

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)
Akkreditierungsstelle
vertreten im

Deutschen AkkreditierungsRat



Akkreditierung

Die Akkreditierungsstelle des **Deutschen Kalibrierdienstes** akkreditiert hiermit

F.E.S. GmbH

Industriering 34

01744 Dippoldiswalde

nach DIN EN ISO/IEC 17025: 2005 für Kalibrierungen im Bereich / in den Bereichen:

elektrische Gleichstrom- und NF-Größen, Zeit und Frequenz

Bestandteil der Urkunde ist: Anlage 08 (4 Seiten), 2007-05-25

DAR-Registriernummer: DKD-K-07901

Akkreditiert im DKD seit: 1991-10-31

Braunschweig, 2007-05-25

Dr.-Ing. Wolfgang Bosch
Leiter der Akkreditierungsstelle



Die Akkreditierung erfolgt aufgrund einer Begutachtung und des mit der Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes abgeschlossenen Vertrages über die Akkreditierung eines Kalibrierlaboratoriums nach den Regeln und Verfahren des Deutschen Kalibrierdienstes gemäß den Normen DIN EN ISO/IEC 17025: 2005 und DIN EN ISO/IEC 17011.

Das Kalibrierlaboratorium darf DKD-Kalibrierscheine ausstellen und das DKD-Logo verwenden.

Angaben über den genauen Umfang der Akkreditierung (Messgeräte, Messgrößen, Messbereiche, Messunsicherheiten) sind in der Anlage aufgeführt. Die eingereichten Unterlagen sind Bestandteil der Akkreditierung. Änderungen bedürfen der Schriftform.

Die Akkreditierung wird unter dem Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs bei Wegfall der festgelegten Voraussetzungen erteilt. Gültigkeit und aktueller Akkreditierungsumfang werden durch die Internetseiten des Deutschen Kalibrierdienstes (<http://www.dkd.eu>) dokumentiert.

Akkreditierungsurkunden und Anlagen dürfen nur unverändert weiterverbreitet werden. Die auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Genehmigung der Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes.

Es darf nicht der Anschein erweckt werden, dass der Kontrolle des Kalibrierlaboratoriums auch solche Produkte und Leistungen des Trägers unterliegen, die von dieser Akkreditierung nicht erfasst werden. Sollte der Anschein dennoch erweckt werden, so ist die Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes berechtigt, Änderungen zu verlangen.

Bei Hinweisen auf die Akkreditierung als DKD-Kalibrierlaboratorium ist klarzustellen, auf welche Bereiche sie sich bezieht. In Zweifelsfällen ist vor Verwendung solcher Hinweise die Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes zu hören.

Anlage 08

vom 2007-05-25 zur Akkreditierungsurkunde des Kalibrierlaboratoriums

Registriernummer:

DKD-K-07901

Seite 1 von 4

bei
F.E.S. GmbH
Industriering 34
01744 Dippoldiswalde

Telefon: 03504 6404-0
Telefax: 03504 6404-14
E-Mail: info.dipps@f-e-s.de

Messgrößen:
Gleichspannung,
Gleichstromstärke,
Gleichstromwiderstand,
Wechselspannung,
Wechselstromstärke,
Frequenz, Zeitintervall,
Oszilloskop

Leiter: Dipl.-Ing. Burkhardt Drange
Stellvertreter: Dipl.-Phys. Rolf-Jürgen Wilke

Akkreditiert seit: 1991-10-31

Permanentes Laboratorium

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Gleichspannung	0,1 V bis 1 V > 1 V bis 10 V > 10 V bis 100 V > 100 V bis 1100 V > 1100 V bis 10000 V		$1 \mu\text{V} + 5 \cdot 10^{-6} U$ $1 \mu\text{V} + 3 \cdot 10^{-6} U$ $5 \cdot 10^{-6}$ $8 \cdot 10^{-6}$ $0,3 \cdot 10^{-3}$	U = Messwert
Gleichstromstärke	10 μA bis 100 μA > 100 μA bis 1 A > 1 A bis 20 A		$0,1 \cdot 10^{-3}$ $60 \cdot 10^{-6}$ $0,1 \cdot 10^{-3}$	
Gleichstromwiderstand	1 m Ω bis 100 m Ω > 100 m Ω bis 1 M Ω > 1 M Ω bis 10 M Ω		$60 \cdot 10^{-6}$ $20 \cdot 10^{-6}$ $30 \cdot 10^{-6}$	
Wechselspannung	0,1 V	10 Hz 20 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz 10 kHz, 20 kHz 50 kHz, 70 kHz, 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	$0,30 \cdot 10^{-3}$ $80 \cdot 10^{-6}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $90 \cdot 10^{-6}$ $0,17 \cdot 10^{-3}$ $0,20 \cdot 10^{-3}$ $0,40 \cdot 10^{-3}$ $0,60 \cdot 10^{-3}$	Diskrete Spannungen und Frequenzen
	0,2 V	10 Hz 20 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz 10 kHz, 20 kHz 50 kHz, 70 kHz, 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	$0,18 \cdot 10^{-3}$ $60 \cdot 10^{-6}$ $45 \cdot 10^{-6}$ $45 \cdot 10^{-6}$ $60 \cdot 10^{-6}$ $0,10 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$ $0,30 \cdot 10^{-3}$ $0,50 \cdot 10^{-3}$	
	0,4 V	10 Hz 20 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 50 kHz, 70 kHz 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	$0,18 \cdot 10^{-3}$ $60 \cdot 10^{-6}$ $35 \cdot 10^{-6}$ $35 \cdot 10^{-6}$ $35 \cdot 10^{-6}$ $60 \cdot 10^{-6}$ $0,13 \cdot 10^{-3}$ $0,18 \cdot 10^{-3}$ $0,20 \cdot 10^{-3}$	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k=2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung	0,6 V	10 Hz 20 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 50 kHz, 70 kHz 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz, 1 MHz	90 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 0,12 · 10 ⁻³ 0,30 · 10 ⁻³	Diskrete Spannungen und Frequenzen
	1 V	10 Hz 20 Hz, 40 Hz, 70 kHz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 50 kHz 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	90 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 0,12 · 10 ⁻³ 0,25 · 10 ⁻³ 0,30 · 10 ⁻³	
	2 V	10 Hz 20 Hz 40 Hz, 500 Hz, 1 kHz 10 kHz, 20 kHz, 50 kHz 70 kHz 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	90 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 25 · 10 ⁻⁶ 25 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 35 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶ 0,12 · 10 ⁻³ 0,25 · 10 ⁻³ 0,30 · 10 ⁻³	
	4 V	10 Hz 20 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 50 kHz, 70 kHz 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	90 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 50 · 10 ⁻⁶ 0,20 · 10 ⁻³ 0,35 · 10 ⁻³ 0,50 · 10 ⁻³	
	6 V	10 Hz 20 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 50 kHz, 70 kHz 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	85 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 0,10 · 10 ⁻³ 0,50 · 10 ⁻³ 0,70 · 10 ⁻³ 1,0 · 10 ⁻³	
	10 V, 20 V	10 Hz 20 Hz, 40 Hz 500 Hz, 1 kHz, 10 kHz 20 kHz, 50 kHz, 70 kHz 100 kHz 200 kHz 500 kHz 700 kHz 1 MHz	90 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 30 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 0,10 · 10 ⁻³ 0,20 · 10 ⁻³ 0,30 · 10 ⁻³ 0,80 · 10 ⁻³	
	40 V, 60 V	10 Hz 20 Hz, 40 Hz, 500 Hz 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz 50 kHz, 70 kHz 100 kHz	90 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 50 · 10 ⁻⁶	
	100 V, 200 V	10 Hz 20 Hz, 40 Hz, 500 Hz 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz 50 kHz, 70 kHz 100 kHz	90 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 40 · 10 ⁻⁶ 60 · 10 ⁻⁶	
	Wechselspannung	600 V	50 Hz, 1 kHz	
Spannungsmessgeräte	1000 V	50 Hz, 1 kHz	70 · 10 ⁻⁶	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
Wechselspannung Spannungsquellen	600 V	10 Hz 20 Hz, 40 Hz, 500 Hz 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz	$90 \cdot 10^{-6}$ $50 \cdot 10^{-6}$ $50 \cdot 10^{-6}$ $50 \cdot 10^{-6}$ $0,10 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$	Diskrete Spannungen und Frequenzen
	1000 V	10 Hz 20 Hz, 40 Hz, 500 Hz 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz	$90 \cdot 10^{-6}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $70 \cdot 10^{-6}$ $0,10 \cdot 10^{-3}$ $0,15 \cdot 10^{-3}$	
Wechselspannung	0,1 V bis 0,22 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,31 \cdot 10^{-3}$	Spannungs- und Frequenzbereiche
		>20 Hz bis 500 Hz	$0,12 \cdot 10^{-3}$	
		>500 Hz bis 20 kHz	$80 \cdot 10^{-6}$	
		>20 kHz bis 50 kHz	$0,10 \cdot 10^{-3}$	
		>50 kHz bis 100 kHz	$0,11 \cdot 10^{-3}$	
		>100 kHz bis 200 kHz	$0,18 \cdot 10^{-3}$	
		>200 kHz bis 500 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3}$	
	>500 kHz bis 700 kHz	$0,36 \cdot 10^{-3}$		
>700 kHz bis 1 MHz	$0,54 \cdot 10^{-3}$			
> 0,22 V bis 0,7 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,20 \cdot 10^{-3}$		
	>20 Hz bis 500 Hz	$0,10 \cdot 10^{-3}$		
	>500 Hz bis 50 kHz	$55 \cdot 10^{-6}$		
	>50 kHz bis 100 kHz	$70 \cdot 10^{-6}$		
	>100 kHz bis 200 kHz	$85 \cdot 10^{-6}$		
	>200 kHz bis 500 kHz	$0,13 \cdot 10^{-3}$		
	>500 kHz bis 700 kHz	$0,25 \cdot 10^{-3}$		
>700 kHz bis 1 MHz	$0,38 \cdot 10^{-3}$			
> 0,7 V bis 2,2 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,12 \cdot 10^{-3}$		
	>20 Hz bis 500 Hz	$90 \cdot 10^{-6}$		
	>500 Hz bis 50 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$		
	>50 kHz bis 100 kHz	$70 \cdot 10^{-6}$		
	>100 kHz bis 200 kHz	$85 \cdot 10^{-6}$		
	>200 kHz bis 500 kHz	$0,15 \cdot 10^{-3}$		
	>500 kHz bis 700 kHz	$0,29 \cdot 10^{-3}$		
>700 kHz bis 1 MHz	$0,32 \cdot 10^{-3}$			
> 2,2 V bis 7 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,12 \cdot 10^{-3}$		
	>20 Hz bis 40 Hz	$90 \cdot 10^{-6}$		
	>40 Hz bis 500 Hz	$80 \cdot 10^{-6}$		
	>500 Hz bis 1 kHz	$45 \cdot 10^{-6}$		
	>1 kHz bis 50 kHz	$30 \cdot 10^{-6}$		
	>50 kHz bis 100 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$		
	>100 kHz bis 200 kHz	$80 \cdot 10^{-6}$		
>200 kHz bis 500 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3}$			
>500 kHz bis 700 kHz	$0,40 \cdot 10^{-3}$			
>700 kHz bis 1 MHz	$0,54 \cdot 10^{-3}$			
> 7 V bis 22 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,12 \cdot 10^{-3}$		
	>20 Hz bis 500 Hz	$90 \cdot 10^{-6}$		
	>500 Hz bis 1 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$		
	>1 kHz bis 50 kHz	$35 \cdot 10^{-6}$		
	>50 kHz bis 100 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$		
	>100 kHz bis 200 kHz	$80 \cdot 10^{-6}$		
	>200 kHz bis 500 kHz	$0,22 \cdot 10^{-3}$		
>500 kHz bis 700 kHz	$0,36 \cdot 10^{-3}$			
>700 kHz bis 1 MHz	$0,83 \cdot 10^{-3}$			
> 22 V bis 70 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,12 \cdot 10^{-3}$		
	>20 Hz bis 500 Hz	$90 \cdot 10^{-6}$		
	>500 Hz bis 1 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$		
	>1 kHz bis 50 kHz	$40 \cdot 10^{-6}$		
	>50 kHz bis 70 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$		
	>70 kHz bis 100 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$		
> 70 V bis 220 V	10 Hz bis 20 Hz	$0,12 \cdot 10^{-3}$		
	>20 Hz bis 500 Hz	$90 \cdot 10^{-6}$		
	>500 Hz bis 1 kHz	$50 \cdot 10^{-6}$		
	>1 kHz bis 10 kHz	$35 \cdot 10^{-6}$		
	>10 kHz bis 50 kHz	$40 \cdot 10^{-6}$		
	>50 kHz bis 70 kHz	$60 \cdot 10^{-6}$		

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k=2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit ¹⁾	Bemerkungen
		>70 kHz bis 100 kHz	$70 \cdot 10^{-6}$	
Wechselspannung	> 220 V bis 1000 V	10 Hz bis 20 Hz >20 Hz bis 500 Hz >500 Hz bis 1 kHz >1 kHz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz >50 kHz bis 70 kHz >70 kHz bis 100 kHz	$0,12 \cdot 10^{-3}$ $95 \cdot 10^{-6}$ $60 \cdot 10^{-6}$ $50 \cdot 10^{-6}$ $60 \cdot 10^{-6}$ $0,13 \cdot 10^{-3}$ $0,17 \cdot 10^{-3}$	Spannungs- und Frequenzbereiche
Wechselstromstärke	1 mA bis 10 mA 10 mA bis 1 A	40 Hz bis 10 kHz	$0,18 \cdot 10^{-3}$ $0,22 \cdot 10^{-3}$	Stromstärke- und Frequenzbereiche
	1 A bis 2 A 2 A bis 5 A 5 A bis 10 A 10 A bis 20 A	40 Hz bis 1 kHz	$0,23 \cdot 10^{-3}$ $0,25 \cdot 10^{-3}$ $0,34 \cdot 10^{-3}$ $0,52 \cdot 10^{-3}$	
Frequenz	0,1 MHz; 1 MHz; 5 MHz 50 Hz bis 400 MHz		$2 \cdot 10^{-9}$ $5 \cdot 10^{-9}$	
Zeitintervall	10 μ s bis 1000 s		$(1 + 0,1 s/t) \cdot 10^{-7} + U_{\pi}$	t = Messwert, U_{π} = Triggerunsicherheit
Oszilloskopkalibrierung Vertikalablenkung	1 mV bis 200 V		$1 \mu\text{V} + 3 \cdot 10^{-3} U$	Die Messunsicherheit
Horizontalablenkung	50 s bis 500 ps		$3,5 \cdot 10^{-6}$	
Bandbreite	10 Hz bis 1 MHz	100 mV bis 1000 V	$2 \cdot 10^{-3}$	an 50 Ω ; bezieht sich auf die Generierung der Kalibriersignale
	> 1 MHz bis 30 MHz	2,2 mV bis 0,7 V	$14 \cdot 10^{-3}$	
	> 30 MHz bis 2 GHz	70 mV bis 0,7 V	$58 \cdot 10^{-3}$	
	> 2 GHz bis 12 GHz	70 mV bis 0,7 V	$66 \cdot 10^{-3}$	

¹⁾ Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor $k = 2$. Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.