



Český metrologický institut

Okružní 31, 638 00 Brno

tel. +420 545 555 111, fax +420 545 222 728, www.emi.cz

Pracoviště: Oblastní inspektorát Brno, Okružní 31, 638 00 Brno
Oddělení ss a nf elektrických veličin, tel. +420 545 555 214, fax +420 545 555 183

KALIBRAČNÍ LIST

č. 6011-KL-K367-10

Datum vystavení: 25.5.2010

List 1 ze 2 listů

Zákazník: MEgA - Měřicí Energetické Aparáty, a.s.
Okružní 834/29a
638 00 Brno

Měřidlo:
Název: Monitor kvality elektřiny
Výrobce: MEgA
Typ: MEg35/G
Výrobní číslo: 2337

Výsledky kalibrace byly získány za podmínek a s použitím postupů uvedených v tomto kalibračním listě a vztahují se pouze k době a místu provedení kalibrace.

Použité etalony: Etalonový kalibrátor elektrického výkonu FLUKE6100A - třífázová sestava, výrobní čísla 891350632, 891350638 a 891350639. Sestava byla kalibrována v ČMI OI Brno, kalibrační list č. 6011-KL-E066-09.
Použité etalony mají metrologickou návaznost na (mezi)národní etalony.

Datum kalibrace: 12.5 až 25.5.2010

Kalibraci provedl:

Vedoucí oddělení:

RNDr. Karel Šefčík, CSc.



Ing. Jiří Streit

Kalibrační postup:

Přímé měření hodnot flickru kalibrovaným monitorem kvality elektřiny. Flickr byl generován etalonovým kalibrátorem. Bylo postupováno podle normy ČSN EN 61000-4-30, čl. 6.2, tabulka 3, zkušební stav 1, 2 a 3. Parametry zkušebních stavů pro jmenovité napětí monitoru 100 V a třídu S jsou v následující tabulce :

	Zkušební stav 1	Zkušební stav 2	Zkušební stav 2
Kmitočet	(50,0 ± 0,5) Hz	(49,0 ± 0,5) Hz	(51,0 ± 0,5) Hz
Napětí	100 V	Viz níže	Viz níže
Flickr	$P_{st} < 0,1$	$P_{st} = (1,0 \pm 0,1)$ Pravoúhlá modulace 39 změn/min	$P_{st} = (4,0 \pm 0,1)$ Pravoúhlá modulace 110 změn/min
Nesymetrie	100,0 V (fáze L1) 100,0 V (fáze L2) 100,0 V (fáze L3)	73,0 V (fáze L1) 80,0 V (fáze L2) 87,0 V (fáze L3)	152 V (fáze L1) 140 V (fáze L2) 128 V (fáze L3)
Harmonické	-	3.harm.: 10 % 5.harm.: 5 % 29.harm.: 5 %	7.harm.: 10 % 13.harm.: 5 % 25.harm.: 5 %
Meziharmonické	-	(1 ± 0,5) V při 375 Hz	(1 ± 0,5) V při 175 Hz

Při kalibraci byly nastaveny všechny ovlivňující veličiny v souladu s hodnotami zkušebního stavu s výjimkou hodnoty flickru, jehož hodnota je uvedena v tabulkách naměřených hodnot. Měření bylo provedeno podle kalibračního postupu ČMI č. 611-MP-C141. Měřené body byly zvoleny zákazníkem.

Podmínky prostředí: Teplota v laboratoři: (23 ± 2)°C
Rel. vlhkost vzduchu: (45 ± 20) %

Výsledky kalibrace: Výsledky jsou uvedeny v tabulkách naměřených hodnot v příloze o 7 listech.

Nejistoty měření: Nejistota měření chyb flickru P_{st} : 1,0 % z hodnoty P_{st}

Standardní nejistoty měření byly určeny v souladu s dokumentem EA-4/02. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu k , který odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %, což pro normální rozdělení odpovídá koeficientu rozšíření $k = 2$.

PŘÍLOHA

Tabulky naměřených hodnot

CHYBY MĚŘENÍ FLIKRU Pst						
Pst = 1,00			ZKUŠEBNÍ STAV 1			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	1,01	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
2	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
7	1,01	1,00	0,99	-1,00	0,99	-1,00
39	0,99	-1,00	0,98	-2,00	0,98	-2,00
110	0,98	-2,00	0,98	-2,00	0,98	-2,00
1620	1,02	2,00	0,99	-1,00	0,99	-1,00
Pst = 4,00			ZKUŠEBNÍ STAV 1			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	4,03	0,75	4,00	0,00	4,01	0,25
2	4,05	1,25	4,02	0,50	4,02	0,50
7	4,06	1,50	4,03	0,75	4,03	0,75
39	4,01	0,25	3,97	-0,75	3,98	-0,50
110	4,00	0,00	3,98	-0,50	3,97	-0,75
1620	4,07	1,75	3,98	-0,50	3,98	-0,50
Pst = 3,10			ZKUŠEBNÍ STAV 1			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	3,13	0,97	3,10	0,00	3,11	0,32
2	3,13	0,97	3,11	0,32	3,11	0,32
7	3,14	1,29	3,11	0,32	3,11	0,32
39	3,12	0,65	3,10	0,00	3,10	0,00
110	3,10	0,00	3,07	-0,97	3,07	-0,97
1620	3,15	1,61	3,09	-0,32	3,09	-0,32

)* rozdíl mezi údajem MEg35/G a etalonovou hodnotou

PŘÍLOHA

Tabulky naměřených hodnot

CHYBY MĚŘENÍ FLIKRU Pst						
Pst = 2,20			ZKUŠEBNÍ STAV 1			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	2,22	0,91	2,20	0,00	2,21	0,45
2	2,22	0,91	2,20	0,00	2,21	0,45
7	2,22	0,91	2,21	0,45	2,20	0,00
39	2,20	0,00	2,18	-0,91	2,18	-0,91
110	2,19	-0,45	2,17	-1,36	2,18	-0,91
1620	2,23	1,36	2,19	-0,45	2,18	-0,91
Pst = 1,30			ZKUŠEBNÍ STAV 1			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	1,31	0,77	1,30	0,00	1,30	0,00
2	1,30	0,00	1,28	-1,54	1,28	-1,54
7	1,30	0,00	1,30	0,00	1,30	0,00
39	1,29	-0,77	1,29	-0,77	1,29	-0,77
110	1,29	-0,77	1,28	-1,54	1,28	-1,54
1620	1,31	0,77	1,30	0,00	1,30	0,00
Pst = 0,40			ZKUŠEBNÍ STAV 1			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	0,400	0,000	0,390	-2,500	0,390	-2,500
2	0,390	-2,500	0,390	-2,500	0,390	-2,500
7	0,390	-2,500	0,390	-2,500	0,390	-2,500
39	0,388	-3,000	0,388	-3,000	0,385	-3,750
110	0,390	-2,500	0,390	-2,500	0,388	-3,000
1620	0,390	-2,500	0,388	-3,000	0,388	-3,000

)* rozdíl mezi údajem MEg35/G a etalonovou hodnotou

PŘÍLOHA

Tabulky naměřených hodnot

CHYBY MĚŘENÍ FLIKRU Pst						
Pst = 10,00			ZKUŠEBNÍ STAV 1			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	9,59	-4,10	9,71	-2,90	9,70	-3,00
2	10,18	1,80	10,01	0,10	10,17	1,70
7	10,12	1,20	10,11	1,10	10,14	1,40
39	10,04	0,40	9,98	-0,20	9,98	-0,20
110	10,23	2,30	9,88	-1,20	9,97	-0,30
1620	10,21	2,10	9,97	-0,30	10,05	0,50
Pst = 0,20			ZKUŠEBNÍ STAV 1			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	0,206	3,000	0,198	-1,000	0,198	-1,000
2	0,198	-1,000	0,198	-1,000	0,199	-0,500
7	0,194	-3,000	0,194	-3,000	0,194	-3,000
39	0,197	-1,500	0,190	-5,000	0,191	-4,500
110	0,190	-5,000	0,190	-5,000	0,190	-5,000
1620	0,196	-2,000	0,196	-2,000	0,196	-2,000
Pst = 7,55			ZKUŠEBNÍ STAV 1			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	7,35	-2,65	7,55	0,00	7,55	0,00
2	7,67	1,59	7,61	0,79	7,62	0,93
7	7,51	-0,53	7,49	-0,79	7,65	1,32
39	7,56	0,13	7,55	0,00	7,61	0,79
110	7,56	0,13	7,53	-0,26	7,51	-0,53
1620	7,69	1,85	7,56	0,13	7,57	0,26

)* rozdíl mezi údajem MEg35/G a etalonovou hodnotou

PŘÍLOHA

Tabulky naměřených hodnot

CHYBY MĚŘENÍ FLIKRU Pst						
Pst = 1,00			ZKUŠEBNÍ STAV 2			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	0,98	-2,00	1,00	0,00	1,00	0,00
2	1,01	1,00	1,01	1,00	0,99	-1,00
7	1,01	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
39	0,99	-1,00	0,99	-1,00	0,99	-1,00
110	0,99	-1,00	0,99	-1,00	0,99	-1,00
1620	0,96	-4,00	0,96	-4,00	0,96	-4,00
Pst = 4,00			ZKUŠEBNÍ STAV 2			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	4,05	1,25	4,01	0,25	4,04	1,00
2	4,06	1,50	4,05	1,25	4,04	1,00
7	4,07	1,75	4,05	1,25	4,05	1,25
39	4,01	0,25	4,00	0,00	4,00	0,00
110	4,01	0,25	3,99	-0,25	3,99	-0,25
1620	3,92	-2,00	3,86	-3,50	3,85	-3,75
Pst = 3,10			ZKUŠEBNÍ STAV 2			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	3,14	1,29	3,13	0,97	3,12	0,65
2	3,15	1,61	3,13	0,97	3,09	-0,32
7	3,16	1,94	3,14	1,29	3,14	1,29
39	3,11	0,32	3,10	0,00	3,09	-0,32
110	3,10	0,00	3,10	0,00	3,09	-0,32
1620	3,03	-2,26	2,98	-3,87	2,98	-3,87

)* rozdíl mezi údajem MEg35/G a etalonovou hodnotou

PŘÍLOHA

Tabulky naměřených hodnot

CHYBY MĚŘENÍ FLIKRU Pst						
Pst = 2,20			ZKUŠEBNÍ STAV 2			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	2,22	0,91	2,22	0,91	2,14	-2,73
2	2,21	0,45	2,21	0,45	2,18	-0,91
7	2,23	1,36	2,22	0,91	2,22	0,91
39	2,19	-0,45	2,19	-0,45	2,18	-0,91
110	2,20	0,00	2,19	-0,45	2,19	-0,45
1620	2,14	-2,73	2,11	-4,09	2,11	-4,09
Pst = 1,30			ZKUŠEBNÍ STAV 2			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	1,31	0,77	1,31	0,77	1,31	0,77
2	1,30	0,00	1,31	0,77	1,31	0,77
7	1,31	0,77	1,31	0,77	1,31	0,77
39	1,29	-0,77	1,29	-0,77	1,29	-0,77
110	1,29	-0,77	1,29	-0,77	1,29	-0,77
1620	1,27	-2,31	1,25	-3,85	1,25	-3,85
Pst = 0,40			ZKUŠEBNÍ STAV 2			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	0,41	2,50	0,40	0,00	0,40	0,00
2	0,40	0,00	0,40	0,00	0,40	0,00
7	0,39	-2,50	0,40	0,00	0,40	0,00
39	0,39	-2,50	0,40	0,00	0,40	0,00
110	0,39	-2,50	0,39	-2,50	0,39	-2,50
1620	0,38	-5,00	0,38	-5,00	0,38	-5,00

)* rozdíl mezi údajem MEg35/G a etalonovou hodnotou

PŘÍLOHA

Tabulky naměřených hodnot

CHYBY MĚŘENÍ FLIKRU Pst						
Pst = 1,00			ZKUŠEBNÍ STAV 3			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	0,99	-1,00	1,00	0,00	1,05	5,00
2	1,00	0,00	0,99	-1,00	1,05	5,00
7	1,00	0,00	0,99	-1,00	1,04	4,00
39	1,00	0,00	0,98	-2,00	1,04	4,00
110	1,00	0,00	0,98	-2,00	1,04	4,00
1620	0,99	-1,00	0,98	-2,00	1,04	4,00
Pst = 4,00			ZKUŠEBNÍ STAV 3			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	4,03	0,75	3,99	-0,25	3,97	-0,75
2	3,97	-0,75	4,00	0,00	4,02	0,50
7	4,11	2,75	4,07	1,75	4,07	1,75
39	3,99	-0,25	3,96	-1,00	3,98	-0,50
110	3,98	-0,50	3,95	-1,25	3,96	-1,00
1620	3,98	-0,50	3,95	-1,25	4,03	0,75
Pst = 3,10			ZKUŠEBNÍ STAV 3			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	3,13	0,97	3,09	-0,32	3,09	-0,32
2	3,12	0,65	3,11	0,32	3,12	0,65
7	3,11	0,32	3,11	0,32	3,11	0,32
39	3,09	-0,32	3,08	-0,65	3,09	-0,32
110	3,08	-0,65	3,07	-0,97	3,07	-0,97
1620	3,13	0,97	3,09	-0,32	3,13	0,97

*) rozdíl mezi údajem MEg35/G a etalonovou hodnotou

PŘÍLOHA

Tabulky naměřených hodnot

CHYBY MĚŘENÍ FLIKRU Pst						
Pst = 2,20			ZKUŠEBNÍ STAV 3			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	2,18	-0,91	2,24	1,82	2,17	-1,36
2	2,21	0,45	2,22	0,91	2,21	0,45
7	2,20	0,00	2,22	0,91	2,21	0,45
39	2,19	-0,45	2,20	0,00	2,19	-0,45
110	2,18	-0,91	2,19	-0,45	2,18	-0,91
1620	2,22	0,91	2,20	0,00	2,22	0,91
Pst = 1,30			ZKUŠEBNÍ STAV 3			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	1,30	0,00	1,31	0,77	1,28	-1,54
2	1,31	0,77	1,34	3,08	1,31	0,77
7	1,30	0,00	1,32	1,54	1,30	0,00
39	1,29	-0,77	1,33	2,31	1,29	-0,77
110	1,29	-0,77	1,32	1,54	1,29	-0,77
1620	1,31	0,77	1,33	2,31	1,31	0,77
Pst = 0,40			ZKUŠEBNÍ STAV 3			
Počet změn za minutu	Fáze L1		Fáze L2		Fáze L3	
	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)	Údaj (-) MEg35/G	Chyba *) (%)
1	0,42	5,00	0,40	0,00	0,41	2,50
2	0,42	5,00	0,41	2,50	0,41	2,50
7	0,41	2,50	0,40	0,00	0,41	2,50
39	0,41	2,50	0,40	0,00	0,41	2,50
110	0,40	0,00	0,40	0,00	0,40	0,00
1620	0,41	2,50	0,41	2,50	0,41	2,50

)* rozdíl mezi údajem MEg35/G a etalonovou hodnotou