessaires à l'essai seront présentes. Elles se tiendront dans la cours face au magasin, côté atelier C pendant la montée en pression jusqu'au retour à la pression requise pour l'examen visuel de l'appareil testé.

4. Contrôle de la pression

Les manomètres nécessaires au test auront été vérifiés par un organisme accrédité (ASME VIII – UG102 c). Leur plage de mesure sera conforme à ASME VIII – UG-102 b) : graduation au double de la PT et en aucun cas : Echelle mini < 1,5 x PT / Echelle maxi > 4 x PT.

Deux manomètres seront utilisés afin de comparer les indications respectives. L'un deux sera raccordé directement à l'appareil sans aucun élément intermédiaire (manomètre officiel). Ce manomètre devra rester visible en permanence par l'opérateur. Pour ce faire on placera un moyen déporté (webcam par exemple) qui permettra la lecture de l'indication à distance en sécurité.

Les tuyauteries auront une section suffisante pour minimiser les pertes de charge. Elles seront adaptées à la pression ainsi que les raccords

La pression sera amenée par une bouteille d'azote avec un détendeur réglé à une valeur proche de la pression de test. La pression sera maîtrisée par une vanne en sortie de détendeur.

Une soupape tarée à environ 9 / 10bars sera placée au plus près de l'équipement. Elle aura une section au moins égale à la section de la tuyauterie d'alimentation d'air.

5. Vérification du volume d'air

Cette vérification ne fait pas partie du test en lui-même, elle a pour but de valider le volume annoncé. En effet, une erreur sur ce paramètre aurait des conséquences graves en cas de rupture de l'enceinte pendant l'essai.

Un débitmètre et un chronomètre seront utilisés pour contrôler le volume d'air mis annoncé.

Le débitmètre il sera raccordé d'un côté à l'appareil avec une vanne d'isolement, de l'autre côté il sera à l'air ambiant.

- 1) Gonfler l'appareil à $P_{\text{initial}} = 0,5$ bar relatif.
- 2) Fermer la vanne, vérifier la stabilisation de pression.
- 3) Ouvrir la vanne et chronométrer. Mesurer le débit Q (à réguler à une valeur constante)
- 4) Fermer le robinet et arrêter le chronomètre à $P_{\text{final}} = 0,4$ bar.
- 5) Calculer le volume :

$$V_o = \frac{P_{\text{atm}}}{\Delta P} \cdot \bar{Q} \Delta t = \frac{1}{0,1} \cdot \bar{Q} \Delta t$$

Où :

V_o = Le volume de gaz comprimable contenu dans l'enceinte

$\Delta P = P_{\text{initial}} - P_{\text{final}} = 0,1$ bar

\bar{Q} = le débit moyen pendant Δt

Δt = durée chronométrée

Le volume annoncé par Sigmaphi est de 305 litres pour dipôle. On ne devra pas dépasser 400 litres vérifiés. Cette vérification n'est pas applicable pour les enceintes Q2 et Q3 car les volumes annoncés par Sigmaphi sont nettement inférieurs.

6. Monté en pression

La montée de pression se fait en l'absence de toute personne à proximité de l'appareil testé.

La pression sera montée lentement à 0,5 x PT (pression de test). Elle est maintenue à cette valeur pour un palier 10 minutes.

La pression sera ensuite montée progressivement par paliers de pression de 0,1 x PT, l'attente sera de 5 mn avant de poursuivre vers le palier suivant et ce, jusqu'à obtenir la pression de test (PT) de 8 bars. La pression de test sera alors maintenue 20 minutes.

La pression doit ensuite être descendue à $PT / 1,1$ (soit 7 bars).

La vanne d'alimentation sera fermée à cette pression et ce, pour la durée de l'examen

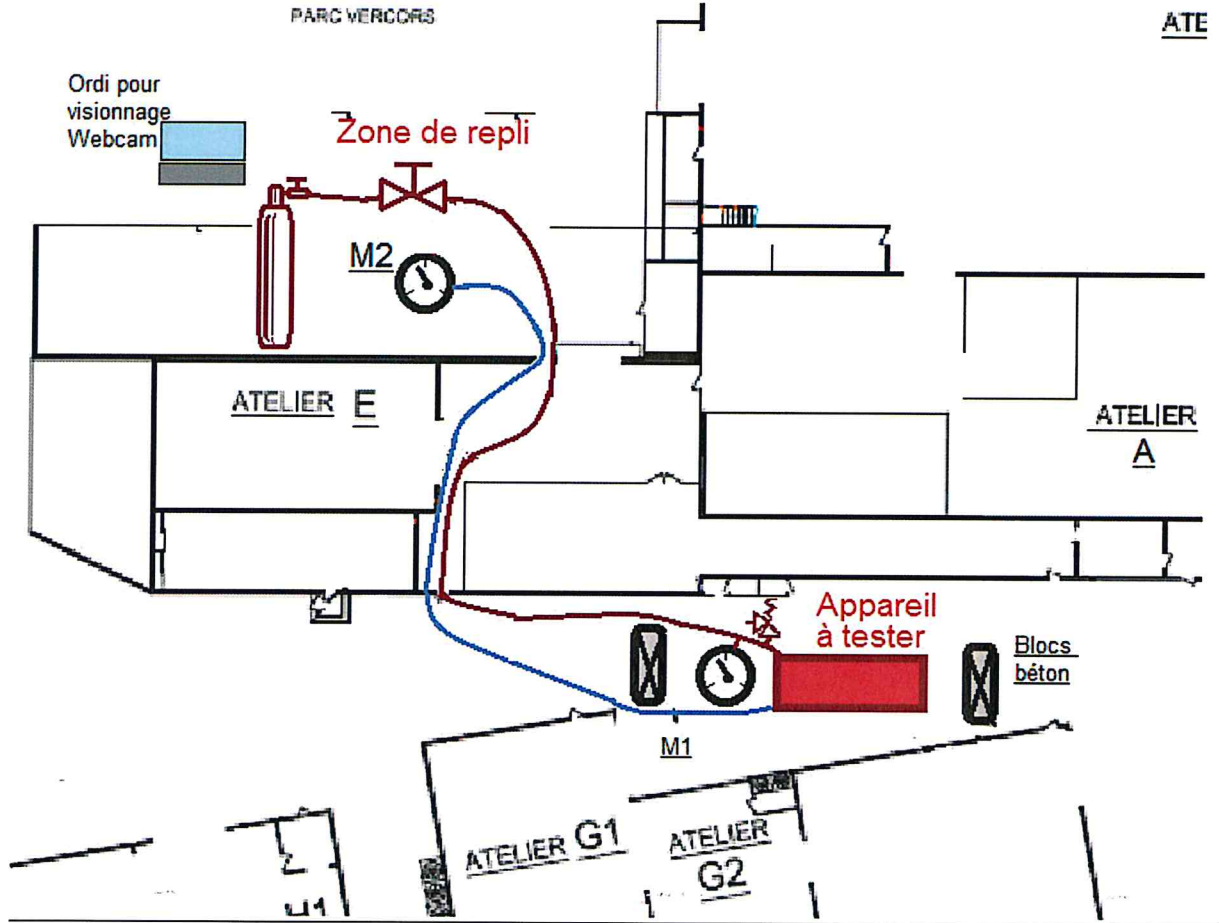
Cette pression est maintenue pendant toute la durée de l'examen visuel qui doit alors avoir lieu.

Un opérateur doit surveiller les variations éventuelles de pression pour ne pas dépasser les 7 bars.

L'appareil est finalement redescendu à la pression atmosphérique.

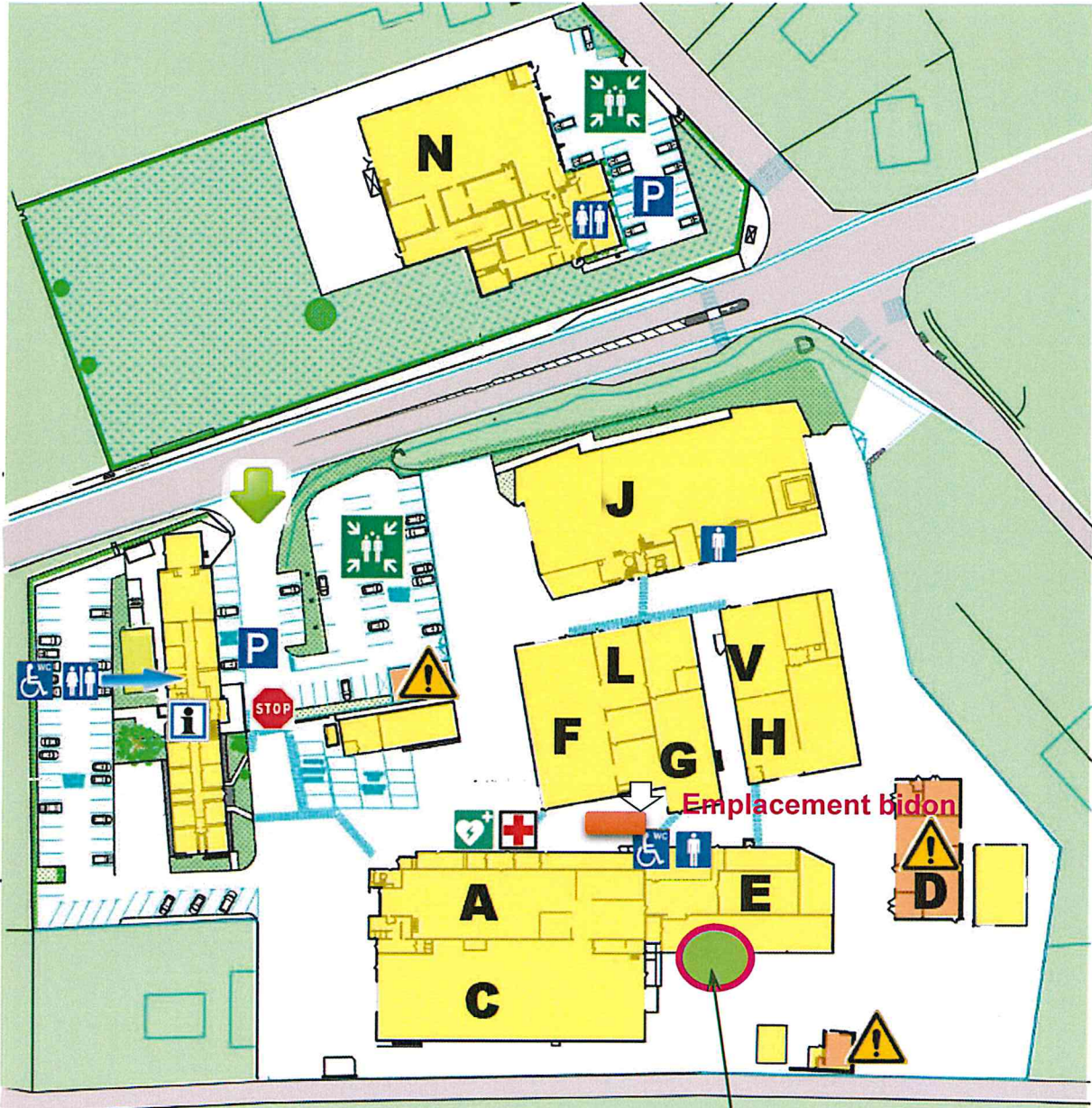
Les raccordements à la source de pression seront immédiatement débranchés.

7. Schéma de configuration du test



8. Plan de masse

L'ensemble du site SDMS est en zone interdite pendant l'épreuve sauf la zone de repli pour l'emplacement des personnes pendant l'épreuve voir chapitre 3 de ce document.



Emplacement bidon

Emplacement des personnes pendant la mise en pression