

Automatisches RLC Meter RLC 300

digimess® expert

Bestell-Nr.: H.UC 35-00



Das RLC 300 ist ein Präzisions-System-RLC-Meter der Spitzenklasse. Mit seiner Grundgenauigkeit von 0,1% ist das RLC 300 das richtige Meßgerät zur Messung von Kenndaten passiver Bauelemente in Entwicklungs- und Forschungs-labors, in Qualitätsteststellen, in automatischen Fertigungsprozessen usw. Als GPIB-Instrument mit vollständiger Automatisierung des Meßvorganges ist das RLC 300 die kostengünstigste Alternative zu etablierten Präzisions-RLC-Meßgeräten von Drittanbietern. Die vollautomatische Meßbereichswahl und Bauteilerkennung des RLC 300 erlauben aber auch im manuellen Betrieb ein zügiges Arbeiten, auch durch weniger geübtes Personal. Die Meßobjekte werden über verschiedene im Lieferumfang enthaltene Adapter angeschlossen. Weitere Spezialadapter sind auf Anfrage erhältlich. Die bewährte Vierdraht-Anschlußtechnik unterdrückt Streukapazitäten wirkungsvoll. Dies, zusammen mit Kompensation der Adapter-Restkapazität „per Knopfdruck“, garantiert höchste Meßgenauigkeit, auch bei kleinen L- und C-Werten. Vier wählbare Meßfrequenzen von 50 Hz bis 10 kHz erlauben die Anpassung an die jeweilige Applikation. Im Monitor-Mode ist die Belastung des Meßobjektes im Display ablesbar.

Die interne Polarisationsspannung erlaubt die C-Messung an Elektrolytkondensatoren. Selbstverständlich ist das RLC 300 auch ideal für Stichproben-Prüfungen von Bauteilen geeignet. Abweichungen von Prüflingen gegenüber Referenzbauteilen können dabei absolut, also direkt in Zahlenwerten der jeweiligen Maßeinheit, oder relativ in Prozent angezeigt werden. Eine gut/schlecht-Anzeige mit vorgebarbarer Toleranz ist möglich.

Wie alle Geräte der Grundig Instruments **digimess®** Serie verfügt das RLC 300 über eine Mikroprozessorstuerung. Daraus resultieren einfache Bedienung durch das erweiterte „quattro Key“ Bedienkonzept, Geräteeigenendiagnose und vollständige Fernsteuerbarkeit über die serienmäßigen Schnittstellen IEEE 488.2 und RS 232 C.

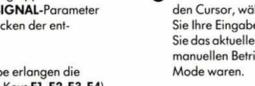
Über das zweizeilige 16-stellige alphanumerische LC-Display mit Hintergrundbeleuchtung sind Sie jederzeit über alle Meß- und Einstellwerte informiert. Durch sein hervorragendes Preis-/Leistungsverhältnis wird dieses RLC Meter breite Anwendung in Produktion, gehobenen Service, Forschung und Entwicklung finden.



Die Vollautomatik

„Einschalten und messen“ ohne jegliche Voreinstellung, das ist die normale Arbeitsweise mit dem RLC 300!

Im folgenden Beispiel wird eine Bauteile-Kombination mit zunächst unbekannter Impedanz an die Klemmen des RLC 300 angeschlossen. Das RLC 300 zeigt automatisch die dominierende Komponente, eine Kapazität von 146,85 Picofarad an:



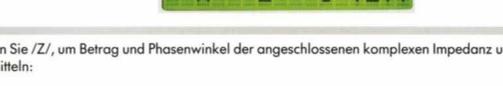
Zusätzlich erkennt das RLC 300, daß eine Parallelerschaltung (Cp) vorliegt und der Verlustfaktor D der unbekannt Bauteilekombination bei der gewählten Meßfrequenz 0,184 beträgt. In vielen Fällen wird dieses Ergebnis schon befriedigend. Bis zu diesem Punkt war keinerlei Kenntnis des Benutzers über das RLC 300 erforderlich, um ein Meßergebnis zu erhalten.

Der „forschende“ Benutzer wird sich damit noch nicht zufrieden geben und tiefergehende Analysen vornehmen, wir wissen wollen, wodurch dieser relativ große Verlustfaktor entsteht. Kein Problem für das RLC 300!

Dazu ein kleiner Exkurs durch die Bedienung des RLC 300.

Die Bedien-Philosophie

Grundig **digimess®** Geräte sind logisch, bedienen Sie Ihr RLC 300 mit „links“, mit nur acht Funktionstasten!



Die Funktionsebenen

Das Wichtigste zuerst: dies ist das „Geheimnis“ der klar gegliederten Funktionsebenen des RLC 300.

1 Wählen Sie die primäre Funktionsgruppe **FUNCTION**, einen **MODE**, die **SIGNAL**-Parameter oder das **User-MENU** durch Drücken der entsprechenden Taste.

2 Nach Wahl einer Funktionsgruppe erlangen die Tasten eine neue Bedeutung (Soft-Keys **F1, F2, F3, F4**), die in der unteren Zeile des LC-Display angezeigt wird.

3 Mit den Hilfstasten in der zweiten Reihe steuern Sie den Cursor, wählen größer oder kleiner, quittieren Sie Ihre Eingabe. Mit der Taste **LOCAL** verlassen Sie das aktuelle Menü oder setzen das RLC 300 in den manuellen Betrieb, wenn Sie zuvor im Fernsteuer-Mode waren.

Die Benutzerführung

Lassen Sie sich etwas vormachen, das RLC 300 „zeigt Klarheit“! Folgen Sie einfach der **MENU**-Führung um individuelle

Sonderfunktionen einzustellen. Drücken Sie also einfach die Taste **FUNCTION** und danach **MANU**ell um unser Beispiel zu setzen.

Das RLC 300 Display bietet Ihnen die folgenden Wahlmöglichkeiten an:



Wählen Sie /Z/, um Betrag und Phasenwinkel der angeschlossenen komplexen Impedanz unmittelbar zu ermitteln:



Wählen Sie R, um den Wert der Verlustkomponente unmittelbar zu messen:



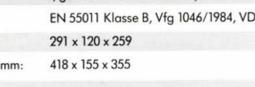
Sie denken das alles sei zu kompliziert für weniger geübtes Personal? Wir denken nein!

Das Langzeitgedächtnis

Das **User Menü** bietet Ihnen 4 Voreinstellungen, die Sie für spezielle Applikationen selbst definieren, mit der **STOR**e Funktion speichern und über die **RCL** (Recall) Funktion jederzeit abrufen können.

Ja, aber was mache ich, wenn die Meßergebnisse automatisch ausgewertet werden müssen?

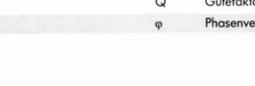
Kein Problem für das RLC 300!



Die Kommunikation

Verlieren Sie Ihre Meßwerte nicht aus dem Auge, das RLC 300 ist, wie alle Geräte der **digimess** Reihe, ausgesprochen kommunikativ! PC-Freaks aber auch ernst-

hafte User haben ihre wahre Freude daran, bietet das RLC 300 doch gleich RS 232- und IEEE 488.2-Schnittstellen an. Serienmäßig und ohne Aufpreis, versteht sich!



Wählen Sie die Schnittstelle, die zu Ihnen paßt!



Technische Daten RLC 300

Allgemeines	
Nenntemperatur:	+23 °C ± 2 °C
Betriebstemperatur:	+5 °C a +40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	20% - 80%
Luftdruck:	70 kPa - 106 kPa
Betriebsstellung:	waagrecht oder um 15° geneigt
Betriebsspannung:	sinusförmige Wechselspannung, Klirrfaktor kleiner als 5% 230 V oder 115 V (+10% -15%), intern umschaltbar 47 - 63 Hz
Leistungsaufnahme:	max. 20 W
Sicherungen:	Feinsicherung T 100 L 250 V für Netzspannung 230 V Feinsicherung T 200 L 250 V für Netzspannung 115 V
Schutzklasse:	I, gemäß DIN EN 6110 Teil (VDE 0411 Teil 1, 3/94)
Einströmung:	EN 55011 Klasse B, Vfg 1046/1984, VDE 0871 Kategorie B
Abmessungen in mm (B x H x T):	291 x 120 x 259
Abmessungen der Verpackung in mm:	418 x 155 x 355
Masse des RLC 300:	ca. 3,5 kg
inkl. Verpackung und Zubehör:	ca. 5,2 kg

Spezifikationen		
Meßparameter:		
/Z/ Betrag der Impedanz	D Verlustfaktor	
R Widerstand	Q Gütefaktor	
L Induktivität	φ Phasenverschiebung (Phasenwinkel)	
C Kapazität		
Meßkombinationen:		
Parameter	AUTO	MAN
R	Q	Q D L, C
L	Q	D R
C	D	D R
Z	N/A	φ
Toleranzmessung:		
Δ absolute Abweichung des Meßwertes vom eingegebenen Bezugswert		
δ relative Abweichung vom eingegebenen Bezugswert		
COMP Gut/Schlecht-Vergleich mit Referenzwert, Toleranzen einstellbar		
Einstellbare Ersatzschaltung des Meßobjektes:		
<ul style="list-style-type: none"> Reihenschaltung Parallelschaltung 		
Meßbereichswahl:		
<ul style="list-style-type: none"> automatisch manuell (Festbereich, Umschaltung nach oben, Umschaltung nach unten) 		
Wahl der Meßfunktion:		
<ul style="list-style-type: none"> automatisch manuell 		
Triggerung der Messungen:		
<ul style="list-style-type: none"> automatisch einmalig (manuell) 		
Meßzeit (gilt für Festbereich oder nach der Meßbereichswahl):		
<ul style="list-style-type: none"> ca. 300 ms für Meßsignalspegel von 1 V ca. 400 ms für Meßsignalspegel von 50 mV 		
Averaging:	10 x	
Anschlußart des Meßobjektes:	Vier-Leiter-Anordnung mit Erdungsklemme	
Korrektur des Restparameters:		
<ul style="list-style-type: none"> SHORT < 10 Ω OPEN > 100 kΩ 		
Einlaufzeit:	20 min	

Meßsignal

Meßfrequenzen: 50 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz
 Pegel des Meßsignals: 1 V (normal), 50 mV (niedrig)
 Ausgangsimpedanz: 100 Ω
 Polarisation des Meßobjektes: 2 V (intern), 0 - 30 V (extern)

Pegelmonitor des Meßsignals und der Polarisationsspannung:

Parameter	Bereich	Genauigkeit
Spannung	0,001 mV - 1,000 V	± (3% + 0,1 mV)
Strom	0,1 nA - 10,00 mA	± (3% + 10 nA)
BIAS	0 - 30,00 V	± (1% + 10 mV)

Meßbereich

Meßparameter	Meßbereich (automatisch)	Auflösung	Max. Meßwert (manuell)
/Z/, R	20,00 mΩ - 20,000 MΩ	0,01 mΩ	199,9 MΩ
L	1,000 μH - 20,000 kH	0,001 μH	636 kH
C	1,000 pF - 20,00 mF	0,001 pF	400 mF
D	0,0001 - 9,9999	0,0001	
Q	0,01 - 199,9	0,01	
φ	-179,99° - +180,00°	0,01	
δ	-99,99% - +199,9%	0,01%	



Meßgenauigkeit

Die Spezifikationen sind unter folgenden Bedingungen gültig:

- Einlaufzeit von ca. 20 min.
- Anschalten des Meßobjektes über die mitgelieferten Meßadaptern, andernfalls werden die Fehlerspezifikationen auf die Steckerebene bezogen.
- Kapazität der Li, Lu-Buchsen gegen Masse darf den Wert von 200 pF nicht überschreiten.
- Die Korrekturen Short und Open wurden durchgeführt.

Meßfehler bei /Z/, R, L, C-Messung

Der Fehler ergibt sich aus der Beziehung:

$$A = \pm (A_b + K_s + K_p) \times K_1 \times K_2 \quad [\%]$$

Wobei gilt: A_b ... Grundfehler (siehe Tabelle 0-1)
 K_s ... Zusatzfehler für hohe Impedanzen (siehe Tabelle 0-2)
 K_p ... Zusatzfehler für niedrige Impedanzen (siehe Tabelle 0-3)
 K₁ ... Koeffizient des Meßsignalspegels (siehe Tabelle 0-4)
 K₂ ... Temperaturkoeffizient (siehe Tabelle 0-4)

Für R-Messungen gilt der o.g. Fehler für Q_m ≤ 0,1, wobei Q_m der gemessene Q-Wert ist.

Wenn Q_m > 0,1 ist, dann ergibt sich der Fehler der Widerstandsmessung aus der Beziehung:

$$A \times \sqrt{1 + Q_m^2} \quad [\%]$$

Für L, C-Messung gilt die o.g. Beziehung für den Fehler für D_m ≤ 0,1, wobei D_m der gemessene D-Wert ist.

Wenn D_m > 0,1 ist, dann ergibt sich der Fehler der L, C-Messung aus der Beziehung:

$$A \times \sqrt{1 + D_m^2} \quad [\%]$$

Für die Umrechnung von C und L auf die Impedanz Z gelten folgende Beziehungen:

$$|Z| = 2\pi f_{MeB} L$$

$$|Z| = \frac{1}{2\pi f_{MeB} C}$$

Meßfehler des Verlustfaktors D

Der Meßfehler des Verlustfaktors ergibt sich aus der Beziehung:

$$D_A = \pm A/100 \quad [\text{Absolutwert } D]$$

Die Beziehung für den Meßfehler gilt für D_m ≤ 0,1, wobei D_m der gemessene Wert des Verlustfaktors D ist.

Wenn D_m > 0,1 ist, dann ergibt sich der Meßfehler D aus der Beziehung:

$$D_A \times (1 + D_m)$$

Meßfehler der Gütemessung Q

Der Meßfehler ergibt sich aus der Beziehung:

$$Q_A = \pm \frac{Q_m^2 \times D_A}{1 + Q_m \times D_A}$$

wobei Q_m der gemessene Wert der Güte Q ist. Die Beziehung für den Meßfehler gilt für Q_m × D_A < 1.

Meßfehler der Phasenverschiebung φ

Der Meßfehler ergibt sich aus der Beziehung:

$$\frac{180}{\pi} \times \frac{A}{100} \quad [\text{grad}]$$

Tabelle 0-1 Grundfehler A_b

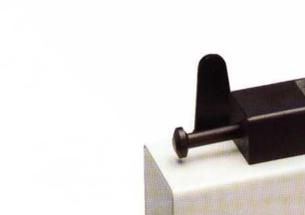


Tabelle 0-2 Zusatzfehler

Frequenz	K _s [%]	K _p [%]
50 Hz	2 × $\frac{0,1}{ Z_m }$	2 × Z _m × 10 ⁻⁷
100 Hz - 10 kHz	$\frac{0,1}{ Z_m }$	Z _m × 10 ⁻⁷

|Z_m| ... = Betrag der gemessenen Impedanz.
 Die Einwirkung des Zusatzfehlers K_s ist bei hohen Frequenzen vernachlässigbar, die Einwirkung des Zusatzfehlers K_p ist bei niedrigen Frequenzen vernachlässigbar.

Tabelle 0-3 Koeffizient des Meßsignalspegels

Meßsignalspegel	normal (1 V)	niedrig (50 mV)
k ₁	1	2

Tabelle 0-4 Temperaturkoeffizient

Temperatur [°C]	5	11	21	25	35	40
k ₂	—	2	1,5	1	1,5	2

Anzeigefeld

Das RLC 300 ist mit einer zweizeiligen 16stelligen alphanumerischen LCD-Matrix-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung bestückt. Es werden Meßergebnisse, Fehlermeldungen oder die menügeführten Einstellungen des Gerätes angezeigt.

Systemschnittstelle des Gerätes

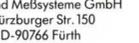
Das RLC 300 ist standardmäßig mit den Schnittstellen IEEE 488.2 und RS 232 C für die Kommunikation mit einem PC ausgestattet. Es können alle Funktionen und Parameter eingestellt werden und eingestellte Werte und Zustände des Gerätes übertragen werden.

Schnittstelle IEEE 488.2

Schnittstellennormen: ANSI/IEEE Std 488.1-1987 und IEEE Std 488.2-1992
 Schnittstellenfunktionen: SH1, AH1, SR1, T5, L4, RL1, PPO, DC1, DT1, E1
 Länge des Eingangspuffers: 64 Zeichen
 Länge des Ausgangspuffers: 256 Zeichen
 Allgemeine Anweisungen und Anfragen: *CLS, *ESE, *ESE?, *ESR?, *SRE, *SRE?, *STB?, *IDN?, *RST, *TST?, *TRG, *OPC, *OPC?, *WA1

Schnittstelle RS 232 C

Die Kommunikation basiert auf dem ASCII-Zeichensatz. Die Übertragungsgeschwindigkeit ist von 1200 Bsd bis 9600 Bsd wählbar.
 Übertragungsgeschwindigkeit: 1200 Bsd, 2400 Bsd, 4800 Bsd, 9600 Bsd
 Länge des Datenzeichens: 8 Bit
 Anzahl der STOP-Bits: 1
 Parität: keine
 Kommunikationsprotokoll: RTS/CTS, keines
 Trennzeichen: *CR + *LF, 13 dez. +10 dez.
 Länge des Eingangspuffers: 64 Zeichen
 Länge des Ausgangspuffers: 256 Zeichen



Lieferumfang

Gerät komplett mit Netzkabel, Ersatzsicherungen und Gebrauchsanweisung, 4-Leiter-RLC-Adapter für radiale

und axiale Bauelemente, 4-Leiter-SMD-Adapter, 4-Leiter-Adapter mit Kelvin-Meßklemmen, Meßberedkabel.



4-Leiter-SMD-Adapter

4-Leiter-Adapter mit Kelvin-Meßklemmen



Printed in Germany
 Änderungen und
 Liefermöglichkeiten vorbehalten
 H.V.E.3663/0997/03.03.91

Grundig Instruments
 Test- und Meßsysteme GmbH
 Würzburger Str. 150
 D-90766 Fürth
 Tel. 09 11/703-4118
 Telefax 09 11/703-4130