



RAPPORTO DI TARATURA N. DET-035-2021

Data di emissione	7 Dicembre 2021
Destinatario	LED
Richiesta	ALBIS/2021
In data	/

Si riferisce a

Oggetto	Multimetro numerico
Costruttore	AGILENT
Modello	34401A
Matricola	US36123133 (DMM61)
Data delle misure	7 Dicembre 2021

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti impiegando i campioni di riferimento indicati nella pagina seguente insieme ai rispettivi certificati validi di taratura.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).

Il Tecnico

Il Responsabile del Laboratorio

(Ferraro Gaetano)

(Alessio Carullo)



Rapporto di taratura n. **DET-035-2021**

La taratura è stata eseguita nelle seguenti condizioni:

Strumento alimentato da almeno 24 ore con tensione sinusoidale di valore efficace nominale 230 V e frequenza nominale 50 Hz.

Strumento in equilibrio con l'ambiente del Laboratorio da almeno 24 ore.

La temperatura e l'umidità relativa sono misurate mediante un termoigrometro costituito da una sonda Rotronic HP101A-L5W1F (s.n. 2741003) e da un'unità di condizionamento Rotronic A2 (s.n. 3961).

Misura delle grandezze ambientali all'inizio dell'operazione di taratura:

Temperatura: $(23.5 \pm 0.5) ^\circ\text{C}$

Umidità relativa: $(19 \pm 4) \% \text{UR}$

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento

Multimetro numerale HP 3458A (s.n. 2823A09403)

Derivatore di corrente Otto Wolf da 0,01 ohm (s.n. 13527/58)

muniti di certificati validi di taratura

363958 rilasciato da LAT Accredia 046

363962 rilasciato da LAT Accredia 046

Sul multimetro sono state eseguite le seguenti operazioni:

i) Self-test

Per verificare il corretto funzionamento dello strumento in taratura è stata eseguita la procedura di Test, che si è conclusa con esito positivo (sullo schermo dello strumento è stata visualizzata l'indicazione "PASS").

ii) Verifica iniziale

La verifica iniziale è stata eseguita con lo strumento nella configurazione definita al momento dell'accensione, salvo le eccezioni di seguito elencate:

Tensione continua:

risoluzione 6 cifre e 1/2 SLOW; impedenza di ingresso $> 10 \text{ G}\Omega$ (portate 100 mV, 1 V, 10 V)

Tensione alternata:

risoluzione 6 cifre e 1/2 FAST; filtro AC SLOW

Corrente continua:

risoluzione 6 cifre e 1/2 SLOW

Corrente alternata:

risoluzione 6 cifre e 1/2 FAST; filtro AC SLOW

Resistenza in continua:

risoluzione 6 cifre e 1/2 SLOW

misurazione a 4 fili (4W) fino alla portata 100 k Ω

misurazione a 2 fili (2W) nella portate 1 M Ω , 10 M Ω e 100 M Ω

I risultati della verifica iniziale sono riportati nelle tabelle delle pagine seguenti.

Laboratorio Prove e Tarature

Corso Castellfardo, 39 - 10129 Torino Tel: 011/0904115



Politecnico
di Torino
Dipartimento
di Elettrotecnica
e Telecomunicazioni



Rapporto di taratura n. **DET-035-2021**

Controllo di taratura della funzione TENSIONE CONTINUA				
Tensione applicata	Strumento in taratura			Incertezza assoluta di taratura
	Portata	Letture	Scarto	
(mV)	(mV)	(mV)	(μ V)	(μ V)
9.9752	100	9.9765	1.3	2.0
99.9996		100.0010	1.4	4.0
-99.9991		-99.9925	6.7	4.0
(V)	(V)	(V)	(mV)	(μ V)
0.129994	1	0.129997	0.004	6
0.999997		0.999998	0.001	20
-1.000010		-1.000002	0.008	20
1.299965	10	1.29997	0.004	25
1.999982		1.99999	0.003	40
4.000030		4.00003	0.004	45
6.00008		6.00009	0.01	60
8.00006		8.00007	0.01	90
10.00012		10.00012	0.00	100
-10.00007		-10.00007	0.00	100
(V)	(V)	(V)	(V)	(mV)
12.9995	100	12.9994	-0.0001	0.5
90.0013		90.0001	-0.0012	2.5
-90.0019		-90.0007	0.0013	2.5
130.0016	1000	130.000	-0.0014	4.0
500.011		500.007	-0.005	15
900.019		900.012	-0.007	25
-900.027		-900.020	0.007	25

Rapporto di taratura n. DET-035-2021

Laboratorio Prove e Tarature

Corso Castelfidardo, 39 - 10129 Torino Tel: 011/0904115



Controllo di taratura della funzione TENSIONE ALTERNATA					
Tensione applicata		Strumento in taratura			Incertezza assoluta di taratura
Valore	Frequenza	Portata	Letture	Scarto	
(mV)	(kHz)	(mV)	(mV)	(μ V)	(μ V)
9.992	0.053	100	9.979	-13	15
99.994	0.053		99.875	-119	25
100.002	1		99.926	-76	25
100.035	20		99.953	-82	45
(V)	(kHz)	(V)	(V)	(mV)	(mV)
0.13002	0.053	1	0.12977	-0.24	0.10
1.00014	0.053		0.99888	-1.25	0.25
1.00017	1		0.99935	-0.82	0.25
1.0002	20		0.9994	-0.8	0.6
1.000	100		0.999	-1	6
1.3003	1	10	1.2986	-1.8	1.2
5.0010	1		4.9955	-5.5	2.0
10.0001	0.053		9.9883	-11.8	3.0
10.0006	1		9.9933	-7.3	3.0
10.0011	20		9.9943	-6.8	4.5
9.991	100		9.986	-5	25
(V)	(kHz)	(V)	(V)	(V)	(V)
13.001	0.053	100	12.985	-0.017	0.015
99.998	0.053		99.907	-0.091	0.050
99.995	1		99.937	-0.059	0.050
129.995	0.053	750	129.835	-0.160	0.070
699.92	0.053		699.40	-0.52	0.40
699.89	1		699.58	-0.31	0.40



Politecnico
di Torino
Dipartimento
di Elettrotecnica
e Telecomunicazioni



Rapporto di taratura n. **DET-035-2021**

Controllo di taratura della funzione CORRENTE CONTINUA				
Corrente applicata	Strumento in taratura			Incertezza assoluta di taratura
	Portata	Letture	Scarto	
(mA)	(mA)	(mA)	(μ A)	(μ A)
0.9999	10	1.0000	0.0	0.7
10.0004		10.0000	-0.4	1.2
-10.0004		-9.9999	0.5	1.2
12.9987	100	12.9985	-0.2	2.5
100.000		99.996	-4	12
-100.001		-99.995	5.8	12
(A)	(A)	(A)	(mA)	(mA)
0.12998	1	0.12997	-0.01	0.10
0.29998		0.29996	-0.02	0.15
0.59997		0.59994	-0.03	0.20
0.89998		0.89990	-0.07	0.30
0.99998		0.99988	-0.10	0.30
-0.99999		-0.99990	0.10	0.30
1.30024	3	1.30005	-0.18	0.20
2.00033		1.99996	-0.37	0.35
3.0005		2.9996	-0.9	0.6
-3.0002		-2.9995	0.7	0.6

Controllo di taratura della funzione CORRENTE ALTERNATA					
Corrente applicata		Strumento in taratura			Incertezza assoluta di taratura
Valore	Frequenza	Portata	Letture	Scarto	
(A)	(kHz)	(A)	(A)	(mA)	(mA)
0.09996	0.053	1	0.09985	-0.11	0.20
0.09997	1		0.09987	-0.09	0.15
0.5001	0.053		0.4994	-0.7	0.6
0.5001	1		0.4996	-0.6	0.5
1.0003	0.053		0.9991	-1.2	1.3
1.0002	0.4		0.9994	-0.9	0.9
1.0003	1		0.9994	-0.9	0.9
1.2992	0.053	3	1.2956	-3.6	2.0
1.2956	1		1.2929	-2.7	2.0
2.9996	0.053		2.9943	-5.3	4.5
3.0038	0.4		2.9999	-3.9	4.5
2.9911	1		2.9879	-3.3	4.5

Rapporto di taratura n. DET-035-2021

Laboratorio Prove e Tarature

Corso Castellfardo, 39 - 10129 Torino Tel: 011/0904115



Politecnico
di Torino
Dipartimento
di Telecomunicazioni



Controllo di taratura della funzione RESISTENZA IN CONTINUA					
Resistenza applicata		Strumento in taratura			Incertezza assoluta di taratura
		Portata	Letture	Scarto	
(Ω)	circuito	(Ω)	(Ω)	($m\Omega$)	($m\Omega$)
10.0015	4 fili	100	10.0074	5.9	1.5
99.9790			99.9808	1.8	4.0
($k\Omega$)	circuito	($k\Omega$)	($k\Omega$)	(Ω)	(Ω)
0.099979	4 fili	1	0.099983	0.004	0.007
1.000015			1.000018	0.003	0.025
1.000015		10	1.000048	0.032	0.030
9.99948			9.99976	0.28	0.25
9.99948		100	10.00010	0.6	0.30
100.0080			100.0114	3.4	2.5
($M\Omega$)	circuito	($M\Omega$)	($M\Omega$)	($k\Omega$)	($k\Omega$)
0.100008	2 fili	1	0.100013	0.005	0.007
0.99982			0.99984	0.02	0.06
0.99982		10	0.99975	-0.07	0.06
10.0005			10.0015	1.0	1.5
10.0005		100	9.9955	-5.0	1.8
99.806			99.200	-606	70