

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 1 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

AREA ELECTRICIDAD

Tabla 1 - Medición

RANGO DE MEDIDA	FRECUENCIA	INCERTIDUMBRE DE MEDICION(*)	
(±) TENSION CONTINUA			
0 - 0,12V		0,001 + 0,4 μV	
0,1 V		0,0008	
0,1V - 1,2V		0,0009 + 0,4 μV	
1 V		0,0002	
1V - 12V		0,0009 + 0,6 μV	
10 V		0,0002	
10V - 120V		0,0012 + 35 μV	
100 V		0,0005	
100V - 1050V		$(0,0011 + 0,0014 \cdot (\frac{V}{1000})^2) + 0,12 \text{ mV}$	
1000 V		0,0009	
1 kV - 40 kV		0,5	
TENSION ALTERNA			
10mV - 120mV		10 Hz - 40 Hz	0,008 + 5 μV
	40Hz - 1kHz	0,008 + 3 μV	
	1kHz - 20kHz	0,016 + 3 μV	
	20kHz - 50kHz	0,035 + 3 μV	
	50kHz -100kHz	0,09 + 3 μV	
	100kHz-300kHz	0,35 + 12 μV	
	300kHz - 1MHz	1,2 + 12 μV	
100mV - 1,2V	10Hz - 40 Hz	0,008 + 46 μV	
	40Hz - 1kHz	0,008 + 23 μV	
	1kHz - 20kHz	0,016 + 23 μV	
	20kHz - 50kHz	0,035 + 23 μV	
	50kHz -100kHz	0,09 + 23 μV	
	100kHz-300kHz	0,35 + 115μV	

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 2 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

RANGO DE MEDIDA	FRECUENCIA	INCERTIDUMBRE DE MEDICION(*)
	300kHz - 1MHz	1,2 + 115μV
1V - 12V	10 Hz - 40 Hz	0,008 + 460μV
	40Hz - 1kHz	0,008 + 230μV
	1kHz - 20kHz	0,016 + 230μV
	20kHz - 50kHz	0,035 + 230μV
	50kHz - 100kHz	0,09 + 230μV
	100kHz - 300kHz	0,35 + 1,2mV
	300kHz - 1MHz	1,2 + 1,2mV
10V - 120V	10 Hz - 40 Hz	0,025 + 5 mV
	40Hz - 1kHz	0,025 + 3 mV
	1kHz - 20kHz	0,025 + 3 mV
	20kHz - 50kHz	0,040 + 3 mV
	50kHz - 100kHz	0,14 + 3 mV
100 V - 700V	10 Hz - 40 Hz	0,05 + 40mV
	40Hz - 1kHz	0,05 + 20mV
	1kHz - 20kHz	0,07 + 20mV
	20kHz - 50kHz	0,15 + 20mV
	50kHz - 100kHz	0,35 + 20mV
700V - 750V	10Hz - 20kHz	0,07 + 225mV
	20kHz - 50kHz	0,15 + 375mV
	50kHz - 100kHz	4,6 + 3,75V
RESISTENCIA		
50 μΩ - 500μΩ		0,02
500μΩ - 1mΩ		0,006
1 mΩ - 10mΩ		0,006
10 mΩ - 100mΩ		0,006
100mΩ - 1 Ω		0,0012 + 4 μΩ
1 Ω		0,0002
1 Ω - 10 Ω		0,0018 + 60 μΩ
10 Ω		0,0004
10 Ω - 100 Ω		0,0012 + 0,6 mΩ
100 Ω		0,0004
100 Ω - 1kΩ		0,0012 + 0,6 mΩ
1 kΩ		0,0004
1 kΩ - 10kΩ		0,0012 + 6 mΩ

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 3 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

RANGO DE MEDIDA	FRECUENCIA	INCERTIDUMBRE DE MEDICION(*)
10 k Ω		0,0004
10 k Ω - 100K Ω		0,0012 + 60 m Ω
100 k Ω		0,0005
100k Ω - 1M Ω		0,0018 + 3 Ω
1 M Ω		0,0008
1 M Ω - 10M Ω		0,006 + 120 Ω
10 M Ω		0,0012
10 M Ω - 100M Ω		0,06 + 1,2 k Ω
100M Ω - 1G Ω		0,1
1 G Ω - 10 G Ω		0,1
10 G Ω - 100 G Ω		0,5
(\pm) CORRIENTE CONTINUA		
0 - 120nA		0,006 + 80 pA
100nA - 1,2 μ A		0,004 + 80 pA
1 μ A - 12 μ A		0,004 + 200pA
10 μ A - 120 μ A		0,002 5 + 1 nA
100 μ A		0,0020
100 μ A - 1,2mA		0,002 5 + 6 nA
1 mA		0,0015
1 mA - 12 mA		0,002 5 + 60 nA
10 mA		0,0015
10 mA - 100mA		0,001 2 + 0,4 μ A
100mA		0,0010
100mA - 500mA		0,001 1 + 0,4 μ A
100mA - 1 A		0,007 1 + 0,4 μ A
1 A		0,0015
1 A - 10 A		0,005 1 + 40 μ A
10 A - 40 A		0,005 1 + 40 μ A
100 A		0,012
200 A		0,012
40 A – 250 A		0,02
CORRIENTE ALTERNA		
10 μ A – 120 μ A	45 Hz – 1 kHz	0,1 + 0,04 μ A
100 μ A – 1,2 mA	45 Hz – 5 kHz	0,1 + 0,3 μ A
1 mA – 12mA	45Hz – 100Hz	0,07 + 3 μ A

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 4 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

RANGO DE MEDIDA	FRECUENCIA	INCERTIDUMBRE DE MEDICION(*)
	100Hz - 5kHz	0,04 + 3 μ A
	5kHz – 20kHz	0,14 + 5 μ A
10 mA – 120mA	10Hz - 20Hz	0,5 + 25 μ A
	20Hz - 45Hz	0,18 + 25 μ A
	45Hz – 100Hz	0,07 + 25 μ A
	100Hz - 5kHz	0,04 + 25 μ A
	5kHz – 10kHz	0,15 + 50 μ A
100 mA - 1 A	10 Hz – 10kHz	0,035
1 A - 5 A	10 Hz – 10kHz	0,035
5 A - 12 A	10Hz - 40Hz	0,1 + 400 μ A
	50Hz - 60Hz	0,02 + 200 μ A
	40Hz – 10kHz	0,1 + 200 μ A
10 A - 40 A	50Hz - 60Hz	0,02 + 200 μ A
FRECUENCIA		
0,1Hz - 1MHz		0,0005

(*) Las incertidumbres de medición están expresadas como:
 \pm (% del valor medido + error fijo para el rango de medida), para un nivel de confianza de aproximadamente 95 % considerando distribución normal (k=2).

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 5 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

AREA ELECTRICIDAD

Tabla 2 - Calibración.

RANGO DE MEDIDA	FRECUENCIA	INCERTIDUMBRE DE MEDICION (*)
TENSION CONTINUA		
0 – 100 mV		0,001 + 0,6 μV
100 mV		0,0008
0,1V - 1,2V		0,0009 + 1,1 μV
1 V		0,0003
1V - 12V		0,0009 + 4,3 μV
10 V		0,0003
10V - 120V		0,0012 + 80 μV
100 V		0,0005
100V - 1050V		$(0,0011 + 0,0014 \cdot (\frac{V}{1000})^2) + 0,6$ mV
1000 V		0,0009
TENSION ALTERNA		
10mV - 120mV	10Hz – 55 Hz	0,021 + 5 μV
	55Hz - 1kHz	0,009 + 5 μV
	1kHz - 20kHz	0,016 + 5 μV
	20kHz - 50kHz	0,035 + 5 μV
	50kHz - 100kHz	0,09 + 5 μV
	100kHz - 300kHz	0,35 + 16 μV
	300kHz - 1 MHz	1,2 + 35 μV
100mV - 1,2V	10Hz - 55 Hz	0,021 + 30 μV
	55Hz - 1kHz	0,009 + 30 μV
	1kHz - 20kHz	0,016 + 30 μV
	20kHz - 50kHz	0,035 + 30 μV
	50kHz - 100kHz	0,09 + 30 μV
	100kHz - 300kHz	0,35 + 130 μV
	300kHz - 1 MHz	1,2 + 175 μV
1V - 12V	10Hz - 40 Hz	0,008 + 0,5 mV
	40Hz - 1kHz	0,008 + 250 μV
	1kHz - 20kHz	0,016 + 250 μV
	20kHz - 50kHz	0,035 + 250 μV

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 6 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

RANGO DE MEDIDA	FRECUENCIA	INCERTIDUMBRE DE MEDICION (*)
	50kHz - 100kHz	0,09 + 250 μ V
	100kHz - 300kHz	0,35 + 1,5 mV
	300kHz - 1 MHz	1,2 + 1,5 mV
10V - 120V	10Hz - 40 Hz	0,025 + 5 mV
	40Hz - 1kHz	0,025 + 3 mV
	1kHz - 20kHz	0,025 + 3 mV
	20kHz - 50kHz	0,040 + 3 mV
	50kHz - 100kHz	0,14 + 3 mV
120V - 220V	10Hz - 40 Hz	0,05 + 47 mV
	40Hz - 1kHz	0,05 + 20 mV
	1kHz - 20kHz	0,07 + 20 mV
	20kHz - 50kHz	0,15 + 20 mV
	50kHz - 100kHz	0,35 + 20 mV
220 V – 330 V	45Hz - 1kHz	0,05 + 20 mV
	1kHz - 20kHz	0,07 + 20 mV
330 V – 700 V	45Hz - 1kHz	0,05 + 25 mV
	1kHz - 10kHz	0,07 + 25 mV
700V - 1000V	50 Hz - 1 kHz	0,05 + 80 mV
RESISTENCIA		
50 μ Ω		0,02
400 μ Ω		0,01
1 m Ω		0,006
5 m Ω		0,006
10 m Ω		0,005
10 m Ω - 200 m Ω		0,01 + 0,12 μ Ω
100 m Ω		0,006
100 m Ω - 1 Ω		0,0030 + 6 μ Ω
1 Ω		0,0002
1 Ω - 10 Ω		0,0018 + 60 μ Ω
10 Ω		0,0006
10 Ω - 100 Ω		0,0012 + 0,6m Ω
100 Ω		0,0004
100 Ω - 1k Ω		0,0012 + 0,6m Ω
1k Ω		0,0004
1 k Ω - 10k Ω		0,0012 + 6 m Ω
10 k Ω		0,0004
10 k Ω - 100k Ω		0,0012 + 60 m Ω

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 7 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

RANGO DE MEDIDA	FRECUENCIA	INCERTIDUMBRE DE MEDICION (*)	
100 kΩ		0,0005	
100 kΩ - 1 MΩ		0,0018 + 3 Ω	
1 MΩ		0,0008	
1 MΩ - 10 MΩ		0,01 + 120 Ω	
10 MΩ		0,0015	
10 MΩ - 100 MΩ		0,06 + 1,2 kΩ	
100 MΩ - 1 GΩ		0,1	
1 GΩ - 10 GΩ		0,1	
10 GΩ - 100 GΩ		0,5	
100 GΩ - 1 TΩ		5	
CAPACIDAD			
100pF - 1,11μF	1 kHz	0,2 + 1 pF	
1,11 μF - 2,11μF	1 kHz	0,3 + 2 pF	
5 μF	1 kHz	0,3	
10 μF	1 kHz	0,3	
15 μF	1 kHz	0,3	
CORRIENTE CONTINUA			
10μA - 120μA		0,0023 + 1 nA	
100 μA		0,0023	
100μA- 1,2mA		0,0023 + 6 nA	
1 mA		0,0017	
1mA - 12 mA		0,0023 + 60 nA	
10 mA		0,0016	
10mA - 100mA		0,0012 + 0,35μA	
100 mA		0,002	
100mA- 500mA		0,0012 + 3,5μA	
500mA - 1 A		0,0051 + 3,5μA	
1 A		0,0037	
1 A - 40 A		0,0051 + 35 μA	
40 A - 200 A		0,02	
CORRIENTE CONTINUA (F.M.M.)			
11 A - 2000 A			0,5
CORRIENTE ALTERNA			

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 8 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

RANGO DE MEDIDA	FRECUENCIA	INCERTIDUMBRE DE MEDICION (*)
10 μ A - 120 μ A	45Hz - 1kHz	0,1 + 0,05 μ A
100 μ A - 1,2mA	45 Hz - 5kHz	0,1 + 0,5 μ A
1 mA - 12mA	45Hz - 100Hz	0,07 + 5 μ A
	100Hz - 5kHz	0,04 + 5 μ A
	5kHz - 10kHz	0,07 + 5 μ A
10mA - 120mA	45Hz - 100Hz	0,07 + 30 μ A
	100Hz - 5kHz	0,04 + 30 μ A
	5kHz - 10kHz	0,15 + 30 μ A
100mA - 220mA	10Hz - 1kHz	0,04 + 30 μ A
	1kHz - 10kHz	0,05 + 30 μ A
220mA - 2,2 A	40 Hz - 1 kHz	0,035 + 5 μ A
	1 kHz - 5 kHz	0,035 + 3 μ A
	5 kHz - 10 kHz	0,035 + 5 μ A
2,2 A - 5 A	45 Hz - 1 kHz	0,035 + 100 μ A
5 A - 11 A	45 Hz – 65 Hz	0,06 + 2 mA
	65 Hz – 500 Hz	0,1 + 2 mA
	500 Hz - 1 kHz	0,33 + 2 mA
11 A - 25 A	50 Hz	0,11
25 A - 1 500 A	50 Hz	0,5
CORRIENTE ALTERNA (F.M.M.)		
2 A - 2000 A	50 Hz	0,5
POTENCIA (CORRIENTE CONTINUA)		
0,1 mW – 9,18 W	33 mV - 1020V 3,3 mA - 9 mA	0,031
0,3 mW – 33,66 W	33 mV - 1020 V 9 mA - 33 mA	0,024
1,1 mW – 91,8 W	33 mV - 1020 V 33 mA - 90 mA	0,031

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 9 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

RANGO DE MEDIDA	FRECUENCIA	INCERTIDUMBRE DE MEDICION (*)
2,97 mW – 336,6 W	33 mV - 1020 V 90 mA - 330 mA	0,024
11 mW – 918 W	33 mV - 1020 V 0,33A - 0,9 A	0,07
29,7 mW – 2244 W	33 mV - 1020 V 0,9 A - 2,2 A	0,05
72,6 mW – 4590 W	33 mV - 1020 V 2,2 A - 4,5 A	0,10
148,5 mW – 11 220 W	33 mV - 1020 V 4,5 A - 11 A	0,07
POTENCIA CORRIENTE CONTINUA (F.M.M.)		
0 – 561 kW	0 - 1020 V 11 A - 550 A	0,25
561 kW – 2040 kW	0 - 1020 V 550 A - 2000 A	0,5
POTENCIA APARENTE		
1,65 VA – 91,8 VA	33 V – 1020 V 50 mA – 90 mA 45 Hz – 65 Hz	0,2
2,97 VA – 336,6 VA	33 V – 1020 V 90 mA – 330 mA 45 Hz – 65 Hz	0,12
10,89 VA – 918 VA	33 V – 1020 V 0,33 A – 0,9 A 45 Hz – 65 Hz	0,2
29,7 VA – 2244 VA	33 V – 1020 V 0,9 A – 2,2 A 45 Hz – 65 Hz	0,12
72,6 VA – 4590 VA	33 V – 1020 V 2,2 A – 4,5 A 45 Hz – 65 Hz	0,16
148,5 VA – 11220 VA	33 V – 1020 V 4,5 A – 11 A 45 Hz – 65 Hz	0,12
POTENCIA ACTIVA (cos φ = 1)		
1,65 W – 91,8 W	33 V – 1020 V 50 mA – 90 mA 45 Hz – 65 Hz	0,2

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 10 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

RANGO DE MEDIDA	FRECUENCIA	INCERTIDUMBRE DE MEDICION (*)
2,97 W – 336,6 W	33 V – 1020 V 90 mA – 330 mA 45 Hz – 65 Hz	0,12
10,89 W – 918 W	33 V – 1020 V 0,33 A – 0,9 A 45 Hz – 65 Hz	0,2
29,7 W – 2244 W	33 V – 1020 V 0,9 A – 2,2 A 45 Hz – 65 Hz	0,12
72,6 W – 4590 W	33 V – 1020 V 2,2 A – 4,5 A 45 Hz – 65 Hz	0,16
148,5 W – 11220 W	33 V – 1020 V 4,5 A – 11 A 45 Hz – 65 Hz	0,12
POTENCIA ACTIVA (0,2 ≤ cos φ ≤ 1)		
0,33 W – 108,9 W	V = 33 V – 330 V I = 50 mA – 330 mA 45 Hz – 65 Hz	$\sqrt{u_v^2 + u_i^2 + u_{fp}^2}$ $u_v = 0.04\% \cdot V + 5,1mV$ $u_i = 0.07\% \cdot I + 23\mu A$
3,3 W – 336,6 W	V = 330 V – 1020 V I = 50 mA – 330 mA 45 Hz – 65 Hz	$\sqrt{u_v^2 + u_i^2 + u_{fp}^2}$ $u_v = 0.04\% \cdot V + 62 mV$ $u_i = 0.07\% \cdot I + 23\mu A$
2,178 W – 726 W	33 V – 330 V 0,33 A – 2,2 A 45 Hz – 65 Hz	$\sqrt{u_v^2 + u_i^2 + u_{fp}^2}$ $u_v = 0.04\% \cdot V + 5,1mV$ $u_i = 0.078\% \cdot I + 230\mu A$
21,78 W – 2244 W	330 V – 1020 V 0,33 A – 2,2 A 45 Hz – 65 Hz	$\sqrt{u_v^2 + u_i^2 + u_{fp}^2}$ $u_v = 0.04\% \cdot V + 62 mV$ $u_i = 0.07\% \cdot I + 23\mu A$
14,52 W – 3630 W	33 V – 330 V 2,2 A – 11 A 45 Hz – 65 Hz	$\sqrt{u_v^2 + u_i^2 + u_{fp}^2}$ $u_v = 0.04\% \cdot V + 5,1mV$ $u_i = 0.047\% \cdot I + 1,6mA$
145,2 W – 11220 W	330 V – 1020 V 2,2 A – 11 A 45 Hz – 65 Hz	$\sqrt{u_v^2 + u_i^2 + u_{fp}^2}$ $u_v = 0.04\% \cdot V + 62 mV$ $u_i = 0.07\% \cdot I + 23\mu A$
Para todos los rangos $u_{fp} = 100 \cdot \left(1 - \frac{\cos(\varphi + \Delta\varphi)}{\cos \varphi} \right)$ $\Delta\varphi = \text{incertidumbre de medición de fase} = 0,12^\circ$		
POTENCIA REACTIVA (0° ≤ φ ≤ 90°)		
0,33 VAr – 108,9 VAr	33 V – 330 V 50 mA – 330 mA 45 Hz – 65 Hz	$\sqrt{u_v^2 + u_i^2 + u_{var}^2}$ $u_v = 0.04\% \cdot V + 5,1mV$ $u_i = 0.07\% \cdot I + 23\mu A$
3,3 VAr – 336,6 VAr	330 V – 1020 V 50 mA – 330 mA 45 Hz – 65 Hz	$\sqrt{u_v^2 + u_i^2 + u_{var}^2}$ $u_v = 0.04\% \cdot V + 62 mV$ $u_i = 0.07\% \cdot I + 23\mu A$

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 11 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

RANGO DE MEDIDA	FRECUENCIA	INCERTIDUMBRE DE MEDICION (*)
2,178 VAr – 726 VAr	33 V – 330 V 0,33 A – 2,2 A 45 Hz – 65 Hz	$\sqrt{u_v^2 + u_i^2 + u_{var}^2}$ $u_v = 0.04\% \cdot V + 5,1mV$ $u_i = 0.078\% \cdot I + 230\mu A$
21,78 VAr – 2244 VAr	330 V – 1020 V 0,33 A – 2,2 A 45 Hz – 65 Hz	$\sqrt{u_v^2 + u_i^2 + u_{var}^2}$ $u_v = 0.04\% \cdot V + 62 mV$ $u_i = 0.078\% \cdot I + 230\mu A$
14,52 VAr – 3630 VAr	33 V – 330 V 2,2 A – 11 A 45 Hz – 65 Hz	$\sqrt{u_v^2 + u_i^2 + u_{var}^2}$ $u_v = 0.04\% \cdot V + 5,1mV$ $u_i = 0.047\% \cdot I + 1,6mA$
145,2 VAr – 11220 VAr	330 V – 1020 V 2,2 A – 11 A 45 Hz – 65 Hz	$\sqrt{u_v^2 + u_i^2 + u_{var}^2}$ $u_v = 0.04\% \cdot V + 62 mV$ $u_i = 0.047\% \cdot I + 1,6mA$
Para todos los rangos $u_{var} = 100 \cdot \left(1 - \frac{\text{sen}(\varphi + \Delta\varphi)}{\text{sen } \varphi} \right)$ $\Delta\varphi = \text{incertidumbre de medición de fase} = 0,12^\circ$		
POTENCIA APARENTE (F.M.M.)		
0,363 kVA – 561 kVA	33 V a 1020 V 11 A a 550 A 45 Hz a 65 Hz	0,55
POTENCIA ACTIVA (cos φ = 1) (F.M.M.)		
0,363 kW – 561 kW	33 V a 330 V 11 A a 550 A 45 Hz a 65 Hz	0,55
FASE		
(0 a 90)°	45 Hz a 65 Hz	0,12°
FRECUENCIA		
	0,1 Hz - 1 Hz	0,001 + 0,1 mHz
	1 Hz - 1 MHz	0,001

(*) Las incertidumbres de medición están expresadas como:
 \pm (% del valor calibrado + error fijo para el rango de medida), para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %, considerando distribución normal (k=2).

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 12 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

AREA ELECTRICIDAD - PROCEDIMIENTOS APLICABLES

Tabla 3 - Medición

Magnitud	Rango de Medida	Procedimientos Aplicables
Tensión Continua	0 - 1 050 V 1 - 40 kV	PE01 - PE35 - PE38 PE01
Tensión Alterna	0 - 750V	PE35
Resistencia	50 $\mu\Omega$ - 100 G Ω	PE09 – PE10 PE35 – PE43 – PE46
Corriente Continua	0 – 250 A	PE35
Corriente Alterna	0 – 40 A	PE35
Frecuencia y período	0,1 Hz – 1 MHz	PE35

AREA ELECTRICIDAD – PROCEDIMIENTOS APLICABLES

Tabla 4. Calibración

Magnitud	Rango de Medida	Procedimientos Aplicables
Tensión Continua	0 – 1 050 V	PE17 – PE22 – PE26 PE29 – PE35 – PE40
Tensión Alterna	0 – 750V	PE17 – PE22 – PE26 PE29 – PE35 – PE40
Resistencia	10 $\mu\Omega$ - 100 G Ω	PE01 – PE08 – PE17 – PE22 PE26 – PE29 – PE35
Capacidad	100 pF – 15 μ F	PE29
Corriente Continua	0 – 200 A	PE17 – PE22 – PE26 PE29 – PE35 – PE40

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 13 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

Magnitud	Rango de Medida	Procedimientos Aplicables
Corriente Continua (F.M.M.)	0 – 2 000 A	PE26 – PE40
Corriente Alterna	0 – 1 000 A	PE17 – PE22 – PE26 PE29 – PE35 – PE40
Corriente Alterna (F.M.M.)	0 – 2 000 A	PE26 – PE40
Potencia C.C.	0 – 11 220 W	PE17 – PE26 – PE40
Potencia C.C. (F.M.M.)	11,22 kW – 2 040 kW	PE26 – PE40
Potencia aparente	0 – 11220 VA	PE26 – PE40
Potencia aparente (F.M.M.)	0,363 kVA – 561 kVA	PE26 – PE40
Potencia activa	0 – 11220 W	PE17 – PE26 – PE40
Potencia activa (F.M.M.)	0,363 kW – 561 kW	PE26 – PE40
Potencia reactiva	0 – 11220 VAr	PE17 – PE26 – PE40
Fase	0 – 90°	PE26 – PE40
Frecuencia	0,1 Hz – 1 MHz	PE22 – PE26 – PE29 PE35 – PE40

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 14 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

AREA TEMPERATURA

Tabla 5 – Medición

Instrumentos	Rango de Medida	Incertidumbre de Medición
Generadores de temperatura con o sin indicador	(- 25 a 0) °C	± 0,03 °C
	0 °C	± 0,02 °C
	(0 a 200) °C	± 0,03 °C
	(200 a 400) °C	± 0,07 °C
	(400 a 600) °C	± 0,6°C
	(600 a 960) °C	± 1,1 °C
Simuladores de termómetros de resistencia	10 Ω - 10 Ω 10 Ω - 100 Ω 100 Ω - 1kΩ 10 kΩ - 10kΩ 10 kΩ - 100KΩ	0,0018 + 60 μΩ 0,0012 + 0,6 mΩ 0,0012 + 0,6 mΩ 0,0012 + 6 mΩ 0,0012 + 60 mΩ
Simuladores y calibradores de temperatura con termocuplas con compensación de junta fría interna o externa	(-270 a +1 450) °C (0 a ± 120 mV)	0,04 °C + 1 μV
Simuladores y calibradores de temperatura con termocuplas con compensación de junta fría manual	0 a ± 120 mV	0,0010 + 0,4 μV

(*) Las incertidumbres de medición están expresadas como:

± (% del valor medido + error fijo para el rango de medida), para un nivel de confianza de aproximadamente 95 % considerando distribución normal (k=2).

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 ÁREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 15 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

AREA TEMPERATURA

Tabla 6 – Calibración

Instrumentos	Rango de Medida	Incertidumbre de Medición
Sensores de temperatura con o sin indicador	(- 25 a 0) °C	± 0,05 °C
	0 °C	± 0,03 °C
	(0 a 200) °C	± 0,05 °C
	(200 a 400) °C	± 0,1 °C
	(400 a 600) °C	± 1,2 °C
	(600 a 960) °C	± 2 °C
Calibradores de termómetros de resistencia	10 Ω - 10 Ω 10 Ω - 100 Ω 100 Ω - 1kΩ 10 kΩ - 10kΩ 10 kΩ - 100KΩ	0,0018 + 60 μΩ 0,0012 + 0,6 mΩ 0,0012 + 0,6 mΩ 0,0012 + 6 mΩ 0,0012 + 60 mΩ
Termómetros de líquido en vidrio	(0 a 200) °C	± 0,05 °C
Calibradores de temperatura con termocuplas con compensación de junta fría interna o externa	(-270 a +1 450) °C (0 a ± 120 mV)	± 0,04 °C + 1 μV
Calibradores de temperatura con termocuplas con compensación de junta fría manual	0 a ± 120 mV	± 0,0010 + 0,7 μV
Termohigrómetros	(5 a 60) °C	± 0,1 °C
	(11 a 98) % H.R.	± 3 % H.R.

(*) Las incertidumbres de medición están expresadas como:

± (% del valor calibrado + error fijo para el rango de medida), para un nivel de confianza de aproximadamente 95 % considerando distribución normal (k=2).

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 16 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

AREA TEMPERATURA - PROCEDIMIENTOS APLICABLES

Tabla 7 - Medición

Instrumentos	Rango de Medida	Procedimientos Aplicables
Generadores de temperatura con o sin indicador	(- 25 a + 960) °C	PE44
Simuladores de termómetros de resistencia	1 Ω - 100 kΩ	PE35
Simuladores y calibradores de temperatura con termocuplas con compensación de junta fría interna, externa o manual	(-270 a +1 450) °C (0 a ± 120 mV)	PE35

AREA TEMPERATURA - PROCEDIMIENTOS APLICABLES

Tabla 8 - Calibración

Instrumentos	Rango de Medida	Procedimientos Aplicables
Sensores de temperatura con o sin indicador	(- 25 a + 960) °C	PE31 - PE38 - PE43
Termómetros de resistencia	1 Ω - 100 kΩ	PE22 - PE35
Termómetros de líquido en vidrio	(0 a 200) °C	PE36
Indicadores de temperatura para medir con termocuplas con compensación de junta fría interna, externa o manual	(-270 a +1 450) °C (0 a ± 120 mV)	PE22 - PE35
Termohigrómetros	(5 a 60) °C (11 a 98) % H.R.	PE45

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 17 de 18
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:
MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

AREA TIEMPO Y FRECUENCIA

Tabla 9 - Medición

Magnitud	Rango de medida	Incertidumbre de medición (*)
Frecuencia	0,1 Hz - 225 MHz	10 μ Hz/Hz
Frecuencia de rotación en elementos rotantes con acople mecánico	(6 - 1 000) rev/min (1 000 - 7 200) rev/min	0,05 % + 0,1 rev/min 0,05 % + 1 rev/min
Frecuencia de rotación en elementos rotantes con acople óptico	(6 - 10 ⁵) rev/min	0,001 %
Tiempo	(10 ⁻² – 10 ⁶) s	10 μ s/s

(*) Las incertidumbres de medición están expresadas como:

\pm (% del valor medido + error fijo para el rango de medida), para un nivel de confianza de aproximadamente 95 % considerando distribución normal (k=2).

AREA TIEMPO Y FRECUENCIA

Tabla 10 - Calibración

Magnitud	Rango de medida	Incertidumbre de medición (*)
Frecuencia	0,1 Hz - 30 MHz	10 μ Hz/Hz
Frecuencia de rotación en instrumentos con acople mecánico	(300 - 7 200) rev/min	0,5 rev/min
Frecuencia de rotación en instrumentos con acople óptico	(0,6 - 10 ⁵) rev/min	0,001 %
Tiempo	(10 ⁻⁴ - 10 ⁵) s	10 μ s/s

(*) Las incertidumbres de medición están expresadas como:

\pm (% del valor calibrado + error fijo para el rango de medida), para un nivel de confianza de aproximadamente 95 % considerando distribución normal (k=2).

SICE Servicios de Instrumentación y Control S.R.L.	Manual de la Calidad ANEXO 2 AREAS, MAGNITUDES, RANGOS DE MEDIDA, INCERTIDUMBRES MINIMAS DE MEDICION RECONOCIDAS POR EL SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIONES Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES				Página 18 de 18	
	Código:	Versión:	Preparó:	Revisó:	Aprobó:	Fecha de Emisión
	MDC – A2	0	J.J. del Rincón	F.J. Trucco	F.J. Trucco	23/05/02

AREA TIEMPO Y FRECUENCIA - PROCEDIMIENTOS APLICABLES

Tabla 11 - Medición

Magnitud	Rango de medida	Procedimientos Aplicables
Frecuencia	0,1 Hz - 225 MHz	PE27 - PE35
Frecuencia de rotación en elementos rotantes con acople mecánico	(300 - 7 200) rev/min	PE28
Frecuencia de rotación en elementos rotantes con acople óptico	(0,6 - 10 ⁵) rev/min	PE28
Tiempo	(10 ⁻² – 10 ⁶) s	PE30

AREA TIEMPO Y FRECUENCIA - PROCEDIMIENTOS APLICABLES

Tabla 12 - Calibración

Magnitud	Rango de medida	Procedimientos Aplicables
Frecuencia	0,1 Hz - 30 MHz	PE17 - PE22 - PE26 PE29 - PE35 - PE40
Frecuencia de rotación en instrumentos con acople mecánico	(300 - 7 200) rev/min	PE28
Frecuencia de rotación en instrumentos con acople óptico	(0,6 - 10 ⁵) rev/min	PE28
Tiempo	(10 ⁻² – 10 ⁶) s	PE30