

Laboratorio 1

Taratura resistore variabile di precisione

1. Scopo

Tarare un resistore variabile di precisione da utilizzare successivamente in un banco a basso costo per la misura di resistenza mediante ponte di Wheatstone.



Resistore variabile in taratura

Caratteristica nominale: $R = R_0 + K \cdot L$; $K_{\text{nom}} = 1 \, \Omega/\text{div}$, $L_{\text{MAX}} = 1000 \, \text{div}$

Materiale a disposizione per l'esperienza:

- Multimetro numerale HP34401
- Termometro digitale GFTH 95 (incertezza assoluta 0.1 °C)
- Forchette per il collegamento a 4 terminali del resistore variabile
- Resistore variabile di precisione multigiro Vishay Spectrol 534-1-1



Fig.1 - Strumenti principali necessari per lo svolgimento di questa esperienza

Caratteristiche principali del resistore variabile

Il resistore variabile da tarare presenta le seguenti caratteristiche principali:

- Caratteristica nominale di uscita: $R = R_0 + K \cdot L$; $K_{\text{nom}} = 1 \, \Omega/\text{div}$, $L_{\text{MAX}} = 1000 \, \text{div}$
- Potenza nominale: 2 W
- Coefficiente di temperatura: 20 ppm/°C ($\pm 5 \, \text{ppm}/^\circ\text{C}$)
- Derating e altre informazioni importanti contenute nel datasheet allegato

2. Taratura resistore variabile

Utilizzare il multimetro numerale HP34401 come ohmmetro di riferimento per ricavare la relazione di taratura, $R(L)$, del resistore variabile

Operazioni di taratura

- D1.** Scegliete un numero di punti opportuno e misurate per ognuno di essi la resistenza generata. Creare una tabella L_i, R_i
- D2.** Individuate la retta che minimizza l'errore quadratico medio e calcolate l'errore di non-linearità (massimo residuo, ossia massimo scostamento tra i punti e la retta individuata). Suggerimento: usate polyfit di Matlab per trovare la retta.
- D3.** Dichiarate lo stato del misurando realizzato durante la taratura (temperatura resistore, corrente di prova...)
- D4.** Dichiarate eventuali informazioni utili per ripetere la taratura (temperatura del laboratorio, condizioni operative...)

Emissione certificato di taratura

- D5.** Dichiarate la funzione di taratura finale (non necessariamente la retta del punto D2)
- D6.** Dichiarate un unico valore di incertezza da associare alla funzione di taratura (prestate attenzione ad includere tutti i contributi significativi di incertezza, inclusa non la linearità)
- D7.** Dichiarate il campo di impiego per le grandezze di influenza e di stato in cui è valida la taratura (temperatura ambiente, corrente nel resistore...)
- D8.** Dichiarate eventuali condizioni di impiego sotto cui è valida la taratura
- D9.** Se ritenete il caso, per migliorare l'incertezza della taratura, definite un secondo campo di impiego, ad esempio rimuovendo i punti iniziali e finali del campo di funzionamento e ripetete i punti D5, D6, D7 e D8.

7/8" (22.2 mm) Multi Turn Wirewound Potentiometer - 533: 3 Turns / 534: 10 Turns / 535: 5 Turns



DESIGN SUPPORT TOOLS


[click logo to get started](#)

FEATURES

- Bushing and servo mount designs available
- Linearity $\pm 0.25\%$, down to 0.05% on request
- Special resistance tolerances to 1%
- Rear shaft extensions and support bearing
- Metric shaft available
- Dual gang configuration and concentric shafts
- High torque, center tap, slipping clutch on request
- Special markings and front shaft extensions
- Material categorization: for definitions of compliance please see www.vishay.com/doc?99912


RoHS
COMPLIANT

QUICK REFERENCE DATA

Sensor type	ROTATIONAL, multi turn wirewound
Output type	Output by turrets
Market appliance	Industrial
Dimensions	7/8" (22.2 mm)

ELECTRICAL SPECIFICATIONS

PARAMETER	MODEL 533	MODEL 534	MODEL 535
Resistance range - standard values	50 Ω to 20 k Ω	100 Ω to 100 k Ω	50 Ω to 50 k Ω
Capability range	5 Ω to 60 k Ω	10 Ω to 200 k Ω	5 Ω to 100 k Ω
Standard tolerance	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$
Linearity (independent)	$\pm 0.25\%$	$\pm 0.25\%$	$\pm 0.25\%$
Noise	100 Ω ENR	100 Ω ENR	100 Ω ENR
Rotation (electrical and mechanical)	1080° $+10^\circ$ -0°	3600° $+10^\circ$ -0°	1800° $+10^\circ$ -0°
Power rating (at 70 °C)	1.0 W	2.0 W	1.5 W
Insulation resistance	1000 M Ω minimum 500 V _{DC}		
Dielectric strength	1000 V _{RMS} minimum 60 Hz		
Absolute minimum resistance	Not to exceed linearity x total resistance or 1 Ω , whichever is greater		
Temperature coefficient	20 ppm/°C (standard values, wire only)		
End voltage	0.25 % of total applied voltage, maximum		
Phasing	CCW end points - section 2 phased to section 1 within $\pm 2^\circ$		
Taps	Center tap only		

MARKING

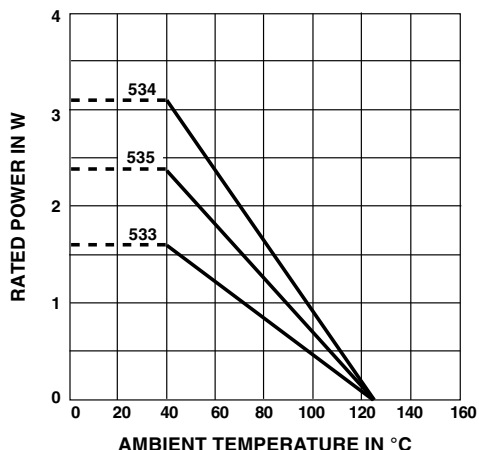
Unit identification	Manufacturer's name and model number, resistance value and tolerance, linearity specification date code and terminal identification. Example of a marking for a standard part: 534-11103
---------------------	---

RESISTANCE VALUES

533 (Ω)	50, 100, 200, 500, 1K, 2K, 5K, 10K, 20K
534 (Ω)	100, 200, 500, 1K, 2K, 5K, 10K, 20K, 50K, 100K
535 (Ω)	50, 100, 200, 500, 1K, 2K, 5K, 10K, 20K, 50K

**MECHANICAL SPECIFICATIONS**

PARAMETER		
Bearing type	Bushing: sleeve bearing	Servo: ball bearing
Torque (maximums): starting Section 1 Section 2	534 0.5 oz.-in (36 g-cm) 0.9 oz.-in (65 g-cm)	533/535 0.7 oz.-in (50 g-cm) 1.1 oz.-in (79 g-cm)
Torque (maximums): running Section 1 Section 2	534 0.4 oz.-in (28.80 g-cm) 0.7 oz.-in (50.40 g-cm)	533/535 0.6 oz.-in (43.20 g-cm) 0.9 oz.-in (64.8 g-cm)
Weight (maximums) Section 1 Section 2	0.75 oz. (21.26 g) 1.25 oz. (35.44 g)	
Stop strength	75 oz.-in (static) (5.4 kg-cm)	
Ganging	2 sections maximum	

POWER RATING CHART**ENVIRONMENTAL SPECIFICATIONS**

Vibration	15 g thru 2000 Hz
Shock	50 g
Rotational life (shaft revolution) 533 534 534 (servo) 535	300 000 1 000 000 > 1 000 000 500 000
Load life	900 h
Temperature range	-55 °C to +125 °C

Note

- Nothing stated herein shall be construed as a guarantee of quality or durability

RESISTANCE ELEMENT DATA

RESISTANCE VALUE (Ω)			RESOLUTION (%)			OHMS PER TURN			MAXIMUM CURRENT AT 70 °C AMBIENT (mA)			MAXIMUM VOLTAGE ACROSS COIL (V)		
533	534	535	533	534	535	533	534	535	533	534	535	533	534	535
50	-	50	0.149	-	0.120	0.0746	-	0.0603	141.0	-	173.0	7.07	-	8.66
100	100	100	0.111	0.060	0.075	0.1114	0.0603	0.0746	100.0	141.0	122.0	10.0	14.1	12.2
200	200	200	0.097	0.037	0.061	0.1954	0.0746	0.1220	70.7	100.0	86.6	14.1	20.0	17.3
500	500	500	0.069	0.031	0.049	0.3424	0.1520	0.2459	44.7	63.2	54.7	22.4	31.6	27.4
1K	1K	1K	0.063	0.025	0.041	0.6331	0.2459	0.4113	31.6	44.7	38.7	31.6	44.7	38.7
2K	2K	2K	0.041	0.021	0.031	0.8206	0.4113	0.6331	22.4	31.6	27.4	44.7	63.2	54.8
5K	5K	5K	0.044	0.016	0.034	2.2330	0.8206	1.7230	14.1	20.0	17.3	70.7	100.0	86.6
10K	10K	10K	0.034	0.017	0.030	3.4510	1.7230	3.0160	10.0	14.1	12.2	100.0	141.0	122.0
20K	20K	20K	0.031	0.015	0.020	6.1790	3.0160	3.9910	7.07	10.0	8.66	141.0	200.0	173.0
-	50K	50K	-	0.009	0.015	-	4.6690	7.4560	-	6.32	5.47	-	316.0	274.0
-	100K	-	-	0.007	-	-	7.4560	-	-	4.47	-	-	447.0	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-