



SIDER TEST S.r.l.

PAOLO AMANI
LEVEL 3
SNT-TC-1A N. 1046/RG-06
EN 473 N. 48-PND/001119-C
MT - PT - RT - UT

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PREMESSA / FOREWORD

Guida alla lettura delle Procedure Operative (PO) e Istruzioni di Lavoro (IL) emesse da Sider Test Srl

Tips on how to read Operating Procedures (PO) and Work Instructions (IL) issued by Sider Test

PO= PROCEDURA OPERATIVA

I documenti che iniziano con la sigla PO sono **PROCEDURE OPERATIVE**, vale a dire documenti basati sui metodi CND standard indicati dall'ASME o EN e si riferiscono solamente al **METODO** utilizzato.

Tali procedure, essendo basate su principi generali, **NON** possono essere modificate in accordo a particolari richieste.

Per questo motivo abbiamo introdotto l'uso di Istruzioni di Lavoro (IL).

NON CI SONO CRITERI DI ACCETTABILITA' O RICHIESTE DEL CLIENTE NELLE PO.

Si noti che ogni PO **DEVE** essere accompagnata da una IL in cui si trovano le informazioni specifiche per quel dato controllo (tecnica utilizzata, area d'esame, criteri di accettabilità).

IL= ISTRUZIONI DI LAVORO

I documenti che iniziano con la sigla IL sono **ISTRUZIONI DI LAVORO**, vale a dire documenti in cui sono contenuti tutti i dettagli / richieste specifiche del Cliente e criteri di accettabilità.

Ogni IL dipende dalla PO di riferimento come chiaramente spiegato nel paragrafo 1 di ogni IL e non può essere letta da sola ma solo congiunta alla propria PO

PO= OPERATING PROCEDURE

Documents beginning with PO are **OPERATING PROCEDURES**, which means that they explain **ONLY** the **STANDARD METHOD** used for NDT examinations.

The PO, being based on general principles (ASME or EN), **CANNOT** be modified according to Customers' specific requirements.

For this reason we introduced the use of Work Instruction (IL).

THERE ARE NO ACCEPTANCE CRITERIA IN PO OR CLIENTS' REQUESTS.

Please note that every PO **WORKS IN CONJUNCTION** with a specific Work Instruction (IL), where the applicable technique, examined area, acceptance criteria are explained.

IL = WORK INSTRUCTIONS

Documents beginning with IL are **WORK INSTRUCTION**, in which **DETAILS** and **ACCEPTANCE CRITERIA** according to Customers' specifications / contracts are contained.

Every IL depends on its PO as clearly explained in paragraph 1 of every IL and cannot be read alone but only in conjunction with its PO.

	STATO	FIRMA	RESPONSABILE	DATA	FIRMA
	Redatto	3° Livello	Paolo Amani	28/02/2007	
	Verificato	Responsabile Sistema Qualità	Silvia Beghi	28/02/2007	
	Approvato	Direttore Generale	Maurizio Indiani	28/02/2007	



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE

Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 1 DI 17

CONTROLLO ULTRASONORO DEL MATERIALE
BASE

ULTRASONIC TESTING OF BASE MATERIAL
(ASME V ART. 5)

INDICE / CONTENTS

1.	SCOPO E APPLICAZIONE / SCOPE AND APPLICATION.....	3
2.	DEFINIZIONI / DEFINITIONS	3
3.	RESPONSABILITA' / RESPONSIBILITY	3
3.1	Certificazione del personale CND / CND Personnel certification.....	3
4.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO / REFERENCE DOCUMENTS	4
5.	APPARECCHIATURE, STRUMENTI e MATERIALI DI CONTROLLO. TARATURE E VERIFICHE / EQUIPMENT AND MATERIALS. CALIBRATION AND CHECKING.....	4
5.1	Strumento ad ultrasuoni / Ultrasonic instrument.....	4
5.2	Tarature e verifiche / Calibration and checking	4
6.	METODO DI PROVA / TEST METHOD	5
6.1	Componenti del sistema ultrasonoro / Ultrasonic system components.....	5
6.2	Liquido di accoppiamento / Couplant	5
6.3	Blocco di taratura / Calibration block.....	5
6.4	Temperatura / Temperature	5
6.5	Copertura d'esame / Examination coverage.....	8
6.6	Scelta delle sonde / Selection of search units.....	8
6.7	Preparazione della superficie / Surface preparation	8
6.8	Velocità d'esame / Scanning speed	9
6.9	Scelta del fondoscala / Selection of sweep range.....	10
6.10	Livello di riferimento e sensibilità d'esame / Reference level and examination sensitivity.....	10
6.11	Coefficiente di attenuazione / Attenuation coefficient.....	12
6.12	Perdite di accoppiamento / Transfer losses.....	13
6.13	Rapporto eco - rumore / Signal to noise ratio.....	14
6.14	Verifica delle regolazioni / System tuning.....	14
6.15	Dimensionamento delle indicazioni / Sizing of discontinuities.....	16

PAOLO AMANI
LEVEL 3
SNT-TC-1A N. 1066/RG-06
EN 473 NIS-PND-001119-C
MT-PT-RT-UT

	STATO	FIRMA	RESPONSABILE	DATA	FIRMA
	Redatto	3° Livello	Paolo Amani	28/08/2008	
	Verificato	Responsabile Qualità	Silvia Beghi	28/08/2008	
	Approvato	Direttore Generale	Maurizio Indiani	28/08/2008	



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE
Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 2 DI 17

6.16	Direzione ed estensione della scansione / Direction and extent of scanning	16
6.17	Valutazione delle indicazioni / Evaluation of discontinuities	16
6.18	Registrazione delle indicazioni / Recording of indications	16
6.19	Criteri di accettabilità / Acceptance criteria	16
7.	REGISTRAZIONI DELLA QUALITÀ / QUALITY RECORDING.....	17
7.1	Rapporto giornaliero / Daily report	17
7.2	Rapporto di prova / Test report	17



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE
Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 3 DI 17

1. SCOPO E APPLICAZIONE / SCOPE AND APPLICATION

Questa PO descrive le tecniche ed il metodo da impiegare per un controllo ultrasonoro di materiali come fusi, forgiati, lamiere, tubi, ecc..

This PO describes the methods and criteria used by the Laboratory for performing ultrasonic examination of materials such as castings, forgings, plates, pipes, ecc..

2. DEFINIZIONI / DEFINITIONS

PO	Procedura operativa	Operating Procedure
RT	Responsabile Tecnico	Technical manager
RSQ	Responsabile Sistema Qualità	Quality system manager
CND	Controlli Non Distruttivi	Non destructive testing
W	Spessore nominale	Nominal thickness
IL	Istruzione di Lavoro	Work Instruction

3. RESPONSABILITA' / RESPONSIBILITY

La presente PO è redatta sotto la responsabilità del RT, verificata dal nostro 3° Livello (certificato in accordo alla ASNT-TC-1A) e approvata dal DG.

L'operatore CND è responsabile di verificare che:

- le apparecchiature e strumenti utilizzati siano identificati e tarati
- il materiale di controllo in uso non sia scaduto

This PO is issued under the responsibility of RT, verified by our 3rd Level (certified according to ASNT-TC-1A) and approved by DG.

CND personnel is responsible for ensuring that:

- equipment employed are identified and calibrated;
- materials used for examination are not expired.

3.1 Certificazione del personale CND / CND Personnel certification

Il personale CND deve essere certificato almeno come 2° Livello SNT-TC-1° o EN 473, secondo richiesta del Cliente.

CND personnel must be certified at least as 2nd level SNT-TC-1A or EN 473, according to Customer's requirements.



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE
Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 4 DI 17

4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO / REFERENCE DOCUMENTS

Documenti / Documents	Rev. / Ed.	Titolo / Title
ASME V ART 5	Ultima / Latest	Ultrasonic examination method for materials
PO 05-001 UT	Ultima / Latest	Taratura del sistema ultrasonoro / Ultrasonic system calibration.
SNT-TC-1A	2001	Recommended practice.

5. APPARECCHIATURE, STRUMENTI E MATERIALI DI CONTROLLO. TARATURE E VERIFICHE / EQUIPMENT AND MATERIALS. CALIBRATION AND CHECKING

Le apparecchiature e strumenti utilizzati devono essere identificati e tarati.

I materiali di controllo utilizzati devono essere identificati e non scaduti.

Equipment employed must be identified and calibrated.

Materials used for examinations must be identified and not expired.

5.1 Strumento ad ultrasuoni / Ultrasonic instrument

Deve essere utilizzato un'apparecchiatura ad ultrasuoni del tipo impulso-eco. Lo strumento deve essere in grado di operare a frequenze comprese tra 1 MHz e 5 MHz e deve essere dotato di un regolatore di guadagno con minimo incremento non superiore a 2 dB. I controlli di damping e reject non devono essere usati.

A pulse-echo type of ultrasonic instrument shall be used. The instruments shall be capable of operation at frequencies over the range of at least 1 MHz to 5 MHz and shall be equipped with a stepped gain control in units of 2.0 dB or less. Damping and reject controls shall not be used..

5.2 Tarature e verifiche / Calibration and checking

Le linearità del sistema ultrasonoro sono verificate ogni 3 mesi mediante la PO 05-001 UT.

The different linearity of the ultrasonic system linearity shall be checked by OP 05-001 UT every 3 months.



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE
Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 5 DI 17

6. METODO DI PROVA / TEST METHOD

6.1 Componenti del sistema ultrasonoro / Ultrasonic system components

I componenti del sistema ultrasonoro, il mezzo di accoppiamento e gli zoccoletti delle sonde impiegati durante l'esame devono essere gli stessi impiegati durante la regolazione su blocco di taratura.

Ultrasonic system components, couplant and probe-shoes employed during calibration must be the same as the ones used during examination.

6.2 Liquido di accoppiamento / Couplant

Il liquido di accoppiamento, inclusi gli additivi, non deve danneggiare il materiale in esame.

Il liquido di accoppiamento utilizzato con leghe a base nickel non deve contenere più di 250 ppm di zolfo.

Il liquido di accoppiamento utilizzato con acciai inossidabili austenitici e titanio non deve contenere più di 250 ppm di cloruri più fluoruri.

The couplant, including additives, shall not be detrimental to the material being examined. Couplants used on nickel base alloys shall not contain more than 250 ppm of sulfur. Couplants used on austenitic stainless steel or titanium shall not contain more than 250 ppm of halides (chlorides plus fluorides).

6.3 Blocco di taratura / Calibration block

La figura del blocco di taratura, quando necessaria per la particolare geometria della parte esaminata, sarà nella IL adatta.

The sketch of calibration block, when necessary for the particular geometry of the examined part, shall be in the suitable IL.

6.3.1 Condizioni del blocco di taratura / Calibration block requirements

Il blocco di taratura deve avere stessa geometria, stesso tipo di materiale o P-Number equivalente e stesso trattamento termico del materiale in esame. P-Nos. 1, 3, 4 e 5 sono considerati equivalenti. La finitura superficiale di scansione del blocco di taratura deve essere rappresentativa della finitura della superficie di scansione del materiale in esame. Se non diversamente specificato nell'IL utilizzata, i blocchi di taratura devono

The material from which the block is fabricated shall be of the same product form, material specification or equivalent P-Number grouping, and heat treatment as the material being examined. P-Nos 1, 3, 4 and 5 are considered equivalent. The finish of the scanning surface of the block shall be representative of the scanning surface finish on the material to be examined. If not otherwise specified in the corresponding WI,



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE
Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 6 DI 17

presentare riflettori artificiali come definito nei sottoparagrafi seguenti.

reference blocks shall have artificial reflectors as defined in the following paragraphs.

6.3.2 Qualità del blocco di taratura / Calibration block quality

Prima della fabbricazione, il materiale del blocco deve essere esaminato interamente con una sonda dritta. Aree che contengono indicazioni che eccedono l'eco di fondo rimanente devono essere escluse dai percorsi del fascio necessari per raggiungere i vari riflettori.

Prior to fabrication, the block material shall be completely examined with a straight beam search unit. Areas that contain an indication exceeding the remaining back wall reflection shall be excluded from the beam paths required to reach the various calibration reflectors.

6.3.3 Blocco di taratura per prodotti tubolari / Tubular product calibration block

Il riflettore per la taratura deve essere un intaglio longitudinale (assiale) e deve avere lunghezza non superiore a 25 mm, larghezza non superiore a 1.5 mm e profondità non superiore a 0.1 mm o 5% dello spessore nominale, quale dei due è maggiore. Il blocco di taratura deve essere sufficientemente lungo per permettere di simulare il controllo del prodotto in esame con l'apparecchiatura in uso.

The calibration reflector shall be longitudinal (axial) notches and shall have a length not to exceed 25 mm, a width not to exceed 1.5 mm, and depth not to exceed 0.1 mm or 5% of the nominal wall thickness, whichever is larger. The calibration block shall be long enough to simulate the handling of the product being examined through the examination equipment.

6.3.4 Blocco di taratura per fusi / Casting calibration block

Il blocco di taratura per fusi deve avere lo stesso spessore del pezzo in esame $\pm 25\%$

Calibration blocks shall be the same thickness $\pm 25\%$ as the casting to be examined.

6.3.5 Blocco di taratura per bulloneria / Bolting material calibration block

Il blocco di taratura per bulloneria deve essere come definito in Fig. 534.3

Calibration blocks in accordance with Fig. T-534.3 shall be used for straight beam examination of bolting material.



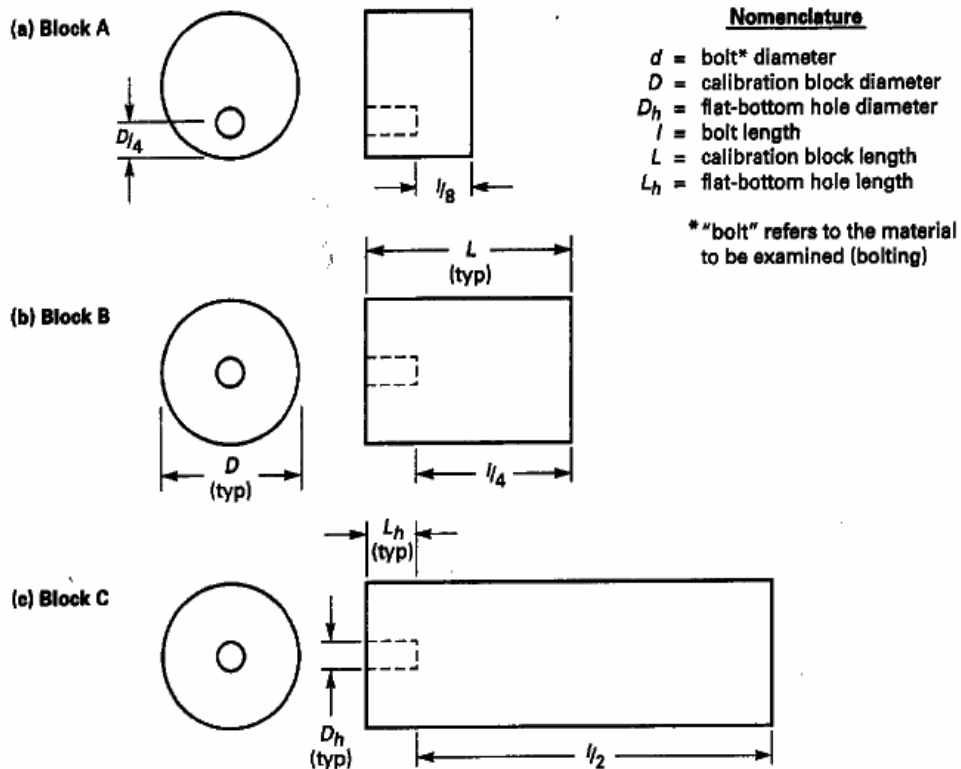
SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE

Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 7 DI 17



Diameter of Bolting Material to be Examined (d)	Calibration Block Diameter (D)	Flat-Bottom Hole Diameter (D_h)
Up to 1 in. (25 mm)	$d \pm \frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$ in. (1.5 mm)
Over 1 in. (25 mm) to 2 in. (50 mm)	$d \pm \frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$ in. (3 mm)
Over 2 in. (50 mm) to 3 in. (75 mm)	$d \pm \frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$ in. (5 mm)
Over 3 in. (75 mm) to 4 in. (100 mm)	$d \pm \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$ in. (8 mm)
Over 4 in. (100 mm)	$d \pm 1$ in. (25 mm)	$\frac{3}{8}$ in. (10 mm)

Calibration Block Designation	Flat-Bottom Hole Depth (L_h)
A	1.5 in. (38 mm)
B	0.5 in. (13 mm)
C	0.5 in. (13 mm)

GENERAL NOTE: A tolerance of $\pm 5\%$ may be applied.

FIG. T-534.3 STRAIGHT BEAM CALIBRATION BLOCKS FOR BOLTING



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE
Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 8 DI 17

6.4 Temperatura / Temperature

La differenza di temperatura tra il blocco di taratura e la superficie d'esame non deve essere maggiore di 14°C.

La temperatura della superficie da esaminare non deve eccedere i 60°C.

Temperature gap between calibration block and examination surface shall be not more than 14 °C.

The temperature of the surface under examination shall not exceed 60°C.

6.5 Copertura d'esame / Examination coverage

Durante l'esame, ogni passata della sonda deve garantire che ci sia una sovrapposizione pari ad almeno il 10% della parte attiva del trasduttore misurata in direzione perpendicolare al senso di scansione.

During scanning, each pass of the search unit shall overlap a minimum of 10% of the active transducer dimension perpendicular to the direction of the scan.

6.6 Scelta delle sonde / Selection of search units

Le sonde utilizzate sono le seguenti (o equivalenti):

Probes used are the following (or equivalent):

Costruttore <i>Manufacturer</i>	Tipo <i>Type</i>
Krautkramer	MWB
	SEB
	MSEB
Gilardoni	ATM
	ATS
	DDP
	DP



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE
Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 9 DI 17

Spessore in esame <i>Examined thickness</i> (mm.)	Frequenza della sonda <i>Transducer frequencies</i> (MHz)	Rapporto Φ_e / Φ_i	Angolo del fascio <i>Beam angle</i> (°)	Diametro in esame <i>Examined diameter</i> (mm.)	Dimensioni del trasduttore <i>Transducer dimensions</i> (mm.)
≤ 40	4	/	0	≤ 220	10
				> 220	24
		≥ 1.5 e < 2	35	≤ 220	8 x 9
				> 220	20 x 22
		< 1.5	45	≤ 220	8 x 9
				220	20 x 22
> 40	2	/	0	≤ 220	10
				> 220	24
		≥ 1.5 e < 2	35	≤ 220	8 x 9
				> 220	20 x 22
		< 1.5	45	≤ 220	8 x 9
				> 220	20 x 22

Quando il rapporto diametro esterno / diametro interno è maggiore o uguale a 2 la sonda ad onde trasversali non deve essere usata.

Quando il rapporto diametro esterno / diametro interno è compreso tra 2 e 1, le sonde devono essere provviste di scarpetta o soletta adatta a rilevare i riflettori di taratura.

Lo spazio tra la superficie d'esame e la scarpetta della sonda non deve essere maggiore di 0.5 mm.

When the outside / inside diameter ratio is equal or bigger than 2 the transversal beam probe shall not be used.

When the outside / inside diameter ratio falls between 2 and 1 provide the transducer with a wedge or shoe suitable to detect the calibrations reflectors.

The gap between test surface and the bottom of the probe-shoe shall not be greater than 0.5 mm.

6.7 Preparazione della superficie / Surface preparation

La superficie interessata dall'esame e l'area adiacente per almeno 25 mm deve essere libera da contaminanti come sporco, olio, grasso, ruggine, sabbia, calamina, vernice, spruzzi di saldatura, ecc. che possano

The examined surface and 25 mm of adjacent area should be free from contaminants such as dirt, oil, grease, loose rust, loose mill sand, loose mill scale, lint, paint, welding flux/slag, ecc. that can occlude surface discontinuities



PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE
Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 10 DI 17

occludere aperture superficiali o che possano interferire con la corretta interpretazione dei risultati dell'esame.

and interfere with the effectiveness of the examination.

6.8 Velocità d'esame / Scanning speed

Durante il controllo la sonda deve essere movimentata con una velocità massima di 150 mm/secondo.

During scanning, the search unit speed shall be not more than than 150 mm/sec.

6.9 Scelta del fondoscala / Selection of sweep range

Il fondoscala viene scelto in modo che il percorso (**P**) del fascio ultrasonoro attraversi lo spessore del pezzo in esame almeno:

Sweep range shall be selected in a way that the beam path (**P**) crosses the examined thickness at least:

Volte / <i>Times</i>	Tipo di sonda / <i>Search unit type</i>
1	Focalizzata / <i>double transducer</i>
2	non focalizzata / <i>single transducer</i>

La formula per calcolare il percorso (**P**) del fascio nel materiale è la seguente:

Beam path (**P**) is given by the following formula:

$$P = \frac{t}{\cos(\alpha)}$$

dove / *where*:

P = percorso del fascio ultrasonoro / *ultrasonic beam path* (mm)

t = spessore del pezzo in esame / *thickness examined* (mm)

α = angolo della sonda / *search unit angle* (°)

6.10 Livello di riferimento e sensibilità d'esame / Reference level and examination sensitivity

6.10.1 Curva DAC / DAC Curve

Ottenere la risposta massima dai riflettori artificiali, regolare l'altezza d'eco maggiore a circa l'80% dell'altezza dello schermo e registrarne il picco su di esso.

Obtain the maximum response from artificial reflectors, set the highest echo at about 80% of the screen height and record the top of the echo on it.



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA **OPERATING PROCEDURE**

Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT

REV. 9

DATA 28/08/08

PAG. 11 DI 17

Con la stessa regolazione registrare le altezze delle altre eco; la curva DAC (livello di riferimento) si costruisce unendo i picchi registrati.

Se non specificato, la curva di sensibilità d'esame si ottiene aggiungendo 6 dB alla DAC.

Without changing system tuning, mark the height of the other echoes; DAC (reference level) curve is built by joining the peaks.

If not specified, the curve of examination sensitivity is obtained by adding 6 dB to the DAC curve.

6.10.2 Limite orizzontale / Horizontal limit

Ottenere la risposta massima dai riflettori artificiali, regolare l'altezza d'eco minore a circa l'80% dell'altezza dello schermo e registrarne il picco su di esso.

La linea orizzontale che passa per il picco marcato sullo schermo è il livello di riferimento.

Se non specificato, il livello di sensibilità d'esame si ottiene aggiungendo 6 dB al livello di riferimento.

Obtain the maximum response from artificial reflectors, set the highest echo at about 80% of the screen height and record the top of the echo on it.

The horizontal line that passes through the peak marked on the screen is the reference level.

If not specified, the examination sensitivity level is obtained by adding 6 dB to the reference level.

6.10.3 Tecnica AVG / AVG technique

Il livello di riferimento si ottiene portando al 80% dell'altezza dello schermo l'altezza d'eco relativa al riflettore noto posto a distanza nota e registrandone il picco.

La sensibilità d'esame si determina mediante il diagramma della sonda in uso, calcolando la differenza tra i dB letti all'intersezione della curva del riflettore noto con la linea verticale del percorso a cui il riflettore si trova ed i dB letti in corrispondenza dell'intersezione della curva del riflettore corrispondente alla massima discontinuità ammessa con la linea verticale del percorso massimo (vedi para 6.9). La differenza tra i dB letti è la sensibilità d'esame, cioè i dB che devono essere aggiunti alla regolazione dello strumento.

Tale sensibilità ci permette di evidenziare sul massimo percorso possibile la massima

Reference level is obtained by setting at 80 % of full screen height the echo produced by the known artificial reflector located at a known distance.

Examination sensitivity is determined by the diagram of the search unit employed, by calculating the difference between dB read at the intersection of the known reflector curve with the path vertical line the reflector is at, and those dB corresponding to the intersection of the maximum admitted reflector curve with the maximum path vertical line (see para 6.9). The difference of dB found is the examination sensitivity that is to say the amount of dB that shall be added to the reference level setting.

Such sensitivity allows us to detect the maximum admitted discontinuity at the maximum path by comparing its echo to an



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA **OPERATING PROCEDURE**

Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 12 DI 17

discontinuità ammessa, per cui se le eco di discontinuità rilevate durante l'esame sono minori del 80% dell'altezza dello schermo, le relative discontinuità sono considerate accettabili; nel caso le eco siano superiori al 80% dell'altezza dello schermo, devono essere valutate come segue:

echo at 80% of full screen height. When performing scan, detected echoes lower than 80% of full screen height shall be considered not relevant while higher echoes shall be evaluated as follows:

6.11 Coefficiente di attenuazione / Attenuation coefficient

Nel caso di sonda dritta, si porta nello schermo una successione di echi di fondo ottenuti dal pezzo in esame: sia "t" lo spessore del pezzo. Scegliere una zona del pezzo esente da difetti e con superfici piano-parallele.

Sia ΔdB la differenza, valutata con l'apparecchio, fra le altezze della prima e della seconda eco di fondo. Dal diagramma AVG, relativo alla sonda usata, sulla curva ∞ del grande riflettore, ricaviamo la differenza di amplificazione fra i punti relativi al percorso t e al percorso 2t.

Sia $\Delta' dB$ tale differenza.

Potremo valutare il coefficiente di attenuazione φ come:

$$\varphi = \frac{\Delta dB - \Delta' dB}{2t}$$

esprimendolo, così, in dB/mm se t è espresso in mm.

Un metodo pratico, più semplice da usare prevede di riportare sullo schermo una serie di echi multipli, scegliendo la prima eco, a profondità d dopo il valore 3N (campo prossimo), e il primo multiplo di questo (1-2, 2-4, 3-6, ... n-2n).

Sia XdB la differenza di ampiezza fra le due eco così prescelte.

For a straight beam probe, adjust the gain and time base controls to produce on the screen a series of backwall echoes from the piece under test: "t" is the specimen thickness. Choose a defect free zone with flat parallel surfaces.

Let ΔdB be the difference, evaluated with the equipment, between the heights of the first and second backwall echoes.

In the ∞ curve of the AVG diagram, relevant to the probe used, we can read the dB difference between the points relevant to the "t" path and the "2t" path.

Let $\Delta' dB$ be this difference.

We can evaluate φ as:

$$\varphi = \frac{\Delta dB - \Delta' dB}{2t}$$

expressing it in dB/mm if "t" is expressed in mm.

A practical method, simpler to use, is to produce on the CRT a backwall echo series, at depth "d" after the 3N value, and its first multiple (1-2, 2-4, 3-6, ... n-2n).

Let XdB be the amplitude difference between the two echoes chosen.



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE
Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 13 DI 17

Potremo valutare il coefficiente di attenuazione φ come:

$$\varphi = \frac{XdB - 6dB}{2d}$$

We can evaluate φ as:

$$\varphi = \frac{XdB - 6dB}{2d}$$

6.11.1 *Correzione del risultato d'esame / Examination result correction*

Si calcoli φ per il blocco di taratura e φ' per il materiale in esame. La differenza $Er = \varphi' - \varphi$ espressa in dB/mm rappresenta la correzione Er che deve essere sommata, dopo essere stata moltiplicata per il percorso a cui si individua la discontinuità ($Er \cdot mm$), ai dB impostati (livello di sensibilità) prima di valutare la stessa discontinuità.

Calculate φ for calibration block and φ' for examined material. The difference $Er = \varphi' - \varphi$ expressed in dB/mm represents the correction Er that has to be add, after being multiplied for the distance at which the discontinuity is found ($Er \cdot mm$), to the dB tuned (sensitivity level), before evaluate the discontinuity.

6.12 **Perdite di accoppiamento / Transfer losses**

Nel caso di sonde dritte, il problema di valutare le perdite di accoppiamento non si pone dato che si fa riferimento ad un'eco di fondo ottenuta dal pezzo stesso. Perdite di accoppiamento potrebbero però introdursi con superfici curve di pezzi cilindrici. Quando è soddisfatta la relazione

$$\Phi_e \geq 3N$$

Dove Φ_e è il diametro esterno del pezzo ed N è la zona prossima della sonda, lo stato di accoppiamento di una superficie curva è equivalente a quello di una superficie piana.

Nel caso di sonde angolate la valutazione delle perdite di accoppiamento si effettua con due sonde in trasparenza, affacciate nel pezzo campione V1 e nel pezzo reale. Sia Δ' dB la differenza di ampiezza tra le due eco di trasparenza ottenute e d_v e d_r i percorsi letti sull'apparecchio predisposto, in riflessione, per un opportuno fondoscala. Calcolata Δ dB mediante i diagrammi ADA in funzione dei

For straight beam probes the evaluation of the transfer losses is not necessary as the backwall echo can be deduced from the test specimen itself. Transfer losses may occur, in this case, for curved surfaces of cylindrical specimens. When the following relation

$$\Phi_e \geq 3N$$

is true, being D the specimen's outer diameter and N the near field length, the coupling condition of a curved surface is equivalent to that of a flat surface.

For angle beam probes the transfer losses evaluation is carried out with two identical probes through transmission technique placed against in the reference block V1 and the specimen. Let Δ' dB be the difference in amplitude between the two through transmission echoes, and d_v and d_r the echo distances read on the screen of the unit set for a suitable time base in pulse-echo mode. Δ dB is calculated by AVG diagrams as function of



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA

OPERATING PROCEDURE

Controllo ultrasonoro del materiale base

Ultrasonic testing of base material

(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT

REV. 9

DATA 28/08/08

PAG. 14 DI 17

percorsi **dv** e **dr**, la perdita di accoppiamento è data dall'espressione:

$$\Delta' dB + (\varphi \cdot mm) - \Delta dB$$

dove:

- *mm* sono *i* mm di percorso nel pezzo reale e
- φ è l'attenuazione del pezzo reale.

I dB di attenuazione φ calcolati durante il controllo devono essere sommati algebricamente ai dB ottenuti dalla taratura.

Quando si utilizza un blocco di calibrazione separato dal materiale in esame, si valuta la perdita di accoppiamento.

Se la perdita di accoppiamento non è trascurabile, si può rivedere la preparazione superficiale e ripetere le verifiche di attenuazione.

the paths **dv** and **dr**. The transfer losses is calculated by:

$$\Delta' dB + (\varphi \cdot mm) - \Delta dB$$

where:

- *mm* are *mm* of the path through the specimen
- φ is the attenuation of the specimen

Attenuation'dBs calculated during examination shall be algebraically added to the dBs obtained during calibration.

When separate blocks are used for establishing reference level, transfer losses must be evaluated.

If transfer losses cannot be underestimated, surface conditioning may be reconsidered and transfer losses retested.

6.13 Rapporto eco – rumore / Signal to noise ratio

Durante l'esame la differenza tra limite di valutazione e rumore deve essere ≥ 12 dB.

During examination the difference between signal and noise shall be at least 12 dB.

6.14 Verifica delle regolazioni / System tuning

6.14.1 Verifica del punto di uscita del fascio (K2) / Beam exit point control (K2)

Il punto di uscita del fascio si determina mediante il blocco K2, cercando l'eco massima relativa al raggio 25 mm, segnando sulla sonda il punto coincidente con il centro del righello.

Beam exit point is determined by K2 reference block: when the echo referred to the 25 mm radius is at maximum response, the corresponding central point of K2 graduated ruler shall be marked on the probe.

6.14.2 Verifica dell'angolo della sonda (K2) / Beam angle control (K2)

L'angolo della sonda si determina mediante il blocco K2, cercando l'eco massima relativa al foro praticato nello stesso, leggendo il valore dell'angolo corrispondente al punto di uscita del fascio.

Beam angle is determined by K2 reference block: when the echo of the K2 hole is at maximum response, the angle value shall be read on the K2 graduated ruler corresponding to the beam exit point.



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE
Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 15 DI 17

6.14.3 Frequenza della regolazione / Frequency of tuning

La verifica della regolazione deve essere fatta:

- ogni 4 ore durante l'esame;
- al cambio di personale o componente del sistema;

ogni volta che sorgano dubbi sulla validità della regolazione.

Nel caso si verifichino variazioni di sensibilità d'esame o di fondoscala, ci si comporta come segue:

A system tuning shall be made:

- every 4 hours during examination;
- when CND personnel or system components are changed;
- everytime doubts on system tuning occur.

If any change in sensitivity settings or variation in sweep range occurs, it is necessary to act in the following way:

Sensibilità / Sensitivity

1	Deviazione <i>Deviation</i> $\leq 2 \text{ dB}$	La regolazione del sistema deve essere corretta prima di proseguire l'esame. <i>System settings shall be corrected before carrying on with the examination.</i>
2	Riduzione della sensibilità <i>Sensitivity reduction</i> $> 2 \text{ dB}$	La regolazione del sistema deve essere corretta e tutto il materiale controllato con quella regolazione deve essere ricontrollato. <i>System settings shall be corrected and all parts checked before correction shall be retested.</i>
3	Incremento della sensibilità <i>Sensitivity increase</i> $\geq 2 \text{ dB}$	La regolazione del sistema deve essere corretta e le indicazioni registrate con quella regolazione devono essere ricontrollate. <i>System settings shall be corrected and all indications recorded before correction shall be retested.</i>

Fondoscala / Sweep range

1	Deviazione del fondoscala <i>Deviation in sweep range</i> $\leq 2\%$	La regolazione del sistema deve essere corretta prima di proseguire l'esame. <i>System settings shall be corrected before carrying on with the examination.</i>
2	Deviazione del fondoscala <i>Deviation in sweep range</i> $> 2\%$	La regolazione del sistema deve essere corretta e tutto il materiale controllato con quella regolazione deve essere ricontrollato. <i>System settings shall be corrected and all parts checked before correction shall be retested.</i>



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE
Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 16 DI 17

6.14.4 Filtri e ritardi / Filters and delays

Verificare che durante l'esame i filtri ed i ritardi siano impostati come nella regolazione del sistema.

Filters and delays during examination must be set as for system calibration.

6.15 Dimensionamento delle indicazioni / Sizing of discontinuities

Il dimensionamento delle indicazioni è fatto con amplificazione pari al *livello di riferimento* senza dB addizionali (*livello di riferimento + 0 dB*).

Il dimensionamento delle indicazioni è fatto col metodo della caduta dell'eco di 6 dB.

Sizing of indications is performed at the primary *reference level* with no additional amplification (*reference level + 0 dB*).

Sizing of indications is performed using 6 dB echo drop.

6.16 Direzione ed estensione della scansione / Direction and extent of scanning

La direzione ed estensione della scansione sarà nella IL adatta.

Direction and extent of scanning shall be in the suitable IL.

6.17 Valutazione delle indicazioni / Evaluation of discontinuities

Tutte le indicazioni maggiori del 20% del livello di riferimento devono essere valutate.

Le dimensioni delle indicazioni sono misurate quando eccedono il 100% del livello di riferimento.

Indications higher than 20% of reference level must be evaluated.

Dimensions of indications greater than 100% of reference level shall be measured.

6.18 Registrazione delle indicazioni / Recording of indications

Tutte le indicazioni comprese tra il 50% ed il 100% del livello di riferimento devono essere registrate sul rapporto di prova.

Indications that fall between 50% and 100% of reference level must be recorded.

6.19 Criteri di accettabilità / Acceptance criteria

I criteri di accettabilità sono definiti nell' IL utilizzata

Acceptance criteria shall be defined in the IL used.



SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

PROCEDURA OPERATIVA
OPERATING PROCEDURE
Controllo ultrasonoro del materiale base
Ultrasonic testing of base material
(ASME V Art. 5)

PO 04-016 UT
REV. 9
DATA 28/08/08
PAG. 17 DI 17

7. REGISTRAZIONI DELLA QUALITÀ / QUALITY RECORDING

7.1 Rapporto giornaliero / Daily report

Per ogni controllo deve essere redatto dall'operatore CND il rapporto giornaliero (CN- M_UT) e compilato in tutte le sue parti.

For every examination a daily report (CN-M_UT) must be issued and filled in in all its parts by the NDT operator.

7.2 Rapporto di prova / Test report

Per ogni controllo deve essere redatto dal personale dell'ufficio il rapporto di prova (CN- R_UT) basato sul rapporto giornaliero e compilato in tutte le sue parti.
L'operatore di 2° livello verifica il rapporto e lo firma per accettazione.

For every examination a test report (CN-R_UT) must be issued and filled in in all its parts by the office personnel. It is based on the operator's daily report.
The 2nd level operator shall review the report and sign it as acceptance.

RAPPORTO GIORNALIERO: CONTROLLO CON ULTRASUONI

RG:

Pag.: di

Nr.: UT/

Cliente
Subcliente

Commessa:

Ordine:	Posizione:	Quantità:
Materiale:	No. Prova:	Colata:

Descrizione:

Procedura Sider Test:

Procedura Cliente:

Standard o Codice:

Apparecchiatura: ☐ GILARDONI MG 15 01/UT
☐ GILARDONI RDG 300 02/UT
☐ GILARDONI RDG 300 03/UT

Condizioni Superficiali:

Sonde: <u>Transducers:</u>	1	2	3	4
Tipo di sonda:				
Scala:				
Decibel:				

Liquido di Accoppiamento

Blocchi di Riferimento

Riflettore di Riferimento

☐ Pasta

☐ K1 - V1

☐ Foro a Fondo Piatto

☐ Olio

☐ K2 - V2

☐ Foro Passante

☐ Intagli

☐ Eco di Fondo

AVG ☐

☐ Foro sensibilità diametro: mm

Posizioni di Controllo

100% della Superficie

Smussi

Reticolo

Sonda

Sonda

Sonda

Saldatura Controllata per la Verifica di Discontinuità

Longitudinali

(dai due lati opposti)

☐ Esterni

☐ Interni

Sonda

Trasversali

(nei due sensi opposti sul cordone di saldatura Sonda

Laminari

(in zona adiacente alla saldatura da ambo i lati) Sonda

Rapporti giornalieri allegati:

Km viaggio (andata e ritorno):

Spese pasto:

Spese varie:

Note:

Risultati:

Operatore e qualifica	Data	Ore	Per accettazione

Rapporto di Prova: Controllo con Ultrasuoni
Ultrasonic Report

Pag.: __ of __

Nr.: UT 0000/AA

Subclient Subcustomer
Cliente Customer

Commissa:
Job:

Ordine: Order:	Posizione: Item:	Quantità: Quantity:
Materiale: Material:	No. Prova: Test No.:	Colata: Heat No.:

Descrizione:
Description:

Procedura Sider Test: (Sider Test procedure):

Procedura Cliente: (Customer procedure):

Standard o Codice: (Standard or Code):

Apparecchiatura: (Apparatus):

Condizioni Superficiali (Surface Conditions):

Sonde: Transducers:	1	2	3	4
Tipo di sonda: (Type):				
Frequenza: (Frequency):				
Scala: (Sweep) Range:				
Decibel (Decibels):				
Cristalli (Transducer):				
Tipo di Onda (Wave type):				
Costruttore (Manufacturer):				

Liquido di Accoppiamento (Couplant):	☐ Pasta (Paste)	☐ Olio (Oil)
Blocchi di Riferimento (Reference Blocks):	☐ K1 - V1	☐ K2 - V2
Riflettore di Riferimento (Reference Point Echo):	☐ Foro a Fondo Piatto (Flat Bottom Hole)	☐ Foro Passante (Passing Hole)
	☐ Intagli (Notch)	☐ Eco di Fondo (Back Reflection Echo)
AVG ☐	☐ Foro sensibilità Ø mm. (Sensibility hole Ø mm.)	

Posizioni di Controllo (Scanning Positions):

100% della Superficie (100% Surface): Sonda (transducer):

Smussi (Bevels): Sonda (transducer):

Reticolo (Grid): Sonda (transducer):

Saldatura Controllata per la Verifica di Discontinuità

Longitudinali (Longitudinal): (dai due lati opposti - from two opposite sides)

☐ Esterni (external) ☐ Interni (Internal) Sonda (transducer):

Trasversali (Transversal): (nei due sensi opposti sul cordone di saldatura Sonda (transducer):

(from two opposite directions on weld reinforcement,

Laminari (Laminar): (in zona adiacente alla saldatura da ambo i lati) Sonda (transducer):

(on the area next to weld from either side)

a) Si dichiara che il rapporto di prova riguarda solo i campioni sottoposti a prova
We declare that this report refers to the examined parts only

b) Si dichiara che il rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo nostra approvazione scritta
We declare that this report cannot be partially reproduced without our written approval

Note:
Remarks:

Risultati:
Results:

Operatore e qualifica Operator and Qualification	Data Date	Ispettore Cliente Customer Inspector	Cliente Customer	Resp. Laboratorio Laboratory Manager
---	--------------	---	---------------------	---