

Organismo accreditato
Accredited body

DELO Services s.r.l.
Via Piemonte, 18
20090 FIZZONASCO PIEVE E. (MI) – Italia
www.deloservices.it



Riferimento
Contact

Carmelo POLLIO
Tel.: +39 02 90 78 17 02
E-mail: carmelo.pollio@delo.it

Tabella allegata al Certificato di
Accreditamento
Annex to the Accreditation Certificate

121T Rev. 08
UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018
Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura

Attività oggetto di accreditamento
Accredited activities

Misure elettriche in continua e bassa frequenza

- **Tensione continua (SBF-01)**
- **Corrente continua (SBF-02)**
- **Resistenza in continua (SBF-03)**
- **Tensione alternata (SBF-04)**
- **Corrente alternata (SBF-05)**

Misure ottiche

- **Potenza ottica (SOT-01)**
- **Attenuazione in fibra ottica (SOT-02)**
- **Lunghezza d'onda (SOT-03)**

Via Piemonte, 18
20090 FIZZONASCO PIEVE E. (MI)
Italia

A

L'incertezza di misura riportata nelle seguenti tabelle è da intendersi come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Eventuali deviazioni sono puntualmente indicate.

Ove l'incertezza di misura sia espressa nelle seguenti tabelle con le due componenti U_1 e U_2 , il valore di incertezza di misura si ottiene sommando in quadratura i valori indicati delle due componenti. Nella formulazione della componente di incertezza U_2 , con U si indica la tensione espressa in Volt, con I la corrente espressa in Ampere, con R la resistenza espressa in Ohm.

Settore / Calibration field		(SBF-01) Tensione continua					Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty				
				U_1	U_2			
Generatori	Tensione	n.a.	da 10 μ V a 200 mV	$3,4 \cdot 10^{-6}$	1,1 μ V/ U	Metodo interno. Taratura per confronto con multimetro campione	A	
			da 0,2 V a 2 V	$4,0 \cdot 10^{-6}$	2,1 μ V/ U			
			da 2 V a 20 V	$3,4 \cdot 10^{-6}$	10 μ V/ U			
			da 20 V a 200 V	$4,6 \cdot 10^{-6}$	52 μ V/ U			
			da 200 V a 1000 V	$4,6 \cdot 10^{-6}$	1,6 mV/ U			
Misuratori	Tensione	n.a.	da 10 μ V a 220 mV	$4,6 \cdot 10^{-6}$	0,50 μ V/ U	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore campione	A	
			da 0,22 V a 2,2 V	$9,0 \cdot 10^{-6}$	0,80 μ V/ U			
			da 2,2 V a 22 V	$4,0 \cdot 10^{-6}$	5,0 μ V/ U			
			da 22 V a 220 V	$6,0 \cdot 10^{-6}$	50 μ V/ U			
			da 220 V a 1000 V	$8,0 \cdot 10^{-6}$	0,50 mV/ U			

¹ Estremo superiore escluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza"

Settore / Calibration field (SBF-02) Corrente continua							
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				U ₁	U ₂		
Generatori	Corrente	n.a.	da 1 µA a 200 µA	9,2·10 ⁻⁶	1,5 nA/I	Metodo interno. Taratura per confronto con multimetro campione	A
			da 0,2 mA a 2 mA	9,2·10 ⁻⁶	11 nA/I		
			da 2 mA a 20 mA	11·10 ⁻⁶	0,11 µA/I		
			da 20 mA a 200 mA	35·10 ⁻⁶	2,3 µA/I		
			da 0,2 A a 2 A	17·10 ⁻⁵	63 µA/I		
			da 2 A a 20 A	38·10 ⁻⁵	1,6 mA/I		
Misuratori	Corrente	n.a.	da 1 µA a 220 µA	50·10 ⁻⁶	7,0 nA/I	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore campione	A
			da 0,22 mA a 2,2 mA	40·10 ⁻⁶	8,0 nA/I		
			da 2,2 mA a 22 mA	40·10 ⁻⁶	50 nA/I		
			da 22 mA a 220 mA	50·10 ⁻⁶	0,80 µA/I		
			da 0,22 A a 2,2 A	90·10 ⁻⁶	15 µA/I		
			da 2,2 A a 20 A	50·10 ⁻⁵	0,50 mA/I		
Misuratori a pinza	Corrente	n.a.	da 2 A a 32 A	8,5·10 ⁻³	6 mA/I	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore campione dotato di toroide	A
			da 32 A a 320 A	5,0·10 ⁻³	16 mA/I		
			da 320 A a 1000 A	5,0·10 ⁻³	0,11 A/I		
			da 1000 A a 2000 A	8,5·10 ⁻³	0,22 A/I		

² Estremo superiore escluso.

ACCREDIA

Settore / Calibration field (SBF-03) Resistenza in continua							
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura ⁽³⁾ <i>Measurement range</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				U ₁	U ₂		
Generatori Resistori fissi	Resistenza	n.a.	da 1 Ω a 2 Ω	3,4·10 ⁻⁵	50 μΩ /R	Metodo interno. Taratura per confronto con multimetro campione	A
			da 2 Ω a 20 Ω	9,0·10 ⁻⁶	60 μΩ /R		
			da 20 Ω a 200 Ω	8,0·10 ⁻⁶	0,31 mΩ /R		
			da 0,2 kΩ a 2 kΩ	8,0·10 ⁻⁶	3,0 mΩ /R		
			da 2 kΩ a 20 kΩ	8,0·10 ⁻⁶	20 mΩ /R		
			da 20 kΩ a 200 kΩ	8,0·10 ⁻⁶	0,30 Ω /R		
			da 0,2 MΩ a 2 MΩ	8,0·10 ⁻⁶	5,1 Ω /R		
			da 2 MΩ a 20 MΩ	14·10 ⁻⁶	0,19 kΩ /R		
			da 20 MΩ a 200 MΩ	6,2·10 ⁻⁵	15 kΩ /R		
			da 0,2 GΩ a 2 GΩ	5,0·10 ⁻⁴	1,5 MΩ /R		
Misuratori	Resistenza	n.a.	1 Ω	11·10 ⁻⁵		Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore campione	
			10 Ω	2,7·10 ⁻⁵			
			100 Ω	12·10 ⁻⁶			
			1 kΩ	10·10 ⁻⁶			
			10 kΩ	10·10 ⁻⁶			
			100 kΩ	13·10 ⁻⁶			
			1 MΩ	23·10 ⁻⁶			
			10 MΩ	46·10 ⁻⁶			
			100 MΩ	12·10 ⁻⁵			

³ Estremo superiore incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza"

Settore / Calibration field (SBF-04) Tensione alternata							
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i> (4)	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				U ₁	U ₂		
Generatori	Valore efficace del segnale di tensione sinusoidale	da 1 mV a 20 mV	da 40 Hz a 1 kHz	1,1·10 ⁻⁴	11 μV/U	Metodo interno. Taratura per confronto con multimetro campione	A
		da 20 mV a 200 mV	da 40 Hz a 10 kHz	1,1·10 ⁻⁴	11 μV/U		
		da 0,2 V a 2 V	da 40 Hz a 1 kHz	8,2·10 ⁻⁵	50 μV/U		
			da 1 kHz a 20 kHz	2,0·10 ⁻⁴	0,12 mV/U		
			da 20 kHz a 100 kHz	5,0·10 ⁻⁴	0,23 mV/U		
			da 100 kHz a 300 kHz	3,0·10 ⁻³	2,0 mV/U		
		da 2 V a 20 V	da 300 kHz a 1 MHz	1,0·10 ⁻²	20 mV/U		
			da 40 Hz a 1 kHz	8,2·10 ⁻⁵	0,50 mV/U		
			da 1 kHz a 20 kHz	2,0·10 ⁻⁴	1,1 mV/U		
			da 20 kHz a 100 kHz	5,0·10 ⁻⁴	2,3 mV/U		
		da 20 V a 200 V	da 100 kHz a 300 kHz	3,0·10 ⁻³	20 mV/U		
			da 300 kHz a 1 MHz	1,0·10 ⁻²	0,20 V/U		
			da 40 Hz a 1 kHz	8,2·10 ⁻⁵	5,0 mV/U		
		da 200 V a 1000 V	da 1 kHz a 20 kHz	2,0·10 ⁻⁴	13 mV/U		
			da 20 kHz a 100 kHz	5,4·10 ⁻⁴	24 mV/U		
			da 45 Hz a 1 kHz	8,2·10 ⁻⁵	55 mV/U		
da 200 V a 600 V	da 1 kHz a 30 kHz	2,1·10 ⁻⁴	0,17 V/U				
	da 30 kHz a 100 kHz	5,6·10 ⁻⁴	0,26 V/U				

⁴ Estremo superiore incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Tensione alternata" (SBF-04)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i> (5)	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				U ₁	U ₂		
Misuratori	Valore efficace del segnale di tensione sinusoidale	da 1 mV a 22 mV	da 40 Hz a 1 kHz	1,0·10 ⁻⁴	5,0 μV/U	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore campione	A
		da 22 mV a 220 mV	da 40 Hz a 10 kHz	1,0·10 ⁻⁴	8,0 μV/U		
		da 0,22 V a 2,2 V	da 40 Hz a 20 kHz	5,2·10 ⁻⁵	10 μV/U		
			da 20 kHz a 100 kHz	1,3·10 ⁻⁴	40 μV/U		
			da 100 kHz a 300 kHz	5,0·10 ⁻⁴	0,10 mV/U		
		da 2,2 V a 22 V	da 300 kHz a 1 MHz	2,0·10 ⁻³	0,40 mV/U		
			da 40 Hz a 20 kHz	5,2·10 ⁻⁵	70 μV/U		
			da 20 kHz a 100 kHz	1,2·10 ⁻⁴	0,25 mV/U		
		da 22 V a 220 V	da 100 kHz a 300 kHz	3,3·10 ⁻⁴	0,80 mV/U		
			da 300 kHz a 1 MHz	1,8·10 ⁻³	4,0 mV/U		
			da 40 Hz a 20 kHz	6,5·10 ⁻⁵	0,70 mV/U		
		da 220 V a 1000 V	da 20 kHz a 100 kHz	1,8·10 ⁻⁴	3,0 mV/U		
			da 40 Hz a 1 kHz	8,5·10 ⁻⁵	4,0 mV/U		
			da 1 kHz a 20 kHz	1,7·10 ⁻⁴	6,0 mV/U		
				da 20 kHz a 30 kHz	6,0·10 ⁻⁴		

⁵ Estremo superiore incluso.

ACCREDIA

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza"

Settore / Calibration field (SBF-05) Corrente alternata							
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i> ⁽⁶⁾	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				U ₁	U ₂		
Generatori	Valore efficace del segnale di corrente sinusoidale	da 20 µA a 200 µA	da 40 Hz a 1 kHz	2,6·10 ⁻⁴	25 nA/I	Metodo interno. Taratura per confronto con multimetro campione	A
		da 0,2 mA a 2 mA	da 40 Hz a 5 kHz	2,6·10 ⁻⁴	0,25 µA/I		
		da 2 mA a 20 mA	da 40 Hz a 5 kHz	2,6·10 ⁻⁴	2,3 µA/I		
		da 20 mA a 200 mA	da 40 Hz a 5 kHz	2,6·10 ⁻⁴	23 µA/I		
		da 0,2 A a 2 A	da 40 Hz a 1 kHz	6,0·10 ⁻⁴	0,26 mA/I		
			da 1 kHz a 5 kHz	7·10 ⁻⁴	0,26 mA/I		
da 2 A a 20 A	da 40 Hz a 1 kHz	8,3·10 ⁻⁴	3,0 mA/I				
Misuratori	Valore efficace del segnale di corrente sinusoidale	da 20 µA a 220 µA	da 40 Hz a 1 kHz	1,4·10 ⁻⁴	10 nA/I	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore campione	A
		da 0,22 mA a 2,2 mA	da 40 Hz a 1 kHz	1,4·10 ⁻⁴	40 nA/I		
			da 1 kHz a 5 kHz	2,4·10 ⁻⁴	0,13 µA/I		
		da 2,2 mA a 22 mA	da 40 Hz a 1 kHz	1,4·10 ⁻⁴	0,40 µA/I		
			da 1 kHz a 5 kHz	2,4·10 ⁻⁴	0,70 µA/I		
		da 22 mA a 220 mA	da 40 Hz a 1 kHz	1,4·10 ⁻⁴	3,0 µA/I		
			da 1 kHz a 5 kHz	2,4·10 ⁻⁴	4,0 µA/I		
da 0,22 A a 2,2 A	da 40 Hz a 1 kHz	3,6·10 ⁻⁴	40 µA/I				
	da 1 kHz a 5 kHz	5,0·10 ⁻⁴	0,10 mA/I				
da 2,2 A a 20 A	da 40 Hz a 1 kHz	16·10 ⁻⁴	1,0 mA/I				
Misuratori a pinza	Valore efficace del segnale di corrente sinusoidale	da 2 A a 32 A	50 Hz, 60 Hz, 400 Hz	9,0·10 ⁻³	19 mA/I	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore campione dotato di toroide	A
		da 32 A a 320 A	50 Hz, 60 Hz, 400 Hz	6,0·10 ⁻³	0,22 A/I		
		da 320 A a 1000 A	50 Hz, 60 Hz, 400 Hz	1,1·10 ⁻²	1,0 A/I		
		da 1000 A a 2000 A	50 Hz, 60 Hz	1,1·10 ⁻²	2,2 A/I		

⁶ Estremo superiore incluso.

Settore / Calibration field		(SOT-01) Potenza ottica					
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Campo di misura Measurement range	Condizioni Additional parameters	(7)	Incertezza Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Misuratori	Potenza ottica assoluta	10 μ W (-20 dBm)	$\lambda = 850$ nm	◇	1,6 %	Metodo interno. Taratura per confronto con campione di riferimento	A
		100 μ W (-10 dBm)	$\lambda = 1310$ nm	◇●	1,5 %		
			$\lambda = 1550$ nm	●			
			$\lambda = 1610$ nm	●			
		da 6,45 nW a 6,45 μ W (da -51,9 dBm a -21,9 dBm)	$\lambda = 850$ nm	◇	2,0 %		
		da 1 nW a 315 μ W (da -60 dBm a -5 dBm)	$\lambda = 1310$ nm	◇●	1,9 %		
	$\lambda = 1550$ nm		●				
	da 10 nW a 100 μ W (da -50 dBm a -10 dBm)	$\lambda = 1610$ nm	●	1,9 %			
	Potenza ottica Misure di linearità	da 6,45 nW a 6,45 μ W (da -51,9 dBm a -21,9 dBm)	$\lambda = 850$ nm	◇	1,1 %		
		da 1 nW a 315 μ W (da -60 dBm a -5 dBm)	$\lambda = 1310$ nm	◇●			
$\lambda = 1550$ nm			●				
da 10 nW a 100 μ W (da -50 dBm a -10 dBm)	$\lambda = 1610$ nm	●					

(continua)

⁷ Misura effettuata usando: connettore di tipo FC/PC e fibre multimodali (MM) 62,5/125 μ m (◇); connettore di tipo FC/PC e fibre monomodali (SM) 9/125 μ m (●).

(Continua) Area metrologica "Misure ottiche" – Settore "Potenza ottica" (SOT-01)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i> (8)	Incertezza <i>Uncertainty</i>	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
Sorgenti laser	Potenza assoluta	da 1 μ W a 100 μ W (da -30 dBm a -10 dBm)	$\lambda = 850$ nm \diamond	2,3 %	Metodo interno. Taratura per confronto con campione di riferimento	A
		da 10 μ W a 3,15 mW (da -20 dBm a +5 dBm)	$\lambda = 1310$ nm \diamond			
			$\lambda = 1550$ nm \bullet			
	Stabilità relativa	da 1 μ W a 315 μ W (da -30 dBm a -5 dBm)	$\lambda = 850$ nm \diamond	0,001 dB		
		da 10 μ W a 3,15 mW (da -20 dBm a +5 dBm)	$\lambda = 1310$ nm $\diamond\bullet$			
			$\lambda = 1550$ nm \bullet			
		da 10 μ W a 3,15 mW (da -20 dBm a +5 dBm)	$\lambda = 1610$ nm \bullet			

Settore / *Calibration field* (SOT-02) **Attenuazione in fibra ottica**

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i> (8)	Incertezza <i>Uncertainty</i>	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
Attenuatori fissi e variabili Bobina di fibra ottica	Attenuazione	da 0 dB a 51 dB	$\lambda = 850$ nm \diamond	1,7 % (0,07 dB)	Metodo interno. Taratura con metodo differenziale.	A
		da 0 dB a 60 dB	$\lambda = 1310$ nm \bullet			
		da 0 dB a 60 dB	$\lambda = 1550$ nm \bullet			
		da 0 dB a 55 dB	$\lambda = 1610$ nm \bullet			

⁸ Misura effettuata usando: connettore di tipo FC/PC e fibre multimodali (MM) 62,5/125 μ m (\diamond); connettore di tipo FC/PC e fibre monomodali (SM) 9/125 μ m (\bullet).

(Continua) Area metrologica "Misure ottiche"

Settore / Calibration field (SOT-03) Lunghezza d'onda						
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza ⁽⁹⁾ <i>Uncertainty</i>	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
Misuratori Analizzatori di spettro ottici	Lunghezza d'onda	da 10 μ W a 10 mW ⁽¹⁰⁾	da 1312,5 nm a 1313,5 nm	11 pm	Metodo interno. Taratura per confronto con campione di riferimento	A
			da 1510 nm a 1612 nm			
Sorgenti laser		da 10 μ W a 10 mW ⁽¹¹⁾	da 1270 nm a 1365 nm	11 pm		
			da 1435 nm a 1640 nm			

Fine della tabella / *End of annex*

Ing. Rosalba Mugno
Direttore Dipartimento / The Department Director
Laboratori di Taratura

⁹ Il risultato delle misure di lunghezza si intende riportato in vuoto (λ_{vacuum}).

¹⁰ La potenza indicata è quella nominale applicata all'ingresso dello strumento in taratura.

¹¹ La potenza di emissione della sorgente in taratura deve essere compresa nel campo indicato.