

RMS/Peak Voltmeter URE3

Der Maßstab für Schnelligkeit und Präzision

- DC, 0,02 Hz...30 MHz
- 50 μ V...300 V AC
- 0...300 V DC

Das RMS/Peak Voltmeter URE3 von Rohde & Schwarz ist ein sehr schnelles

Effektiv- und Spitzenwertvoltmeter mit zahllosen Einsatzmöglichkeiten. Eine patentierte Gleichrichterschaltung mit mikroprozessorgesteuerter Autokalibration ermöglicht beispiellose Meßeigenschaften. Die kompromißlose Sy-

stemauslegung und die ergonomische Bedienung ergänzen sich zu einem ausgewogenen Konzept, dessen Vorteile sich gleichermaßen im täglichen Laboreinsatz wie im automatischen Meßbetrieb zeigen.



ROHDE & SCHWARZ

- Echte Effektivwertmessung für AC und AC+DC
- Spitzenwertmessung (positiv, negativ, Spitze-Spitze)
- Frequenzmessung bis 30 MHz
- Gleichspannungsmessung
- Unübertroffene Meßgenauigkeit durch automatische Frequenzgangkorrektur
- Meßgeschwindigkeit über 30 Messungen/s
- Hoch- und Tiefpaßfilter
- Digitale sowie skalierbare analoge Anzeige
- Relativmessung, Maxima/Minima
- Komfortable Menübedienung
- In/Out-Option mit zweikanaligem Analogausgang, Ready-Ausgang, Triggereingang, TTL-Frequenzzählereingang
- IEC-Bus für alle Funktionen

Meßfunktionen: das Multitalent

Das RMS/Peak Voltmeter URE3 mißt den echten Effektivwert von Wechsel- und Mischspannungen (AC+DC) bis 30 MHz sowie Gleichspannungen. Mit einer Zero-Funktion können Störspannungen und das Geräteeigenrauschen bei der Effektivwertberechnung kompensiert werden, was die Genauigkeit besonders bei kleinen Pegeln erhöht.

Spitzenwertgleichrichter erlauben die Messung des positiven, negativen und

des zweiseitigen Spitzenwertes beliebiger Signale.

Zusätzlich zur Spannung läßt sich die Frequenz des anliegenden Signals messen und wahlweise anstelle des Spannungswertes oder mit diesem zusammen anzeigen.

Aufgrund der Eingangsimpedanz des URE3 von 1 M Ω ist die Verwendung handelsüblicher Tastköpfe möglich, auch unter Einrechnung ihres Teilungsfaktors in den Anzeigewert.

Genauigkeit: unerreicht

Der gemessene Frequenzwert wird für eine interne rechnerische Frequenzgangkorrektur herangezogen, wobei die hierfür benötigten Korrekturfaktoren werkseitig für jedes Gerät und jeden Meßbereich individuell ermittelt und in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt werden. Dieses Verfahren, das die Genauigkeit vor allem in den höheren Frequenzbereichen steigert, sowie die sehr leistungsfähige, patentierte Gleichrichterschaltung, erzielen eine Präzision, die Maßstäbe setzt.

Bedienung: kinderleicht

Das URE3 besticht durch sein klares, ergonomisches Bedienkonzept, das eine Beherrschung des Gerätes nach wenigen Minuten sicherstellt.

Die Fernbedienung erfolgt über den eingebauten IEC-Bus (IEEE 488) mit Klartextbefehlen. Die Ausführung entspricht voll der Norm IEC 625-2 und beinhaltet alle Gerätefunktionen.

Applikationen: alles im Griff

In der **Audio- und Fernsprechtechnik** sind Frequenzgang- und Linearitätsmessungen an Bauteilen, Baugruppen und Geräten die täglichen Standardanwendungen. Hohe Meßgeschwindigkeit, echte Effektivbewertung bei Störspannungsmessung und hohe Absolutgenauigkeit sprechen hier für die Wahl des URE3.

Für die **Videotechnik**, und verstärkt in der hochauflösenden Fernsehtechnik HDTV, sind breitbandige Voltmeter mit Spitzenbewertung wie das URE3 unverzichtbar, da Videosignale (z.B. Synchronpegel) als Spitzenwerte definiert sind.

Bei allen analogen Aufzeichnungsverfahren muß die Qualität von Audio- oder Videobändern garantiert und somit fortlaufend geprüft werden.

Die digitale **Magnetspeichertechnik** wie auch die optische Datenspeicherung arbeiten mit Datenübertragungsraten, die hochfrequenztechnische Messungen an Abtastköpfen und Verstärkern erforderlich machen. Die Eigenschaften der Speichermaterialien sind demnach im MHz-Bereich zu ermitteln und setzen ein entsprechend breitbandiges Meßgerät voraus. Mit der zunehmenden Verwendung als Massenartikel wird auch bei Festplat-

tenspeichern eine kostengünstige Fertigung durch kurze Prüfzeiten sowie eine hohe Meßgeschwindigkeit angestrebt, Ziele, denen die Leistungsmerkmale des URE3 entgegenkommen.

Aufgrund seiner hervorragenden Störfestigkeit ist das URE3 außerdem besonders für den **Einsatz in EMV-kritischer Umgebung** geeignet. Weitere Applikationen finden sich in Ausbildung und Lehre, in der Forschung und im Service-Bereich. Dabei sind die einfache Bedienung, die Vielseitigkeit sowie die Genauigkeit des URE3 von entscheidender Bedeutung.

Drei typische Einsatzbereiche des URE3:
Magnetspeichertechnik, Video-Technik
(auch HDTV) und rechnergesteuerte Meß-
und Prüftechnik

Technische Daten

Übersicht

Meßfunktionen	Effektivwert, Spitzenwert, Gleichspannung, Frequenz
Frequenzbereich	RMS: 0,02 Hz...30 MHz PEAK: 10 Hz...10 MHz
Spannungsbereich	DC: $\pm 0 \dots 300$ V AC, AC + DC: 50 μ V...300 V
Bereichswahl	AUTO, HOLD, FIX
Eingang	BNC-Buchse, umschaltbar zwischen potentialfrei oder geerdet
Eingangsimpedanz	1 M Ω 40 pF
Maximale Eingangsspannung	$U_{eff} = 300$ V (max. $1 \cdot 10^8$ V·Hz), $U_s = 500$ V
Anzeige	beleuchtete LCD-Anzeige, Pegel 4 ^{1/2} stellig, Frequenz 5stellig, digital und analog in V, W, dBV, dBm, dB μ V, dBu, Hz, Differenz, Abweichung in % oder dB und Verhältnis zu einem Referenzwert
In/Out-Option	zwei simultane analoge Ausgänge (Pegel und Frequenz) Innenwiderstand 1 k Ω Spannungsbereich 0...3 V (EMK) Auflösung 1 mV Fehler ≤ 3 mV Frequenzgang (TTL, 0,1 Hz...30 MHz) Triggereingang (TTL, active low) Ready-Ausgang (TTL, active high) standardmäßig SH1, AH1, L4, T6, SR1, PP1, RL1, DC1, DT1 nach IEC 625-2
IEC-Bus	

Gleichspannungsmessung

Spannungsbereich	$\pm 0 \dots 300$ V
Meßbereiche und Auflösung	10 mV...1000 V, 20-dB-Stufung, Meßbereichsendwert 12000 digit, maximale Auflösung 1 μ V
Meßgeschwindigkeit	Meßdauer Displaywechsel getrigg. Messung
Speed 4	1,3 s 10/s
Speed 5	250 ms 10/s
Speed 6	32 ms 20/s
Speed 0...3	wie bei RMS-Messung
Fehlergrenzen	$\pm(0,1\% \text{ v.M.} + 10 \text{ digit})$
Temperatureinfluß	$<(0,01\% \text{ v.M.} + 1 \text{ digit})/^\circ\text{C}$

Effektivwertmessung

Spannungsbereich	50 μ V...300 V
Meßbereiche und Auflösung	1 mV...300 V, 10-dB-Stufung, Meßbereichsendwerte 3800 oder 12000 digit, max. Auflösung 1 μ V
Frequenzbereich	0,02/10/100/1000 Hz...30 MHz DC, 0,02/10/100/1000 Hz... 30 MHz
Einschaltbare Tiefpässe	20 kHz, 100 kHz Butterworth, 1 MHz Bessel (3-dB-Grenzfrequenz, 40 dB/Dekade)
Einschaltbare Hochpässe	10 Hz, 100 Hz, 1 kHz (untere Meßgrenze, AC-Anteil bei AC + DC)
Meßgeschwindigkeit und untere Frequenzgrenze ¹⁾ (AC-Anteil bei AC + DC)	Meßdauer Display- minimale getrigg. Mess. wechsel Meßfrequ. wählbare Meßzeit 10 ms...60 s wählbare Meßzeit 10 ms...60 s feste Meßzeit 10 s feste Meßzeit 1 s, bei Speed 1, 2 und 3 automatische Synchronisation auf ganze Signalperioden; die Meßdauer liegt wegen des Synchronisationsvorganges bei dem 2- bis 3fachen Wert der eingestellten Meßzeit
Speed 4	1,3 s 10/s 10 Hz
Speed 5	250 ms 10/s 100 Hz
Speed 6	32 ms 20/s 1 kHz
Fehlergrenzen	s. Tabelle RMS-Messung, zuzüglich 10 digit bei DC-Kopplung (Eigenrauschen durch Zero-Funktion berücksichtigt)

Maximaler Scheitelfaktor (S)	7 bei Bereichsnennwert
Bewertungsfehler	S < 3: im Grundfehler enthalten S < 5: 1% S < 7: 3% für spektrale Anteile bis 30 MHz
Temperaturfehler	% v.M./ $^\circ\text{C}$ Frequenz (MHz) $\leq 0,1$ <10 (<10) $\leq 0,15$ <20 (<12) $\leq 0,3$ <25 (<15) $\leq 0,6$ <30 (<20) Werte in Klammern bei $U_e < 3$ mV

Spitzenwertmessung

Spannungsbereich	0,1 mV...500 V
Meßbereiche und Auflösung	3 mV...1000 V, 10-dB-Stufung, Meßbereichsendwerte 1200 oder 3800 digit, maximale Auflösung 1 μ V
Frequenzbereich	10/100/1000 Hz...10 MHz DC, 0,02...10 MHz
Einschaltbare Tiefpässe	20 kHz, 100 kHz Butterworth, 1 MHz Bessel (3-dB-Grenzfrequenz, 40 dB/Dekade)
Einschaltbare Hochpässe bei AC-Kopplung	10 Hz, 100 Hz, 1 kHz (untere Meßgrenze)
Meßgeschwindigkeit und untere Frequenzgrenze bei AC-Kopplung ¹⁾²⁾	Meßdauer Display- minimale getrigg. Messung wechsel Meßfrequ. abhängig v. d. Meßzeit
Speed 1...3	1,3 s 5/s 10 Hz
Speed 4	315 ms 10/s 100 Hz
Speed 5	65 ms 20/s 1 kHz
Speed 6	

Meßgeschwindigkeit und untere Frequenzgrenze bei DC-Kopplung	Meßdauer Display- minimale getrigg. Messung wechsel Meßfrequ. abhängig v. d. Meßzeit
Speed 1...3	215 ms 5/s 0,02 Hz
Speed 4	95 ms 10/s 10 Hz
Speed 5	65 ms 20/s 1 kHz
Speed 6	(Meßzeiten bei Speed 1...3 wie bei RMS, jedoch keine Synchronisation)

Fehlergrenzen	s. Tab. Peak-Messung (Eigenrauschen durch Zero-Funktion berücksichtigt)
Temperatureinfluß	0,1% v.M./ $^\circ\text{C}$

Frequenzmessung

Frequenzbereich	0,02 Hz...30 MHz 0,1 Hz...30 MHz (Eingang Rückseite) 5stellig, max. Auflösung 0,1 mHz
Anzeige	
Meßgeschwindigkeit und untere Frequenzgrenze ³⁾	Meßdauer Display- min. getrigg. Mess. wechsel Meßfr. bei Einspeisung vorn hinten
Speed 1...3	abhängig v. d. Meßzeit 0,02 Hz
Speed 4	2,4 s 1,4 s 2/s 10 Hz
Speed 5	430 ms 330 ms 5/s 100 Hz
Speed 6	80 ms 75 ms 30/s 1 kHz
Fehlergrenzen	$\pm(0,005\% + 1 \text{ digit})$ zuzüglich 100 μ s/ (0,75 · Meßzeit) bei RMS-Messung und ausgeschaltetem Hochpaßfilter besser als 10 dB unter Bereichsnennwert
Empfindlichkeit	

¹⁾ Eine Erhöhung der Meßgeschwindigkeit bewirkt die automatische Zuschaltung des erforderlichen Hochpasses. Bei niedrigeren Meßgeschwindigkeiten sind die darüberliegenden Hochpässe wahlfrei.

²⁾ Die Meßgeschwindigkeit erhöht sich beim Einschalten höherfrequenter Hochpässe.

³⁾ Die angegebenen Einschwingzeiten sind Maximalwerte und verringern sich abhängig von der Wahl des Detektors und des Hochpaßfilters.

Anzeige: alles auf einen Blick

Der Meßwert wird mit bis zu fünf Stellen, Einheit und Zusatzinformationen in einem großflächigen LCD-Feld dargestellt. Als Einheit stehen Volt, Watt, dBV, dB μ V, dBu und dBm zur Wahl, wobei die Anzeige in Watt und in dBm auf einen beliebigen Widerstandswert bezogen werden kann.

Relativdarstellungen sind in dB oder %, als Verhältnis von Meßwert zu Referenzwert oder als Differenz möglich. Referenzwerte können eingegeben oder als Meßwert übernommen werden. Ferner lassen sich Minima, Maxima und Schwankungsbreiten automatisch ermitteln.

Für rasche Übersichtsmessungen und präzise Abgleiche wird am Display zusätzlich eine hochauflösende Balkengrafik angeboten, deren Vielseitigkeit durch die wählbare Skalierung (auto-

matisch der Digitalanzeige folgend oder manuell vorgewählt) jedes Zeigerinstrument in den Schatten stellt.

Meßgeschwindigkeit: ohne Beispiel

Die Meßgeschwindigkeit bei Wechselspannungsmessungen ist ein entscheidendes Kriterium für die Verwendbarkeit von Voltmetern in automatischen Systemen. Das URE3 genügt diesbezüglich mit mehr als 30 Messungen/s im schnellsten Modus auch höchsten Anforderungen. Im Gegensatz zu vielen anderen Geräten handelt es sich bei dieser Meßrate um gültige, voll eingeschwingene Einzelmeßergebnisse und nicht nur um rasche Displaywechsel ohne Aussagewert im Systembetrieb.

Die Wahl der Hochpässe bestimmt die untere Grenzfrequenz und damit die er-

reichbare Meßgeschwindigkeit. Höchste Anzeigestabilität ist unabhängig davon durch Einstellen einer geringeren als der maximalen Geschwindigkeit möglich.

Durch automatische Synchronisation können tiefstfrequente Wechselspannungen ab 0,002 Hz innerhalb von zwei Signalperioden gemessen werden. Bei bekannter Signalfrequenz erlaubt ein weiterer Modus ohne Synchronisation sogar die Messung innerhalb der physikalisch kürzest möglichen Dauer von einer Periode.

Zur Bandbegrenzung nach oben, z.B. zur Ausblendung hochfrequenter Störspannungen, weist das URE3 Tiefpässe mit den Grenzfrequenzen 20 kHz, 100 kHz und 1 MHz auf. Der 1-MHz-Bessel-Tiefpaß und die speziellen Hochpässe gewährleisten durch ihr geringes Überschwingen eine hohe Genauigkeit bei Spitzenwertmessung.

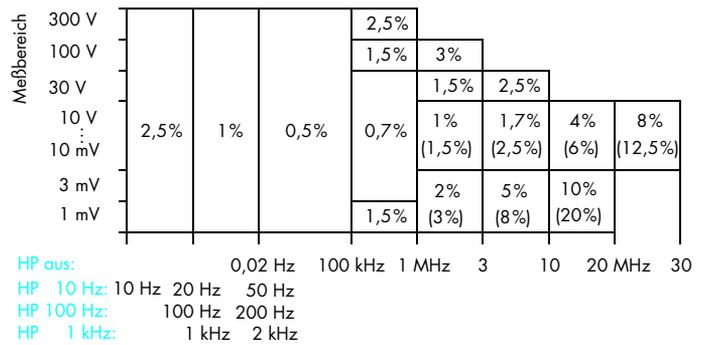
Wählbare Filter des URE3 sowie die Beziehung zwischen Meßgeschwindigkeit und unterer Grenzfrequenz

Allgemeine Daten

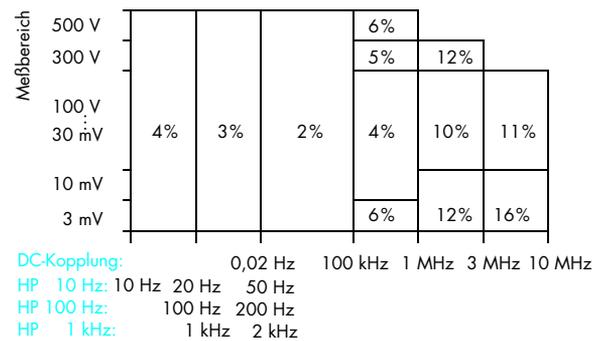
Temperaturbereich	nach DIN IEC 68-2-1/68-2-2
Betrieb	0...+50 °C
Lagerung	-40...+70 °C
Zulässige Feuchte	maximal 80%, ohne Betauung
Rütteltest	
Sinus	5...55 Hz, max. 2 g, 55...150 Hz, 0,5 g kontinuierlich; erfüllt DIN IEC 68-2-6, IEC 1010-1 und MIL-T-28800 D, Class 5
Random	10...500 Hz, 1,9 g effektiv, nach DIN IEC 68-2-36
Shock	40-g-Schockspektrum nach MIL-STD 810 D, erfüllt DIN IEC 68-2-27
EMV	erfüllt EN 50081-1 und 50082-1, EMV-Richtlinie der EG (89/336/ EWG) und EMV-Gesetz der BRD, VDE 0843, Teil 1...4, IEC 801, Teil 1...5, Schärfegrad 4 und NAMUR- Empfehlungen, Teil 1
Sicherheit	erfüllt EN 61010-1
Stromversorgung	100/120/240 V ± 10%, 230 V -10%/+6%
Abmessungen (B x H x T)	47...440 Hz (25 VA)
Gewicht	219 mm x 103 mm x 350 mm 4,5 kg

Bestellangaben

Bestellbezeichnung		
RMS/Peak Voltmeter	URE	350.5315.03
In/Out-Option	URE3-B2	351.1513.02
Empfohlene Ergänzungen		
Tragegurt-Set	ZZT-96	396.9813.00
Zubehörtasche	ZZT-91	0827.6365.00
Transportkoffer	UZ-24	1029.3379.02
19"-Adapter	ZZA-97	827.4527.00



Fehlergrenzen (% v.M.) bei RMS-Messung (23 ± 5 °C, Sinus-Signal, automatische Bereichswahl); Werte in Klammern: ohne Frequenzgangkorrektur



Fehlergrenzen (% v.M.) bei Peak-Messung (23 ± 5 °C, Sinus-Signal, automatische Bereichswahl)



ROHDE & SCHWARZ