

RAPPORTO DI TARATURA N. DET-072-2021

Data di emissione	09 Novembre 2021
Destinatario	LED
Richiesta	ALBIS/2021
In data	/

Si riferisce a

Oggetto	Multimetro numerico
Costruttore	HEWLETT PACKARD
Modello	34401A
Matricola	US36085544 (DMM59)
Data delle misure	09 Novembre 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)



**Polytechnic
di Torino**
Dipartimento
di Elettronica
e Telecomunicazioni





Rapporto di taratura n. **DET-072-2021**

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: $(24.5 \pm 0.5) ^\circ\text{C}$

Umidità relativa: $(29 \pm 4) \% \text{UR}$

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.

Rapporto di taratura n. DET-072-2021

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)
9.9988	100	9.9997	0.9	2.0
99.9976		99.9979	0.3	4.0
-99.9990		-99.9979	1.1	4.0
(V)	(V)	(V)	(mV)	(μ V)
0.129992	1	0.129995	0.003	6
0.999987		1.000003	0.016	20
-1.000001		-1.000015	-0.014	20
1.299954	10	1.29997	0.019	25
1.999966		2.00000	0.030	40
3.999996		4.00006	0.066	45
6.00003		6.00013	0.10	60
7.99999		8.00013	0.14	90
10.00003		10.00020	0.17	100
-9.99998		-10.00015	-0.17	100
(V)	(V)	(V)	(V)	(mV)
12.9994	100	12.9994	0.0000	0.5
90.0000		90.0003	0.0003	2.5
-90.0006		-90.0010	-0.0004	2.5
129.9999	1000	130.001	0.0008	4.0
500.004		500.008	0.004	15
900.007		900.014	0.007	25
-900.014		-900.023	-0.009	25

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-072-2021**

Laboratorio Prove e Tarature

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



Politecnico di Torino
Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni



Controllo di taratura della funzione TENSIONE ALTERNATA					
Tensione applicata		Strumento in taratura			Incertezza assoluta di taratura
Valore	Frequenza	Portata	Lettura	Scarto	
(mV)	(kHz)	(mV)	(mV)	(μ V)	(μ V)
9.992	0.053	100	9.980	-12	15
99.991	0.053		99.858	-133	25
100.000	1		99.892	-108	25
100.030	20		99.934	-95	45
(V)	(kHz)	(V)	(V)	(mV)	(mV)
0.13001	0.053	1	0.12987	-0.14	0.10
1.00010	0.053		0.99868	-1.43	0.25
1.00015	1		0.99904	-1.11	0.25
1.0002	20		0.9991	-1.0	0.6
1.000	100		0.999	-1	6
1.3003	1	10	1.2995	-0.9	1.2
5.0009	1		4.9953	-5.6	2.0
9.9998	0.053		9.9862	-13.6	3.0
10.0004	1		9.9901	-10.2	3.0
10.0005	20		9.9916	-8.9	4.5
9.994	100		9.988	-6	25
(V)	(kHz)	(V)	(V)	(V)	(V)
13.001	0.053	100	12.989	-0.011	0.015
99.995	0.053		99.873	-0.122	0.050
99.992	1		99.900	-0.092	0.050
129.993	0.053	750	129.912	-0.081	0.070
699.90	0.053		699.19	-0.71	0.40
699.87	1		699.36	-0.51	0.40



Rapporto di taratura n. **DET-072-2021**

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	0.1	0.7
10.0004		10.0008	0.5	1.2
-10.0003		-10.0007	-0.4	1.2
12.9993	100	12.9994	0.1	2.5
100.001		100.004	2	12
-100.002		-100.003	-1.3	12
(A)	(A)	(A)	(mA)	(mA)
0.12998	1	0.12997	-0.01	0.10
0.29999		0.29997	-0.02	0.15
0.59997		0.59994	-0.04	0.20
0.89999		0.89990	-0.08	0.30
0.99999		0.99988	-0.11	0.30
-1.00001		-0.99991	0.10	0.30
1.30016	3	1.30004	-0.12	0.20
2.00020		1.99992	-0.28	0.35
3.0003		2.9995	-0.9	0.6
-3.0001		-2.9994	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)
0.09995	0.053	1	0.09983	-0.13	0.20
0.09997	1		0.09988	-0.09	0.15
0.5001	0.053		0.4995	-0.7	0.6
0.5001	1		0.4995	-0.6	0.5
1.0003	0.053		0.9990	-1.3	1.3
1.0002	0.4		0.9991	-1.1	0.9
1.0003	1		0.9991	-1.2	0.9
1.2989	0.053	3	1.2968	-2.2	2.0
1.2949	1		1.2941	-0.8	2.0
2.9994	0.053		2.9946	-4.8	4.5
3.0022	0.4		2.9994	-2.8	4.5
2.9906	1		2.9888	-1.9	4.5

Rapporto di taratura n. **DET-072-2021**

Laboratorio Prove e Tarature

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



Politecnico
di Torino
Dipartimento
di Elettrotecnica
e 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 Ω)	(m Ω)
10.0015	4 fili	100	10.0041	2.6	1.5
99.9790			99.9788	-0.2	4.0
(k Ω)	circuito	(k Ω)	(k Ω)	(Ω)	(Ω)
0.099979	4 fili	1	0.099982	0.003	0.007
1.000015			1.000026	0.011	0.025
1.000015		10	1.000047	0.032	0.030
9.99948			9.99980	0.32	0.25
9.99948		100	10.00012	0.6	0.30
100.0080			100.0126	4.6	2.5
(M Ω)	circuito	(M Ω)	(M Ω)	(k Ω)	(k Ω)
0.100008	2 fili	1	0.100014	0.006	0.007
0.99982			0.99987	0.05	0.06
0.99982		10	0.99978	-0.04	0.06
10.0005			10.0012	0.7	1.5
10.0005		100	9.9963	-4.2	1.8
99.806			99.432	-374	70