K049, Element Metech Oy, Service Laboratory

Toimipisteet

Toimipisteen nimi	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka	Maa	Toimipisteen lyhenne
Element Metech Oy Service Laboratory	Kuormakuja 1	03100	Nummela	Suomi	Nummela
Element Metech Oy Service Laboratory	Dynamotie 1 A	65320	Vaasa	Suomi	Vaasa

Akkreditoitu pätevyysalue

Aika ja taajuus

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
Taajuus, taajuusmittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	100 Hz – 2 MHz	$1{,}9 \cdot 10^{-6} \cdot f – 2{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot f$ f = näyttämä (Hz)	Nummela, Vaasa, Kenttätoimintaa
Aika, pulssisuhde	Suora vertailu referenssilähteeseen	40 Hz – 1 kHz, 10–90 % 1 kHz – 20 kHz, 10–90 %	0,00061 % – 0,00066 % 0,00066 % – 0,0026 %	Nummela, Vaasa, Kenttätoimintaa

Sähkösuureet/Tasa- ja pientaajuiset sähkösuureet

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
Tasajännite, tasajännitelähde	Suora vertailu referenssimittariin	0 – 200 mV 0,2 – 2 V 1 – 10 V 20 – 200 V 200 – 1 000 V	0,00036 V – $9{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $5{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U – 3{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot U – 3{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $6{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 4{,}7 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $7{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 5{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot U$ U = näyttämä (V)	Nummela, Kenttätoimintaa
Tasajännite, tasajännitemittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	0 – 220 mV 0,22 – 2,2 V 2,2 – 22 V 22 – 220 V 220 – 1 000 V	0,00039 mV – $3{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U – 7{,}7 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 4{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $5{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 8{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $6{,}8 \cdot 10^{-6} \cdot U – 8{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot U$ U = näyttämä (V)	Nummela, Kenttätoimintaa
Vaihtojännite, vaihtojännitelähde	Suora vertailu referenssimittariin	10 Hz – 2 kHz, 1 – 12 mV 2 – 10 kHz, 1 – 12 mV 10 – 30 kHz, 1 – 12 mV 30 – 100 kHz, 1 – 12 mV 100 – 300 kHz, 1 – 12 mV 300 kHz – 1 MHz, 1 – 12 mV 10 Hz – 2 kHz, 12 – 120 mV 2 – 10 kHz, 12 – 120 mV 10 – 30 kHz, 12 – 120 mV 30 – 100 kHz, 12 – 120 mV 100 – 300 kHz, 12 – 120 mV 300 k – 1 MHz, 12 – 120 mV 10 Hz – 2 kHz, 120 mV – 1,2 V 2 – 10 kHz, 120 mV – 1,2 V 10 – 30 kHz, 120 mV – 1,2 V 30 – 100 kHz, 120 mV – 1,2 V 100 – 300 kHz, 120 mV – 1,2 V 300 kHz–1 MHz,120 mV–1,2 V 10 Hz – 2 kHz, 1,2 – 12V	$3{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U – 3{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}0 \cdot 10^{-2} \cdot U$ $2{,}1 \cdot 10^{-2} \cdot U – 2{,}0 \cdot 10^{-2} \cdot U$ $1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U – 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 3{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 7{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 7{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}5 \cdot 10^{-2} \cdot U$ $1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 7{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 7{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}4 \cdot 10^{-2} \cdot U$ $1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U – 2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Nummela, Kenttätoimintaa

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
		2 – 10 kHz, 1,2 – 12 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 1,2 – 12 V	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 3{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 1,2 – 12 V	$5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 7{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 1,2 – 12 V	$5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 7{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		300 kHz – 1 MHz, 1,2 – 12 V	$2{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}4 \cdot 10^{-2} \cdot U$	
		10 Hz – 2 kHz, 12 – 120 V	$1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U – 2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 12 – 120 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 12 – 120 V	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 12 – 120 V	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 6{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 Hz – 2 kHz, 120 – 1000 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 3{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 120 – 1000 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 3{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 120 – 1000 V	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 120 – 1000 V	$4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U – 6{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
			U = näyttämä (V)	
Vaihtojännite, vaihtojännitemittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	10 – 20 Hz, 10 – 22 mV	$4{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 6{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Nummela, Kenttätoimintaa
		10 Hz – 20 kHz, 1 – 12 mV	$6{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 6{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 22 – 220 mV	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U – 7{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 0,22 – 2,2 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 2,2 – 22 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 22 – 220 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		15 – 50 Hz, 220 – 1 100 V	$7{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U – 3{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 10 – 22 mV	$2{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U – 5{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 22 – 220 mV	$1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 2,2 – 22 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U – 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 22 – 220 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U – 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 10 – 22 mV	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 22 – 220 mV	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 3{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 0,22 – 2,2 V	$5{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot U – 8{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 2,2 – 22 V	$4{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U – 6{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 22 – 220 V	$5{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U – 8{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		50 Hz – 1 kHz, 220 – 1 100 V	$7{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U – 8{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		10 Hz – 20 kHz, 120 – 330 V	$1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 Hz – 10 kHz, 330 – 1000 V	$1{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U – 3{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 120 – 330 V	$1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 120 – 330 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 10 – 22 mV	$4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U – 6{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 22 – 220 mV	$2{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U – 5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 0,22 – 2,2 V	$7{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot U – 1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 2,2 – 22 V	$4{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot U – 1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 22 – 220 V	$8{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot U – 1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
			U = näyttämä (V)	
Vaihtojännite, vaihtojännitemittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	50 – 100 kHz, 10 – 22 mV	$7{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Nummela, Kenttätoimintaa
		50 – 100 kHz, 22 – 220 mV	$4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 0,22 – 2,2 V	$7{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 2,2 – 22 V	$7{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 22 – 220 V	$1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U – 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 10 – 22 mV	$1{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot U – 2{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 22 – 220 mV	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U – 6{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 2,2 – 22 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U – 5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 12 – 70 V	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U – 2{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 10 – 22 mV	$2{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U – 3{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 22 – 220 mV	$2{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U – 2{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
		300 – 500 kHz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 2,2 – 22 V	$2{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 10 – 22 mV	$5{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U – 6{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 22 – 220 mV	$4{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U – 5{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 0,22 – 2,2 V	$2{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U – 3{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 2,2 – 22 V	$2{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U – 3{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
			U = näyttämä (V)	
Tasavirta, tasavirtalähde	Suora vertailu referenssimittariin	0 – 20 µA	$0{,}4\ nA – 4{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot I$	Nummela, Kenttätoimintaa
		20 µ – 200 µA	$1{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot I – 5{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		0,2 – 2 mA	$1{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot I – 2{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		2 – 20 mA	$1{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot I – 3{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		20 – 200 mA	$6{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot I – 1{,}04 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		200 – 2 A	$1{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I – 6{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		2 – 20 A	$7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 4{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		20 – 30 A	$7{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
			I = näyttämä (A)	
Tasavirta, tasavirtamittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	0 – 220 µA	$0{,}006\ µA – 6{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot I$	Nummela, Kenttätoimintaa
		0,22 – 2,2 mA	$4{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot I – 6{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		2,2 – 22 mA	$3{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot I – 5{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		22 – 220 mA	$5{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot I – 7{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		0,22 – 2,2 A	$9{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot I – 1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1,2 – 3,1 A	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		3,1 – 12 A	$2{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		12 – 30,2 A	$8{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 8{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
			I = näyttämä (A)	
Vaihtovirta, vaihtovirtalähde	Suora vertailu referenssimittariin	10 – 2 kHz, 20 – 200 µA	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 7{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Nummela, Kenttätoimintaa
		2 – 10 kHz, 20 – 200 µA	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 20 – 200 µA	$7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 – 10 kHz, 200 µA – 2 mA	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 8{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 200 µA – 2 mA	$7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 10 kHz, 2 mA – 20 mA	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 8{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 2 – 20 mA	$7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 10 kHz, 20 – 200 mA	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 20 – 200 mA	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 10 kHz, 0,2 – 2 A	$6{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 5 kHz, 2 – 20 A	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot I – 1{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 5 kHz, 20 – 30 A	$1{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot I – 1{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
			I = näyttämä (A)	

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
Resistanssi, vastus	Suora vertailu referenssimittariin	0 – 2 Ω	4 μΩ – 4,0 · 10^{-3} · R	Nummela, Kenttätoimintaa
		2 – 20 Ω	1,1 · 10^{-5} · R – 1,7 · 10-^{5} · R	
		20 – 200 Ω	9,5 · 10^{-6} · R – 1,1 · 10^{-5} · R	
		0,2 – 2 kΩ	9,5 · 10^{-6} · R – 1,1 · 10^{-5} · R	
		2 – 20 kΩ	9,5 · 10^{-6} · R – 1,1 · 10^{-5} · R	
		20 – 200 Ω	9,5 · 10^{-6} · R – 1,2 · 10^{-5} · R	
		0,2 – 2 MΩ	1,2 · 10^{-5} · R – 1,5 · 10^{-5} · R	
		2 – 20 MΩ	1,8 · 10^{-5} · R – 1,5 · 10^{-5} · R	
		20 – 200 MΩ	7,5 · 10^{-5} · R – 1,2 · 10^{-4} · R	
		0,2 – 2 GΩ	3,7· 10^{-4} · R – 7,5 · 10^{-4} · R	
		2 – 20 GΩ	3,0 · 10^{-3} · R – 6,5 · 10^{-3} · R	
			R = näyttämä (Ω)	
Resistanssi, resistanssimittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	1 Ω	9,6 · 10^{-5} · R	Nummela, Kenttätoimintaa
		1,9 Ω	9,5 · 10^{-5} · R	
		10 Ω	2,4 · 10^{-5} · R	
		19 Ω	2,4 · 10^{-5} · R	
		100 Ω	1,1 · 10^{-5} · R	
		190 Ω	1,1 · 10^{-5} · R	
		1 kΩ	6,6 · 10^{-6} · R	
		1,9 kΩ	6,3 · 10^{-6} · R	
		10 kΩ	6,6 · 10^{-6} · R	
		19 kΩ	6,3 · 10^{-6} · R	
		100 kΩ	8,6 · 10^{-6} · R	
		190 kΩ	8,4 · 10^{-6} · R	
		1 MΩ	1,4 · 10^{-5} · R	
		1,9 MΩ	1,9 · 10^{-5} · R	
		10 MΩ	4,1 · 10^{-5} · R	
		19 MΩ	4,7 · 10^{-5} · R	
		100 MΩ	1,0 · 10^{-4} · R	
		0 – 12 Ω	57 uΩ – 1,0 · 10^{-4} · R	
		12– 120 Ω	2,8 · 10^{-5} · R – 9,9 · 10^{-5} · R	
		120 Ω – 1,2 kΩ	2,1 · 10^{-5} · R – 4,6 · 10^{-5} · R	
		1,2 – 12 kΩ	2,1 · 10^{-5} · R – 3,6 · 10^{-5} · R	
		12 – 120 kΩ	2,1 · 10^{-5} · R – 3,6 · 10^{-5} · R	
		120 kΩ – 1,2 MΩ	2,1 · 10^{-5} · R – 3,6 · 10^{-5} · R	
		1,2 – 12 MΩ	3,3 · 10^{-5} · R – 5,2 · 10^{-5} · R	
		12 – 120 MΩ	3,7 · 10^{-4} · R – 5,4 · 10^{-4} · R	
		120 – 1000 MΩ	3,5 · 10^{-3} · R – 4,0 · 10^{-3} · R	
			R = näyttämä (Ω)	
Kapasitanssi, kapasitanssimittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	0,19 – 1,2 nF	3,8 · 10^{-3} · C – 1,8 · 10^{-2} · C	Nummela, Kenttätoimintaa
		1,2 – 12 nF	1,8 · 10^{-3} · C – 5,8 · 10^{-3} · C	
		12 – 120 nF	1,8 · 10^{-3} · C – 3,7 · 10^{-3} · C	
		120 nF – 1,2 μF	1,8 · 10^{-3} · C – 3,6 · 10^{-3} · C	
		1,2 – 12 μF	1,7 · 10^{-3} · C – 3,7 · 10^{-3} · C	
		12 – 100 μF	3,5 · 10^{-3} · C – 3,7 · 10^{-3} · C	
			C = näyttämä (F)	

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
Konduktanssi, konduktanssimittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	5 – 10 nS 10 – 100 nS 0,1 – 1 µS 1 – 10 µS 10 – 100 µS 0,1 – 1 mS 1 – 10 mS 10 – 100 mS	$4{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot G – 8{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot G$ $1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot G – 4{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot G$ $3{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot G – 1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot G$ $2{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot G – 3{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot G$ $2{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot G$ $2{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot G$ $2{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot G – 3{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot G$ $3{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot G – 1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot G$ G = näyttämä (S)	Nummela, Vaasa, Kenttätoimintaa
Jännitteen amplitudi, oskilloskooppi	Suora vertailu referenssilähteeseen	1 mV – 6,6 V, 50 ohm, DC 1 mV – 6,6 V, 50 ohm, 1 Khz 1 mV – 130 V, 1 Mohm, DC 1 mV – 130 V, 1 Mohm, 1 Khz	0,033 mV – 0,013 V 0,036 mV – 0,013 V 0,031 mV – 0,075 V 0,032 mV – 0,15 V	Nummela, Kenttätoimintaa
Jännitteen poikkeama, oskilloskooppi	Suora vertailu referenssilähteeseen	1 mV – 6,6 V, 50 ohm, DC 1 mV – 130 V, 1 Mohm, DC	0,033 mV – 0,013 V 0,031 mV – 0,072 V	Nummela, Kenttätoimintaa
Taajuusvaste, oskilloskooppi	Suora vertailu referenssilähteeseen	50 KHz – 1 100 MHz,50 Ω, 10 mVPP – 5,5 VPP 50 KHz – 1 100 MHz,1 MΩ, 10 mVPP – 5,5 VPP	0,19 dB – 0,8 dB 0,19 dB – 1,3 dB	Nummela, Kenttätoimintaa
Aikaväli, oskilloskooppi	Suora vertailu referenssilähteeseen	1 ns – 5 s	0,0000065 ns – 0,0002 s	Nummela, Kenttätoimintaa
Tasajännite, tasajännitelähde	Suora vertailu referenssimittariin	0 – 200 mV 0,2 – 2 V 2 – 20 V 20 – 200 V 200 – 1000 V	$0{,}00036\ mV – 6{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3{,}7 \cdot 10^{-6} \cdot U – 6{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3{,}9 \cdot 10^{-6} \cdot U – 5{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $5{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 7{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $6{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot U – 8{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ U = näyttämä (V)	Vaasa, Kenttätoimintaa
Tasajännite, tasajännitemittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	0 – 220 mV 0,22 – 2,2 V 2,2 – 11 V 11 – 220 V 220 – 1 000 V	$0{,}0004\ mV – 1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 8{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3{,}8 \cdot 10^{-6} \cdot U – 4{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $5{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 6{,}8 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $7{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot U – 8{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot U$ U = näyttämä (V)	Vaasa, Kenttätoimintaa
Vaihtojännite, vaihtojännitelähde	Suora vertailu referenssimittariin	10 – 40 Hz, 10 – 200 mV 10 – 40 Hz, 0,2 – 2 V 10 – 40 Hz, 2 – 20 V 10 – 40 Hz, 20 – 200 V 40 – 100 Hz, 10 – 200 mV 40 – 100 Hz, 0,2 – 2 V 40 – 100 Hz, 2 – 20 V 40 – 100 Hz, 20 – 200 V	$1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Vaasa, Kenttätoimintaa

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
		40 – 100 Hz, 200 – 1000 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 Hz – 2 kHz, 10 – 200 mV	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 Hz – 2 kHz, 0,2 – 2 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 Hz – 2 kHz, 2 – 20 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 Hz – 2 kHz, 20 – 200 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 10 – 200 mV	$1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 0,2 – 2 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 2 – 20 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 20 – 200 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 10 – 200 mV	$3{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U - 9{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 0,2 – 2 V	$2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 2 – 20 V	$2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 20 – 200 V	$2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 200 – 1000 V	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 10 – 200 mV	$8{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 0,2 – 2 V	$6{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 2 – 20 V	$6{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 20 – 200 V	$6{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
			U = näyttämä (V)	
Vaihtojännite, vaihtojännitemittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	10 – 20 Hz, 10 – 22 mV	$4{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 6{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Vaasa, Kenttätoimintaa
		10 – 20 Hz, 22 – 220 mV	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 7{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 0,22 – 2,2 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 2,2 – 22 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 22 V – 220 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		15 – 50 Hz, 220 – 1000 V	$7{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 10 – 22 mV	$2{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U - 5{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 22 – 220 mV	$1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 0,22 – 2,2 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 2,2 – 22 V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 22 – 220 V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 10 – 22 mV	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 22 – 220 mV	$1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 0,22 – 2,2 V	$5{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot U - 8{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 2,2 – 22 V	$4{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot U - 6{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 22 – 220 V	$6{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot U - 8{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		50 Hz – 1 kHz , 220 – 1000 V	$7{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		1 – 5 kHz, 330 – 1020 V	$2{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		5 – 10 kHz, 330 – 1020 V	$2{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 kHz, 33 – 330 V	$2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U - 8{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 10 – 22 mV	$4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 6{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 22 – 220 mV	$2{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 8{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 2,2 – 22 V	$7{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 22 – 220 V	$9{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 33 – 330 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 10 – 22 mV	$7{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 22 – 220 mV	$4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 2,2 – 22 V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 22 – 220 V	$1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 33 – 330 V	$1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U - 2{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
			U = näyttämä (V)	
Vaihtojännite, vaihtojännitemittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	100 – 300 kHz, 10 – 22 mV	$1{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot U - 2{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Vaasa, Kenttätoimintaa
		100 – 300 kHz, 22 – 220 mV	$1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U - 1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
		100 – 300 kHz, 0,22 – 2,2 V	$3{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U – 6{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 2,2 – 22 V	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U – 5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 10 – 22 mV	$2{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U – 3{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 22 – 220 mV	$2{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot U – 3{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 2,2 – 22 V	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 10 – 22 mV	$5{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U – 6{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 22 – 220 mV	$4{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U – 5{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 0,22 – 2,2 V	$2{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot U – 3{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 2,2 – 22 V	$2{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot U – 3{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
			U = näyttämä (V)	
Tasavirta, tasavirtalähde	Suora vertailu referenssimittariin	0 – 200 µA	$0{,}00042\ \mu A – 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Vaasa, Kenttätoimintaa
		0,2 – 2 mA	$1{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot I – 3{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		2 – 20 mA	$1{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot I – 3{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		20 – 200 mA	$5{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot I – 9{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		0,2 – 2 A	$2{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		2 – 20 A	$4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I – 6{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
			I = näyttämä (A)	
Tasavirta, tasavirtamittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	0 – 220 µA	$0{,}006\ \mu A – 6{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot I$	Vaasa, Kenttätoimintaa
		0,22 – 2,2 mA	$4{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot I – 6{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		2,2 – 22 mA	$3{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot I – 5{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		22 – 220 mA	$5{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot I – 7{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		0,22 – 2,2 A	$9{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot I – 1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1,1 – 3 A	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		3 – 11 A	$4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		11 – 20,5 A	$7{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 8{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
			I = näyttämä (A)	
Vaihtovirta, vaihtovirtalähde	Suora vertailu referenssimittariin	10 Hz – 10 kHz, 30 – 200 µA	$2{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot I – 7{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Vaasa, Kenttätoimintaa
		10 Hz – 10 kHz, 0,2 – 2 mA	$4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 10 kHz, 2 – 20 mA	$4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 10 kHz, 20 – 200 mA	$3{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 2 kHz, 0,2 – 2 A	$7{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 2 kHz, 2 – 20 A	$9{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		2 – 10 kHz, 0,2 – 2 A	$8{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		2 – 10 kHz, 2 – 20 A	$2{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot I – 3{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 30 – 200 µA	$6{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 2{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 0,2 – 2 mA	$8{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 2 – 20 mA	$8{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 20 – 200 mA	$7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
			I = näyttämä (A)	
Vaihtovirta, vaihtovirtamittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	20 – 40 Hz, 30 – 220 µA	$2{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Vaasa, Kenttätoimintaa
		20 – 40 Hz, 0,22 – 2,2 mA	$1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		20 – 40 Hz, 2,2 – 22 mA	$1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		20 – 40 Hz, 22 – 220 mA	$1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		20 Hz – 1 kHz, 0,22 – 2,2 A	$2{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I – 4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		40 Hz – 1 kHz, 30 – 220 µA	$1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		40 Hz – 1 kHz, 0,22 – 2,2 mA	$1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I – 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		40 Hz – 1 kHz, 2,2 – 22 mA	$1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I – 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		40 Hz – 1 kHz, 22 – 220 mA	$1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I – 2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
		45 – 100 Hz, 0,33 – 3,3 A	$4{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I – 6{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		45 – 100 Hz, 3,3 – 11 A	$6{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		45 – 100 Hz, 11 – 20,5 A	$1{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot I – 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		100 Hz – 1 kHz, 0,33 – 3,3 A	$5{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 6{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		100 Hz – 1 kHz, 3,3 – 11 A	$9{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		100 Hz – 1 kHz, 11 – 20,5 A	$1{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I – 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 30 – 220 µA	$3{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I – 6{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 0,22 – 2,2 mA	$2{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 6{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 2,2 – 22 mA	$2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I – 4{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 22 – 220 mA	$2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 0,22 – 2,2 A	$4{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I – 8{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 0,33 – 3,3 A	$5{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I – 7{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 3,3 – 11 A	$2{,}3 \cdot 10^{-2} \cdot I – 2{,}4 \cdot 10^{-2} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 11 – 20,5 A	$2{,}4 \cdot 10^{-2} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 30 – 220 µA	$1{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I – 3{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 0,22 – 2,2 mA	$1{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I – 4{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 2,2 – 22 mA	$1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I – 3{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 22 – 220 mA	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot I – 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 0,22 – 2,2 A	$7{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I – 7{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 0,33 – 3,3 A	$2{,}1 \cdot 10^{-2} \cdot I – 3{,}0 \cdot 10^{-2} \cdot I$	
			I = näyttämä (A)	
Resistanssi, vastus	Suora vertailu referenssimittariin	0 – 2 Ω	$4{,}2\ \mu\Omega – 4{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Vaasa, Kenttätoimintaa
		2 – 20 Ω	$1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R – 1{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		20 – 200 Ω	$8{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot R – 1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		0,2 – 2 kΩ	$8{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot R – 1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		2 – 20 kΩ	$8{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot R – 1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		20 – 200 kΩ	$8{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot R – 1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		0,2 – 2 MΩ	$1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R – 1{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		2 – 20 MΩ	$1{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R – 2{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		20 – 200 MΩ	$7{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R – 1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		0,2 – 2 GΩ	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot R – 7{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		2 – 20 GΩ	$3{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot R – 7{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
			R = näyttämä (Ω)	
Resistanssi, resistanssimittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	1 Ω	$9{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	Vaasa, Kenttätoimintaa
		1,9 Ω	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		10 Ω	$2{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		19 Ω	$2{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		100 Ω	$1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		190 Ω	$1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		1 kΩ	$6{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		1,9 kΩ	$6{,}3 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		10 kΩ	$6{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		19 kΩ	$6{,}3 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		100 kΩ	$8{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		190 kΩ	$8{,}4 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		1 MΩ	$1{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		1,9 MΩ	$1{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		10 MΩ	$4{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		19 MΩ	$4{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		100 MΩ	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		0 – 11 Ω	$0{,}00078\ \Omega – 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		11 – 33 Ω	$6{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot R – 1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		33 – 110 Ω	$3{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot R – 5{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		110 – 330 Ω	$2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R – 3{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
		0,33 – 1,1 kΩ	$2{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R – 2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		1,1 – 3,3 kΩ	$2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R – 3{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		3,3 – 11 kΩ	$2{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R – 2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		11 – 33 kΩ	$2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R – 3{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		33 – 110 kΩ	$2{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R – 2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		110 – 330 kΩ	$3{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot R – 3{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		0,33 – 1,1 MΩ	$2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R – 3{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		1,1 – 3,3 MΩ	$6{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot R – 7{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		3,3 – 11 MΩ	$1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot R – 1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		11 – 33 MΩ	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot R – 4{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		33 – 110 MΩ	$4{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot R – 5{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		110 – 330 MΩ	$3{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot R – 4{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
		0,33 – 1,1 GΩ	$1{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot R – 1{,}3 \cdot 10^{-2} \cdot R$	
			R = näyttämä (Ω)	
Jännitteen amplitudi, oskilloskooppi	Suora vertailu referenssilähteeseen	1 mV – 6,6 V, 50 ohm, DC	0,033 mV – 0,013 V	Nummela, Kenttätoimintaa
		1 mV – 6,6 V, 50 ohm, 1 KHz	0,036 mV – 0,013 V	
		1 mV – 130 V, 1 Mohm, DC	0,031 mV – 0,075 V	
		1 mV – 130 V1 Mohm, 1 KHz	0,032 mV – 0,15 V	
Kapasitanssi, kapasitanssimittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	0,19 – 0,4 nF	$2{,}5 \cdot 10^{-2} \cdot C – 4{,}8 \cdot 10^{-2} \cdot C$	Vaasa, Kenttätoimintaa
		0,4 – 1,1 nF	$1{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot C – 2{,}5 \cdot 10^{-2} \cdot C$	
		1,1 – 3,3 nF	$7{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot C – 1{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot C$	
		3,3 – 11 nF	$3{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot C – 5{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		11 – 33 nF	$5{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot C – 9{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		33 – 110 nF	$2{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot C – 5{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		110 – 330 nF	$3{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot C – 4{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		0,33 – 1,1 µF	$3{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot C – 5{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		1,1 – 3,3 µF	$3{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot C – 4{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		3,3 – 11 µF	$2{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot C – 5{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		11 – 33 µF	$2{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot C – 1{,}1 \cdot 10^{-2} \cdot C$	
		33 – 110 µF	$5{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot C – 1{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot C$	
			C = näyttämä (F)	
Jännitteen amplitudi, oskilloskooppi	Suora vertailu referenssilähteeseen	1 mV – 5,5 V, 50 ohm, DC	0,05 mV – 0,014 V	Vaasa, Kenttätoimintaa
		1 mV – 5,5 V, 50 ohm, 1 Khz	0,05 mV – 0,015 V	
		1 mV – 130 V, 1 Mohm, DC	0,048 mV – 0,075 V	
		1 mV – 130 V, 1 Mohm, 1 Khz	0,075 mV – 0,15 V	
Jännitteen poikkeama, oskilloskooppi	Suora vertailu referenssilähteeseen	1 mV – 5,5 V, 50 ohm, DC	0,05 mV – 0,014 V	Vaasa, Kenttätoimintaa
		1 mV – 130 V, 1 Mohm, DC	0,048 mV – 0,072 V	
Taajuusvaste, oskilloskooppi	Suora vertailu referenssilähteeseen	50 KHz – 1 100 MHz, 50 Ω, 10 m VPP – 5,5 VPP	0,22 dB – 0,8 dB	Vaasa, Kenttätoimintaa
		50 KHz – 1 100 MHz, 1 MΩ, 10 m VPP – 5,5 VPP	0,22 dB – 1,3 dB	
Aikaväli, oskilloskooppi	Suora vertailu referenssilähteeseen	1 ns – 5 s	0,0000065 ns – 0,029 s	Vaasa, Kenttätoimintaa
Vaihtovirta, vaihtovirtamittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	10 – 45 Hz, 12 – 120 mA	$3{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Nummela, Kenttätoimintaa
		10 – 45 Hz, 120 mA – 1,2 A	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 9{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		10 – 45 Hz, 1,2 – 3,1 A	$4{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 7{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
		10 – 45 Hz, 3,1 – 12 A	$3{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I - 7{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		10 – 45 Hz, 12 – 30,2 A	$1{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot I - 1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		20 – 40 Hz, 30 – 220 µA	$2{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I - 5{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		20 – 40 Hz, 0,22 – 2,2 mA	$1{,}8 \cdot 10\text{-}^{4} \cdot I - 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		20 – 40 Hz, 2,2 – 22 mA	$1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I - 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		20 – 40 Hz, 22 – 220 mA	$1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I - 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		20 Hz– 1 kHz, 0,22 – 2,2 A	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I - 4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		40 Hz – 1 kHz, 30 – 220 µA	$1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I - 3{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		40 Hz – 1 kHz, 0,22 – 2,2 mA	$1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I - 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		40 Hz – 1 kHz, 2,2 – 22 mA	$1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I - 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		40 Hz – 1 kHz, 22 – 220 mA	$1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I - 2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		45 Hz – 1 kHz, 12 – 120 mA	$1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I - 5{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		45 Hz – 1 kHz, 0,12 – 1,2 A	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I - 6{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		45 Hz – 1 kHz, 1,2 – 3,1 A	$3{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I - 5{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		45 Hz – 1 kHz, 3,1 – 12 A	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I - 5{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		45 Hz – 1 kHz, 12 – 30,2 A	$8{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I - 1{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 30 – 220 µA	$3{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I - 6{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 0,22 – 2,2 mA	$2{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I - 6{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 2,2 – 22 mA	$2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I - 4{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 22 – 220 mA	$2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I - 3{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 0,22 – 2,2 A	$4{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I - 8{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 12 – 120 mA	$1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I - 4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 0,12 – 1,2 A	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I - 5{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 1,2 – 3,1 A	$3{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I - 5{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 3,1 – 12 A	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I - 5{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 12 – 30,2 A	$8{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I - 1{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
			I = näyttämä (A)	
Vaihtovirta, vaihtovirtamittari	Suora vertailu referenssilähteeseen	10 Hz – 5 kHz, 10 – 120 µA	$2{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I - 1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Nummela, Kenttätoimintaa
		10 Hz – 5 kHz, 1,2 – 12 mA	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I - 9{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 30 – 220 µA	$1{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I - 3{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 0,22 – 2,2 mA	$1{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I - 4{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 2,2 – 22 mA	$1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I - 3{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 22 – 220 mA	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot I - 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 0,22 – 2,2 A	$7{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I - 7{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 10 – 120 µA	$2{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I - 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 1,2 – 12 mA	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I - 9{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 12 – 120 mA	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I - 8{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 0,12 – 1,2 A	$2{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I - 8{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 1,2 – 3,1 A	$4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I - 5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 10 – 120 µA	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I - 1{,}0 \cdot 10^{-1} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 0,12 – 1,2 mA	$1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I - 8{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 1,2 – 12 mA	$4{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot I - 1{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 12 – 120 mA	$4{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot I - 1{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot I$	
			I = näyttämä (A)	

Termofysikaaliset suureet ja ominaisuudet/Kosteus

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
Sähköiset kosteusmittarit	Vertailukalibrointi	5 ≤ RH ≤ 95 % (5 °C – 18 °C)	2,4 % rh – 2,8 % rh	Nummela
		5 ≤ RH ≤ 95 % (18 °C – 28 °C)	1,0 % rh – 1,4 % rh	
		5 ≤ RH ≤ 95 % (28 °C – 50 °C)	2,3 % rh – 2,5 % rh	

Termofysikaaliset suureet ja ominaisuudet/Lämpötila

Kohde	Menetelmä	Mittausalue	Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)	Toimipiste
Ilman lämpötilan mittalaitteet	Vertailukalibrointi	-40 °C ≤ T < 0 °C 0 °C ≤ T ≤ 60 °C 60 °C < T ≤ 150 °C	0,24 °C – 0,086 °C 0,086 °C – 0,13 °C 0,13 °C – 0,54 °C	Nummela
Platinavastuslämpömittarit, digitaalilämpömittarit	Vertailukalibrointi	-95 °C ≤ T ≤ 150 °C 150 °C < T ≤ 425 °C	0,050 °C – 0,052 °C 0,15 °C – 0,16 °C	Nummela

CMC on kalibrointi- ja mittauskyky, joka on saavutettavissa asiakkaan laitteille normaaleissa olosuhteissa, ja se kuvataan esittämällä mittaussuure tai referenssimateriaali, kalibrointimenetelmä, kalibroitava laite/kohde, mittausalue sekä mittausepävarmuus. Huom. Termeillä CMC (Calibration and Measurement Capability) ja BMC (Best Measurement Capability) tarkoitetaan samaa asiaa.

K049, Element Metech Oy, Service Laboratory

Sites

Site name	Street address	Postalcode	City	Country	Site short name
Element Metech Oy Service Laboratory	Kuormakuja 1	03100	Nummela	Finland	Nummela
Element Metech Oy Service Laboratory	Dynamotie 1 A	65320	Vaasa	Finland	Vaasa

Accreditation scope

Time and frequency

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
Frequency, Frequency meter	Direct measurement with reference source	100 Hz – 2 MHz	$1{,}9 \cdot 10^{-6} \cdot f – 2{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot f$ f = measured value (Hz)	Nummela, Vaasa, Field activity
Time, Duty cycle	Direct measurement with reference source	40 Hz – 1 kHz, 10–90 % 1 kHz – 20 kHz, 10–90 %	0,00061 % – 0,00066 % 0,00066 % – 0,0026 %	Nummela, Vaasa, Field activity

Electrical quantities/DC and low frequency quantities

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
DC-voltage, DC-voltage source	Direct measurement with reference meter	0 – 200 mV 0,2 – 2 V 1 – 10 V 20 – 200 V 200 – 1 000 V	0,00036 V – $9{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $5{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U – 3{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot U – 3{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $6{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 4{,}7 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $7{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 5{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot U$ U = measured value (V)	Nummela, Field activity
DC-voltage, DC-voltage meter	Direct measurement with reference source	0 – 220 mV 0,22 – 2,2 V 2,2 – 22 V 22 – 220 V 220 – 1 000 V	0,00039 mV – $3{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U – 7{,}7 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 4{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $6{,}8 \cdot 10^{-6} \cdot U – 8{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $6{,}8 \cdot 10^{-6} \cdot U – 8{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot U$ U = measured value (V)	Nummela, Field activity
AC-voltage, AC-voltage source	Direct measurement with reference meter	10 Hz – 2 kHz, 1 – 12 mV 2 – 10 kHz, 1 – 12 mV 10 – 30 kHz, 1 – 12 mV 30 – 100 kHz, 1 – 12 mV 100 – 300 kHz, 1 – 12 mV 300 kHz – 1 MHz, 1 – 12 mV 10 Hz – 2 kHz, 12 – 120 mV 2 – 10 kHz, 12 – 120 mV 10 – 30 kHz, 12 – 120 mV 30 – 100 kHz, 12 – 120 mV 100 – 300 kHz, 12 – 120 mV 300 k – 1 MHz, 12 – 120 mV 10 Hz – 2 kHz, 120 mV – 1,2 V 2 – 10 kHz, 120 mV – 1,2 V 10 – 30 kHz, 120 mV – 1,2 V 30 – 100 kHz, 120 mV – 1,2 V 100 – 300 kHz, 120 mV – 1,2 V	$3{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U – 3{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}0 \cdot 10^{-2} \cdot U$ $2{,}1 \cdot 10^{-2} \cdot U – 2{,}0 \cdot 10^{-2} \cdot U$ $1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U – 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 3{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 7{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 7{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}5 \cdot 10^{-2} \cdot U$ $1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U – 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 7{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 7{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Nummela, Field activity

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
		300 kHz–1 MHz,120 mV–1,2 V	$2{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U - 1{,}4 \cdot 10^{-2} \cdot U$	
		10 Hz – 2 kHz, 1,2 – 12V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 1,2 – 12 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 1,2 – 12 V	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 1,2 – 12 V	$5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 7{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 1,2 – 12 V	$5{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 7{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		300 kHz – 1 MHz, 1,2 – 12 V	$2{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U - 1{,}4 \cdot 10^{-2} \cdot U$	
		10 Hz – 2 kHz, 12 – 120 V	$1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 12 – 120 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 12 – 120 V	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 12 – 120 V	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U - 6{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 Hz – 2 kHz, 120 – 1000 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 120 – 1000 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 120 – 1000 V	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 120 – 1000 V	$4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 6{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
			U = measured value (V)	
AC-voltage, AC-voltage meter	Direct measurement with reference source	10 – 20 Hz, 10 – 22 mV	$4{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 6{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Nummela, Field activity
		10 Hz – 20 kHz, 1 – 12 mV	$6{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 6{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 22 – 220 mV	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 7{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 0,22 – 2,2 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 2,2 – 22 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 22 – 220 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		15 – 50 Hz, 220 – 1 100 V	$7{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 3{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 10 – 22 mV	$2{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U - 5{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 22 – 220 mV	$1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 2,2 – 22 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 22 – 220 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 10 – 22 mV	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 22 – 220 mV	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 0,22 – 2,2 V	$5{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot U - 8{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 2,2 – 22 V	$4{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 6{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 22 – 220 V	$5{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 8{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		50 Hz – 1 kHz, 220 – 1 100 V	$7{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 8{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		10 Hz – 20 kHz, 120 – 330 V	$1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 Hz – 10 kHz, 330 – 1000 V	$1{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 120 – 330 V	$1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 120 – 330 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 10 – 22 mV	$4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 6{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 22 – 220 mV	$2{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 0,22 – 2,2 V	$7{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 2,2 – 22 V	$4{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 22 – 220 V	$8{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
			U = measured value (V)	
AC-voltage, AC-voltage meter	Direct measurement with reference source	50 – 100 kHz, 10 – 22 mV	$7{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Nummela, Field activity
		50 – 100 kHz, 22 – 220 mV	$4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 2,2 – 22 V	$1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 22 – 220 V	$1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 10 – 22 mV	$1{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot U - 2{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 22 – 220 mV	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U - 1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 6{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 2,2 – 22 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
		100 – 300 kHz, 12 – 70 V	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U – 2{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 10 – 22 mV	$2{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U – 3{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 22 – 220 mV	$2{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U – 2{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 2,2 – 22 V	$2{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot U – 1{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 10 – 22 mV	$5{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U – 6{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 22 – 220 mV	$4{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U – 5{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 0,22 – 2,2 V	$2{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U – 3{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 2,2 – 22 V	$2{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U – 3{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
			U = measured value (V)	
DC-current, DC-current source	Direct measurement with reference meter	0 – 20 µA	$0{,}4$ nA – $4{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot I$	Nummela, Field activity
		20 µ – 200 µA	$1{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot I – 5{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		0,2 – 2 mA	$1{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot I – 2{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		2 – 20 mA	$1{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot I – 3{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		20 – 200 mA	$6{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot I – 1{,}04 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		200 – 2 A	$1{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I – 6{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		2 – 20 A	$7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 4{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		20 – 30 A	$7{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
			I = measured value (A)	
DC-current, DC-current meter	Direct measurement with reference source	0 – 220 µA	0,006 µA – $6{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot I$	Nummela, Field activity
		0,22 – 2,2 mA	$4{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot I – 6{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		2,2 – 22 mA	$3{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot I – 5{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		22 – 220 mA	$5{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot I – 7{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot I$	
		0,22 – 2,2 A	$9{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot I – 1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1,2 – 3,1 A	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		3,1 – 12 A	$2{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		12 – 30,2 A	$8{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 8{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
			I = measured value (A)	
AC-current, AC-current source	Direct measurement with reference meter	10 – 2 kHz, 20 – 200 µA	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 7{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Nummela, Field activity
		2 – 10 kHz, 20 – 200 µA	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 20 – 200 µA	$7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 – 10 kHz, 200 µA – 2 mA	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 8{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 200 µA – 2 mA	$7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 10 kHz, 2 mA – 20 mA	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 8{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 2 – 20 mA	$7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 10 kHz, 20 – 200 mA	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 20 – 200 mA	$5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 10 kHz, 0,2 – 2 A	$6{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 5 kHz, 2 – 20 A	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot I – 1{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 Hz – 5 kHz, 20 – 30 A	$1{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot I – 1{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
			I = measured value (A)	
Resistance, resistor	Direct measurement with reference meter	0 – 2 Ω	4 µΩ – $4{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Nummela, Field activity
		2 – 20 Ω	$1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R – 1{,}7 \cdot 10\text{-}^{5} \cdot R$	
		20 – 200 Ω	$9{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot R – 1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		0,2 – 2 kΩ	$9{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot R – 1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		2 – 20 kΩ	$9{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot R – 1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		20 – 200 Ω	$9{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot R – 1{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot R$	

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
		0,2 – 2 MΩ	$1{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot R – 1{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		2 – 20 MΩ	$1{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R – 1{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		20 – 200 MΩ	$7{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R – 1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		0,2 – 2 GΩ	$3{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot R – 7{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		2 – 20 GΩ	$3{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot R – 6{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
			R = measured value (Ω)	
Resistance, resistance meter	Direct measurement with reference source	1 Ω	$9{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	Nummela, Field activity
		1,9 Ω	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		10 Ω	$2{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		19 Ω	$2{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		100 Ω	$1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		190 Ω	$1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		1 kΩ	$6{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		1,9 kΩ	$6{,}3 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		10 kΩ	$6{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		19 kΩ	$6{,}3 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		100 kΩ	$8{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		190 kΩ	$8{,}4 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		1 MΩ	$1{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		1,9 MΩ	$1{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		10 MΩ	$4{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		19 MΩ	$4{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		100 MΩ	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		0 – 12 Ω	57 uΩ – $1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		12– 120 Ω	$2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R – 9{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		120 Ω – 1,2 kΩ	$2{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R – 4{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		1,2 – 12 kΩ	$2{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R – 3{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		12 – 120 kΩ	$2{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R – 3{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		120 kΩ – 1,2 MΩ	$2{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R – 3{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		1,2 – 12 MΩ	$3{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot R – 5{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		12 – 120 MΩ	$3{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot R – 5{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		120 – 1000 MΩ	$3{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot R – 4{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
			R = measured value (Ω)	
Capacitance, capacitance meter	Direct measurement with reference source	0,19 – 1,2 nF	$3{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot C – 1{,}8 \cdot 10^{-2} \cdot C$	Nummela, Field activity
		1,2 – 12 nF	$1{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot C – 5{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		12 – 120 nF	$1{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot C – 3{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		120 nF – 1,2 µF	$1{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot C – 3{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		1,2 – 12 µF	$1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot C – 3{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
		12 – 100 µF	$3{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot C – 3{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot C$	
			C = measured value (F)	

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
Conductance, conductance meter	Direct measurement with reference source	5 – 10 nS 10 – 100 nS 0,1 – 1 µS 1 – 10 µS 10 – 100 µS 0,1 – 1 mS 1 – 10 mS 10 – 100 mS	$4{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot G – 8{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot G$ $1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot G – 4{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot G$ $3{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot G – 1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot G$ $2{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot G – 3{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot G$ $2{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot G$ $2{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot G$ $2{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot G – 3{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot G$ $3{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot G – 1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot G$ G = measured value (S)	Nummela, Vaasa, Field activity
Vertical deflection, oscilloscope	Direct measurement with reference source	1 mV – 6,6 V, 50 ohm, DC 1 mV – 6,6 V, 50 ohm, 1 Khz 1 mV – 130 V, 1 Mohm, DC 1 mV – 130 V, 1 Mohm, 1 Khz	0,033 mV – 0,013 V 0,036 mV – 0,013 V 0,031 mV – 0,075 V 0,032 mV – 0,15 V	Nummela, Field activity
Vertical offset, oscilloscope	Direct measurement with reference source	1 mV – 6,6 V, 50 ohm, DC 1 mV – 130 V, 1 Mohm, DC	0,033 mV – 0,013 V 0,031 mV – 0,072 V	Nummela, Field activity
Frequency response, oscilloscope	Direct measurement with reference source	50 KHz – 1 100 MHz,50 Ω, 10 mVPP – 5,5 VPP 50 KHz – 1 100 MHz,1 MΩ, 10 mVPP – 5,5 VPP	0,19 dB – 0,8 dB 0,19 dB – 1,3 dB	Nummela, Field activity
Time scale, oscilloscope	Direct measurement with reference source	1 ns – 5 s	0,0000065 ns – 0,0002 s	Nummela, Field activity
DC-voltage, DC-voltage source	Direct measurement with reference meter	0 – 200 mV 0,2 – 2 V 2 – 20 V 20 – 200 V 200 – 1000 V	0,00036 mV – $6{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3{,}7 \cdot 10^{-6} \cdot U – 6{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3{,}9 \cdot 10^{-6} \cdot U – 5{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $5{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 7{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $6{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot U – 8{,}0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ U = measured value (V)	Vaasa, Field activity
DC-voltage, DC-voltage meter	Direct measurement with reference source	0 – 220 mV 0,22 – 2,2 V 2,2 – 11 V 11 – 220 V 220 – 1 000 V	0,0004 mV – $1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 8{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3{,}8 \cdot 10^{-6} \cdot U – 4{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $5{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U – 6{,}8 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $7{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot U – 8{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot U$ U = measured value (V)	Vaasa, Field activity
AC-voltage, AC-voltage source	Direct measurement with reference meter	0 – 40 Hz, 10 – 200 mV 10 – 40 Hz, 0,2 – 2 V 10 – 40 Hz, 2 – 20 V 10 – 40 Hz, 20 – 200 V 40 – 100 Hz, 10 – 200 mV	$1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U – 4{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Vaasa, Field activity

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
		40 – 100 Hz, 0,2 – 2 V	$1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 – 100 Hz, 2 – 20 V	$1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 – 100 Hz, 20 – 200 V	$1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 – 100 Hz, 200 – 1000 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 Hz – 2 kHz, 10 – 200 mV	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 Hz – 2 kHz, 0,2 – 2 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 Hz – 2 kHz, 2 – 20 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 Hz – 2 kHz, 20 – 200 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 10 – 200 mV	$1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 0,2 – 2 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 2 – 20 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		2 – 10 kHz, 20 – 200 V	$1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 10 – 200 mV	$3{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U - 9{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 0,2 – 2 V	$2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 2 – 20 V	$2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 20 – 200 V	$2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 30 kHz, 200 – 1000 V	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 10 – 200 mV	$8{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 0,2 – 2 V	$6{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 2 – 20 V	$6{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		30 – 100 kHz, 20 – 200 V	$6{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
			U = measured value (V)	

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
AC-voltage, AC-voltage meter	Direct measurement with reference source	0 – 20 Hz, 10 – 22 mV	$4{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U - 6{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Vaasa, Field activity
		10 – 20 Hz, 22 – 220 mV	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 7{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 0,22 – 2,2 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 2,2 – 22 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 Hz, 22 V – 220 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		15 – 50 Hz, 220 – 1000 V	$7{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 10 – 22 mV	$2{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U - 5{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 22 – 220 mV	$1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 0,22 – 2,2 V	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 2,2 – 22 V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 40 Hz, 22 – 220 V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 10 – 22 mV	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 22 – 220 mV	$1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 3{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 0,22 – 2,2 V	$5{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot U - 8{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 2,2 – 22 V	$4{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot U - 6{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		40 Hz – 20 kHz, 22 – 220 V	$6{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot U - 8{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
		50 Hz – 1 kHz , 220 – 1000 V	$7{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		1 – 5 kHz, 330 – 1020 V	$2{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		5 – 10 kHz, 330 – 1020 V	$2{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		10 – 20 kHz, 33 – 330 V	$2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U - 8{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 10 – 22 mV	$4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U - 6{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 22 – 220 mV	$2{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 8{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 2,2 – 22 V	$7{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 22 – 220 V	$9{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot U - 1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		20 – 50 kHz, 33 – 330 V	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot U - 4{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 10 – 22 mV	$7{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 22 – 220 mV	$4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 2,2 – 22 V	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 22 – 220 V	$1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U - 2{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		50 – 100 kHz, 33 – 330 V	$1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U - 2{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
			U = measured value (V)	
AC-voltage, AC-voltage meter	Direct measurement with reference source	100 – 300 kHz, 10 – 22 mV	$1{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot U - 2{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Vaasa, Field activity
		100 – 300 kHz, 22 – 220 mV	$1{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U - 1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 0,22 – 2,2 V	$3{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot U - 6{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		100 – 300 kHz, 2,2 – 22 V	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot U - 5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 10 – 22 mV	$2{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U - 3{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 22 – 220 mV	$2{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot U - 3{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 0,22 – 2,2 V	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U - 1{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		300 – 500 kHz, 2,2 – 22 V	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U - 1{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 10 – 22 mV	$5{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U - 6{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 22 – 220 mV	$4{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot U - 5{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 0,22 – 2,2 V	$2{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot U - 3{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
		500 kHz – 1 MHz, 2,2 – 22 V	$2{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot U - 3{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
			U = measured value (V)	

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
DC-current, DC-current source	Direct measurement with reference meter	0 – 200 µA 0,2 – 2 mA 2 – 20 mA 20 – 200 mA 0,2 – 2 A 2 – 20 A	0,00042 µA – 4,2 · 10^{-4} · I 1,5 · 10^{-5} · I – 3,3 · 10^{-5} · I 1,7 · 10^{-5} · I – 3,5 · 10^{-5} · I 5,0 · 10^{-5} · I – 9,0 · 10^{-5} · I 2,0 · 10^{-4} · I – 2,6 · 10^{-4} · I 4,2 · 10^{-4} · I – 6,0 · 10^{-4} · I I = measured value (A)	Vaasa, Field activity
DC-current, DC-current meter	Direct measurement with reference source	0 – 220 µA 0,22 – 2,2 mA 2,2 – 22 mA 22 – 220 mA 0,22 – 2,2 A 1,1 – 3 A 3 – 11 A 11 – 20,5 A	0,006 µA – 6,8 · 10^{-5} · I 4,0 · 10^{-5} · I – 6,8 · 10^{-5} · I 3,7 · 10^{-5} · I – 5,5 · 10^{-5} · I 5,2 · 10^{-5} · I – 7,7 · 10^{-5} · I 9,2 · 10^{-5} · I – 1,4 · 10^{-4} · I 3,0 · 10^{-4} · I – 3,3 · 10^{-4} · I 4,2 · 10^{-4} · I – 5,3 · 10^{-4} · I 7,8 · 10^{-4} · I – 8,3 · 10^{-4} · I I = measured value (A)	Vaasa, Field activity
AC-current, AC-current source	Direct measurement with reference meter	10 Hz – 10 kHz, 30 – 200 µA 10 Hz – 10 kHz, 0,2 – 2 mA 10 Hz – 10 kHz, 2 – 20 mA 10 Hz – 10 kHz, 20 – 200 mA 10 Hz – 2 kHz, 0,2 – 2 A 10 Hz – 2 kHz, 2 – 20 A 2 – 10 kHz, 0,2 – 2 A 2 – 10 kHz, 2 – 20 A 10 – 30 kHz, 30 – 200 µA 10 – 30 kHz, 0,2 – 2 mA 10 – 30 kHz, 2 – 20 mA 10 – 30 kHz, 20 – 200 mA	2,5 · 10^{-3} · I – 7,0 · 10^{-4} · I 4,0 · 10^{-4} · I – 1,3 · 10^{-3} · I 4,0 · 10^{-4} · I – 1,3 · 10^{-3} · I 3,9 · 10^{-4} · I – 1,3 · 10^{-3} · I 7,0 · 10^{-4} · I – 1,6 · 10^{-3} · I 9,0 · 10^{-4} · I – 1,8 · 10^{-3} · I 8,5 · 10^{-4} · I – 1,7 · 10^{-3} · I 2,6 · 10^{-3} · I – 3,5 · 10^{-3} · I 6,0 · 10^{-4} · I – 2,7 · 10^{-3} · I 8,0 · 10^{-4} · I – 1,7 · 10^{-3} · I 8,0 · 10^{-4} · I – 1,7 · 10^{-3} · I 7,5 · 10^{-4} · I – 1,6 · 10^{-3} · I I = measured value (A)	Vaasa, Field activity
AC-current, AC-current meter	Direct measurement with reference source	20 – 40 Hz, 30 – 220 µA 20 – 40 Hz, 0,22 – 2,2 mA 20 – 40 Hz, 2,2 – 22 mA 20 – 40 Hz, 22 – 220 mA 20 Hz – 1 kHz, 0,22 – 2,2 A 40 Hz – 1 kHz, 30 – 220 µA 40 Hz – 1 kHz, 0,22 – 2,2 mA 40 Hz – 1 kHz, 2,2 – 22 mA 40 Hz – 1 kHz, 22 – 220 mA 45 – 100 Hz, 0,33 – 3,3 A 45 – 100 Hz, 3,3 – 11 A 45 – 100 Hz, 11 – 20,5 A 100 Hz – 1 kHz, 0,33 – 3,3 A 100 Hz – 1 kHz, 3,3 – 11 A 100 Hz – 1 kHz, 11 – 20,5 A 1 – 5 kHz, 30 – 220 µA 1 – 5 kHz, 0,22 – 2,2 mA 1 – 5 kHz, 2,2 – 22 mA 1 – 5 kHz, 22 – 220 mA 1 – 5 kHz, 0,22 – 2,2 A	2,1 · 10^{-4} · I – 5,0 · 10^{-4} · I 1,8 · 10^{-4} · I – 3,2 · 10^{-4} · I 1,8 · 10^{-4} · I – 3,2 · 10^{-4} · I 1,8 · 10^{-4} · I – 3,2 · 10^{-4} · I 2,7 · 10^{-4} · I – 4,0 · 10^{-4} · I 1,5 · 10^{-4} · I – 3,7 · 10^{-4} · I 1,2 · 10^{-4} · I – 2,6 · 10^{-4} · I 1,2 · 10^{-4} · I – 2,6 · 10^{-4} · I 1,2 · 10^{-4} · I – 2,2 · 10^{-4} · I 4,7 · 10^{-4} · I – 6,4 · 10^{-4} · I 6,3 · 10^{-4} · I – 1,1 · 10^{-3} · I 1,2 · 10^{-3} · I – 1,3 · 10^{-3} · I 5,0 · 10^{-4} · I – 6,4 · 10^{-4} · I 9,1 · 10^{-4} · I – 1,4 · 10^{-3} · I 1,4 · 10^{-3} · I – 1,5 · 10^{-3} · I 3,4 · 10^{-4} · I – 6,7 · 10^{-4} · I 2,5 · 10^{-4} · I – 6,8 · 10^{-4} · I 2,3 · 10^{-4} · I – 4,5 · 10^{-4} · I 2,2 · 10^{-4} · I – 3,6 · 10^{-4} · I 4,9 · 10^{-4} · I – 8,2 · 10^{-4} · I	Vaasa, Field activity

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
		1 – 5 kHz, 0,33 – 3,3 A	$5{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I - 7{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 3,3 – 11 A	$2{,}3 \cdot 10^{-2} \cdot I - 2{,}4 \cdot 10^{-2} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 11 – 20,5 A	$2{,}4 \cdot 10^{-2} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 30 – 220 µA	$1{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I - 3{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 0,22 – 2,2 mA	$1{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I - 4{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 2,2 – 22 mA	$1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I - 3{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 22 – 220 mA	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot I - 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 0,22 – 2,2 A	$7{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I - 7{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 0,33 – 3,3 A	$2{,}1 \cdot 10^{-2} \cdot I - 3{,}0 \cdot 10^{-2} \cdot I$	
			I = measured value (A)	
Resistance, resistor	Direct measurement with reference meter	0 – 2 Ω	$4{,}2\ \mu\Omega - 4{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot R$	Vaasa, Field activity
		2 – 20 Ω	$1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R - 1{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		20 – 200 Ω	$8{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot R - 1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		0,2 – 2 kΩ	$8{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot R - 1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		2 – 20 kΩ	$8{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot R - 1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		20 – 200 kΩ	$8{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot R - 1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		0,2 – 2 MΩ	$1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R - 1{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		2 – 20 MΩ	$1{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R - 2{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		20 – 200 MΩ	$7{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R - 1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		0,2 – 2 GΩ	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot R - 7{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		2 – 20 GΩ	$3{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot R - 7{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
			R = measured value (Ω)	
Resistance, resistance meter	Direct measurement with reference source	1 Ω	$9{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	Vaasa, Field activity
		1,9 Ω	$9{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		10 Ω	$2{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		19 Ω	$2{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		100 Ω	$1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		190 Ω	$1{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		1 kΩ	$6{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		1,9 kΩ	$6{,}3 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		10 kΩ	$6{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		19 kΩ	$6{,}3 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		100 kΩ	$8{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		190 kΩ	$8{,}4 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
		1 MΩ	$1{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		1,9 MΩ	$1{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		10 MΩ	$4{,}1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		19 MΩ	$4{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		100 MΩ	$1{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		0 – 11 Ω	$0{,}00078\ \Omega - 4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		11 – 33 Ω	$6{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot R - 1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		33 – 110 Ω	$3{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot R - 5{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		110 – 330 Ω	$2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R - 3{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		0,33 – 1,1 kΩ	$2{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R - 2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		1,1 – 3,3 kΩ	$2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R - 3{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		3,3 – 11 kΩ	$2{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R - 2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		11 – 33 kΩ	$2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R - 3{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		33 – 110 kΩ	$2{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot R - 2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		110 – 330 kΩ	$3{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot R - 3{,}9 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		0,33 – 1,1 MΩ	$2{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot R - 3{,}0 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		1,1 – 3,3 MΩ	$6{,}7 \cdot 10^{-5} \cdot R - 7{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
		3,3 – 11 MΩ	$1{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot R - 1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
		11 – 33 MΩ	$3{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot R - 4{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot R$	

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
		33 – 110 MΩ 110 – 330 MΩ 0,33 – 1,1 GΩ	$4{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot R – 5{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $3{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot R – 4{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $1{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot R – 1{,}3 \cdot 10^{-2} \cdot R$ R = measured value (Ω)	
Vertical deflection, oscilloscope	Direct measurement with reference source	1 mV – 6,6 V, 50 ohm, DC 1 mV – 6,6 V, 50 ohm, 1 KHz 1 mV – 130 V, 1 Mohm, DC 1 mV – 130 V1 Mohm, 1 KHz	0,033 mV – 0,013 V 0,036 mV – 0,013 V 0,031 mV – 0,075 V 0,032 mV – 0,15 V	Nummela, Field activity
Capacitance, capacitance meter	Direct measurement with reference source	0,19 – 0,4 nF 0,4 – 1,1 nF 1,1 – 3,3 nF 3,3 – 11 nF 11 – 33 nF 33 – 110 nF 110 – 330 nF 0,33 – 1,1 µF 1,1 – 3,3 µF 3,3 – 11 µF 11 – 33 µF 33 – 110 µF	$2{,}5 \cdot 10^{-2} \cdot C – 4{,}8 \cdot 10^{-2} \cdot C$ $1{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot C – 2{,}5 \cdot 10^{-2} \cdot C$ $7{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot C – 1{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot C$ $3{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot C – 5{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $5{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot C – 9{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $2{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot C – 5{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $3{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot C – 4{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $3{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot C – 5{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $3{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot C – 4{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $2{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot C – 5{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $2{,}9 \cdot 10^{-3} \cdot C – 1{,}1 \cdot 10^{-2} \cdot C$ $5{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot C – 1{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot C$ C = measured value (F)	Vaasa, Field activity
Vertical deflection, Oscilloscope	Direct measurement with reference source	1 mV – 5,5 V, 50 ohm, DC 1 mV – 5,5 V, 50 ohm, 1 Khz 1 mV – 130 V, 1 Mohm, DC 1 mV – 130 V, 1 Mohm, 1 Khz	0,05 mV – 0,014 V 0,05 mV – 0,015 V 0,048 mV – 0,075 V 0,075 mV – 0,15 V	Vaasa, Field activity
Vertical offset, oscilloscope	Direct measurement with reference source	1 mV – 5,5 V, 50 ohm, DC 1 mV – 130 V, 1 Mohm, DC	0,05 mV – 0,014 V 0,048 mV – 0,072 V	Vaasa, Field activity
Frequency response, oscilloscope	Direct measurement with reference source	50 KHz – 1 100 MHz, 50 Ω, 10 m VPP – 5,5 VPP 50 KHz – 1 100 MHz, 1 MΩ, 10 m VPP – 5,5 VPP	0,22 dB – 0,8 dB 0,22 dB – 1,3 dB	Vaasa, Field activity
Time scale, oscilloscope	Direct measurement with reference source	1 ns – 5 s	0,0000065 ns – 0,029 s	Vaasa, Field activity
AC-current, AC-current meter	Direct measurement with reference source	10 – 45 Hz, 12 – 120 mA 10 – 45 Hz, 120 mA – 1,2 A 10 – 45 Hz, 1,2 – 3,1 A 10 – 45 Hz, 3,1 – 12 A 10 – 45 Hz, 12 – 30,2 A 20 – 40 Hz, 30 – 220 µA 20 – 40 Hz, 0,22 – 2,2 mA 20 – 40 Hz, 2,2 – 22 mA 20 – 40 Hz, 22 – 220 mA	$3{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 9{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $4{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 7{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $3{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 7{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $1{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot I – 1{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $1{,}8 \cdot 10\text{-}^{4} \cdot I – 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Nummela, Field activity

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
		20 Hz– 1 kHz, 0,22 – 2,2 A	$1{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		40 Hz – 1 kHz, 30 – 220 µA	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I – 4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		40 Hz – 1 kHz, 0,22 – 2,2 mA	$1{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		40 Hz – 1 kHz, 2,2 – 22 mA	$1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I – 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		40 Hz – 1 kHz, 22 – 220 mA	$1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I – 2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		45 Hz – 1 kHz, 12 – 120 mA	$1{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I – 2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		45 Hz – 1 kHz, 0,12 – 1,2 A	$1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		45 Hz – 1 kHz, 1,2 – 3,1 A	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I – 6{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		45 Hz – 1 kHz, 3,1 – 12 A	$3{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		45 Hz – 1 kHz, 12 – 30,2 A	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 30 – 220 µA	$8{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 0,22 – 2,2 mA	$3{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I – 6{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 2,2 – 22 mA	$2{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 6{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 22 – 220 mA	$2{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I – 4{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 0,22 – 2,2 A	$2{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I – 3{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 12 – 120 mA	$4{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I – 8{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 0,12 – 1,2 A	$1{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I – 4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 1,2 – 3,1 A	$2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 3,1 – 12 A	$3{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		1 – 5 kHz, 12 – 30,2 A	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
			$8{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
			I = measured value (A)	
AC-current, AC-current meter	Direct measurement with reference source	10 Hz – 5 kHz, 10 – 120 µA	$2{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Nummela, Field activity
		10 Hz – 5 kHz, 1,2 – 12 mA	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 9{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 30 – 220 µA	$1{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I – 3{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 0,22 – 2,2 mA	$1{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I – 4{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 2,2 – 22 mA	$1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I – 3{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 22 – 220 mA	$1{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot I – 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 0,22 – 2,2 A	$7{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I – 7{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 10 – 120 µA	$2{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I – 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 1,2 – 12 mA	$2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot I – 9{,}9 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 12 – 120 mA	$2{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot I – 8{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 0,12 – 1,2 A	$2{,}7 \cdot 10^{-4} \cdot I – 8{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		5 – 10 kHz, 1,2 – 3,1 A	$4{,}2 \cdot 10^{-4} \cdot I – 5{,}5 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 10 – 120 µA	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I – 1{,}0 \cdot 10^{-1} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 0,12 – 1,2 mA	$1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot I – 8{,}0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 1,2 – 12 mA	$4{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot I – 1{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot I$	
		10 – 30 kHz, 12 – 120 mA	$4{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot I – 1{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot I$	
			I = measured value (A)	

Thermophysical quantities and properties/Humidity

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
Electrical hygrometers	Calibration by comparison	5 ≤ RH ≤ 95 % (5 °C – 18 °C)	2,4 % rh – 2,8 % rh	Nummela
		5 ≤ RH ≤ 95 % (18 °C – 28 °C)	1,0 % rh – 1,4 % rh	
		5 ≤ RH ≤ 95 % (28 °C – 50 °C)	2,3 % rh – 2,5 % rh	

Thermophysical quantities and properties/Temperature

K049, Element Metech Oy, Service Laboratory

Object	Method	Measurement range	Expanded Uncertainty (k=2)	Site
Air temperature meters	Calibration by comparison	-40 °C ≤ T < 0 °C 0 °C ≤ T ≤ 60 °C 60 °C < T ≤ 150 °C	0,24 °C – 0,086 °C 0,086 °C – 0,13 °C 0,13 °C – 0,54 °C	Nummela
Platinum resistance thermometers, digital thermometers	Calibration by comparison	-95 °C ≤ T ≤ 150 °C 150 °C < T ≤ 425 °C	0,050 °C – 0,052 °C 0,15 °C – 0,16 °C	Nummela

CMC is the calibration and measurement capability that is achievable for the customer's devices under normal conditions, and it is described by presenting the measurement quantity or reference material, calibration method, device/object to be calibrated, measurement range and measurement uncertainty. Note The terms CMC (Calibration and Measurement Capability) and BMC (Best Measurement Capability) mean the same thing.