



INSTITUT PRO TESTOVÁNÍ A CERTIFIKACI, a.s.

zkušební laboratoř elektrických výrobků
Sokolovská 573
686 01 Uherské Hradiště



ZKUŠEBNÍ LABORATOR Č. 1004.3

akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o. p. s.

Číslo protokolu: 3666/09

Počet výtisků: 2

Číslo výtisku: 2

ZKUŠEBNÍ PROTOCOL

**o zkoušce elektromagnetické slučitelnosti
výkonového generátoru střídavého signálu PWG-003-33**



Měřící technik a autor protokolu:

Ing. Josef Karas

Vedoucí zkušební laboratoře:

Ing. Pavel Vávra

Datum vydání: 18. 6. 2009

Rozdělovník: Divize 4 Elektro
Multi Control s.r.o.

výtisk č. 1
výtisk č. 2

Počet listů: 9
Počet příloh: 2

UPOZORNĚNÍ: Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

- * Veškerá porovnání naměřených hodnot s hodnotami požadovanými je nad rámcem akreditace dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025.

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.1 Zadavatel

Multi Control s.r.o.
Mírová 97/24
703 00 Ostrava-Vítkovice

IČ: 43965679
DIČ: CZ43965679
objednávka č.
ze dne: 18. 3. 2009

1.2 Výrobce

Multi Control s.r.o.
Mírová 97/24
703 00 Ostrava-Vítkovice

1.3 Časové rozpětí a průběh zkoušek

Zkoušený vzorek byl do Institutu pro testování a certifikaci a. s., Divize 4 Elektro, doručen dne 15. 4. 2009 a byl zařazen do zkoušek pod číslem zakázky 414101219.

Datum zahájení zkoušky: 15. 4. 2009

Datum ukončení zkoušky: 17. 6. 2009

V průběhu provádění jednotlivých zkušebních disciplín byly kontrolovány parametry normálních klimatických podmínek a nebylo zjištěno jejich překročení.

Normální klimatické podmínky:

okolní teplota (+15 až +35) °C

barometrický tlak (86 až 106) kPa

relativní vlhkost (25 až 75) %

1.4 Označení a popis zkoušených vzorků

K provedení zkoušek byl dodán výkonový generátor střídavého signálu PWG-003-33 v. č.0004.

1.5 Seznam použitých předpisů

ČSN EN 55011 ed.2:2007	(česká verze EN 55011:2007)
ČSN EN 61000-3-2 ed.3:2006	(česká verze EN 61000-3-2:2006)
ČSN EN 61000-3-3:1997 + A2:2006	(česká verze EN 61000-3-3:1995 + A1:2001 + A2:2005)
ČSN EN 61326-1:2006	(česká verze EN 61326-1:2006)
ČSN EN 61000-4-2:1997 + A1:1999	(česká verze EN 61000-4-2:1995 + A1:1998)
ČSN EN 61000-4-3 ed.3:2006	(česká verze EN 61000-4-3:2006)
ČSN EN 61000-4-4 ed.2:2005	(česká verze EN 61000-4-4:2004)
ČSN EN 61000-4-5 ed 2:2007	(česká verze EN 61000-4-5:2006)
ČSN EN 61000-4-6:1997 + Z1:2001	(česká verze EN 61000-4-6:1996 + A1:2001)
ČSN EN 61000-4-11 ed 2:2005	(česká verze EN 61000-4-11:2004)



1.6 Seznam použitých přístrojů a zařízení

spektrální analyzátor Anritsu MS 2601A 9 kHz až 2,2 GHz	v.č. MT 10773
selektivní předzesilovač Anritsu NM 1602A 9 kHz až 2,2 GHz	v.č. MO 5345
log-periodická anténa Frankonia BTA-H	v.č. 97061002
trychtyřová anténa Rohde&Schwarz HF 906	v. č. 359287/003
signální generátor Rohde&Schwarz SMH	v. č. 862490/007
signální generátor Rohde&Schwarz SME 03	v. č. 834617/007
vf zesilovač AR 10W1000B	v. č. 21532
vf zesilovač MILMEGA AS0840-30-17	v. č. 10140028
měřič intensity pole PMM OR 03 EP 300	v. č. 010WJ31008
generátor PESD 3010	v. č. H805224
burst generátor Haefely PEFT-Junior	v. č. 583333-82
generátor Haefely PSURGE 4010	v. č. 080888/07
vazební člen MEB M3	v. č. 14413
Test Systém TECTRA SYS61K – 1PL95	v. č. 08950603/A0603070

Přístroje a zařízení, podléhající pravidelné metrologické kontrole, byly ve stanovených termínech kontrolovány a potvrzeny správnými.

2 VÝSLEDKY JEDNOTLIVÝCH ZKOUŠEK

Popis zkoušeného zařízení

Zařízení bylo napájeno ze střídavé sítě 230V/50Hz třívodičovou síťovou šňůrou délky 1,5 m. Připojené měřící vodiče jsou délky max 3 m, při zkoušce použity délky 1,5 m.



2.1 Elektromagnetická kompatibilita - Měření vyzařovaného rušení

Zařízení bylo umístěno na dřevěném stole ve výšce 80 cm nad zemní plochou ve stíněné bezodrazové komoře. V průběhu zkoušky bylo zařízení v provozním režimu generování sinusového průběhu v napěťových kanálech 57,735V, v proudových kanálech 2,5 A.

2.1.1 Měření svorkového rušivého napětí

Dle normy ČSN EN 55022 čl. 9 měřeny úrovně rušivých svorkových napětí, které produkuje zařízení do napájecích přívodů v pásmu kmitočtů (0,15 ÷ 30) MHz, systém měřen bez spínaného zdroje.

Měrným přijímačem s detektorem quasi-peak měřeny úrovně rušivých svorkových napětí na napájecích svorkách zařízení u fáze (L) a nulového vodiče (N).

Nejistota měření $U = \pm 3,5$ dB.

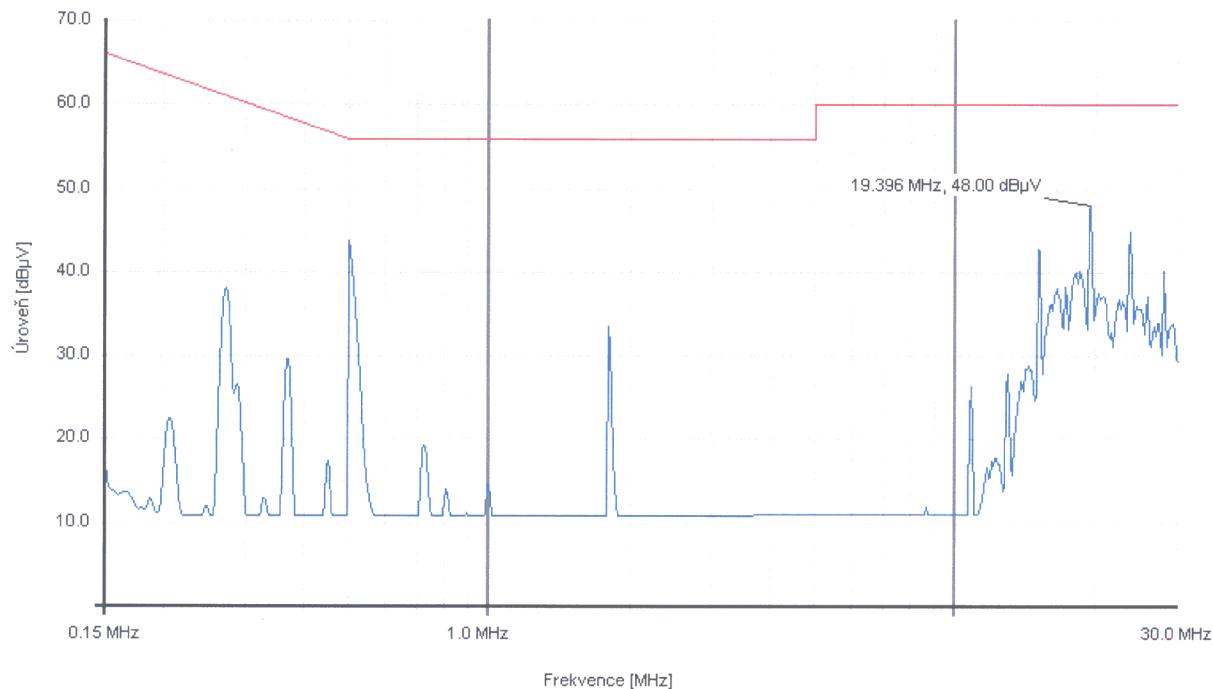
Uvedená kombinovaná standardní rozšířená nejistota U je stanovena pro koeficient pokrytí $k = 2$ a konfidenční pravděpodobnost 95 %.

Meze rušivého napětí na síťových vstupech / výstupech třídy B dle ČSN EN 55011 čl. 5

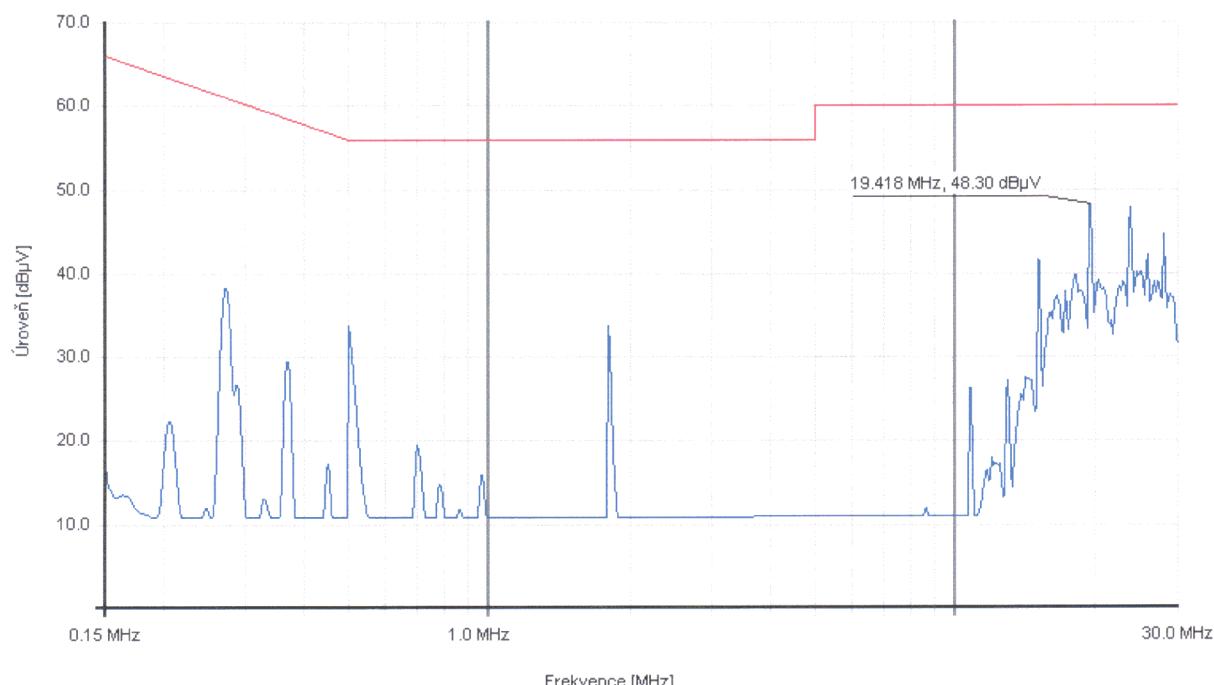
Kmitočtové pásmo (MHz)	Meze dB (μ V)	
	Kvazivrcholové	Střední
0,15 až 0,50	66 až 56	56 až 46
0,5 až 5	56	46
5 až 30	60	50

POZNÁMKA 1 – Pro kmitočty na rozhraní pásem platí nižší mez.
POZNÁMKA 2 – Mez klesá v pásmu 0,15 až 0,50 MHz lineárně s logaritmem kmitočtu.

Rušivé svorkové napětí dle ČSN EN 55011 - třída B quasi-peak, svorka L



Rušivé svorkové napětí dle ČSN EN 550211- třída B quasi-peak, svorka N



Zařízení splňuje požadavky ČSN EN 55011 čl. 5 třída B pro svorkové napětí.

2.1.2 Měření vyzařovaného pole

Dle normy ČSN EN 55022 čl. 10 měřeny úrovně vyzařovaného pole, které produkuje zařízení do prostoru v pásmu kmitočtů (30 ÷ 1 000) MHz, vliv zdroje snížen umístěním na podlahu komory.

Měření provedeno v bezodrazové komoře na vzdálenost 3 m a přepočteno pro vzdálenost 10 m. Měrný přijímač s detektorem quasi-peak byl připojen k měřící anténě a byly měřeny úrovně vyzařovaného elektromagnetického pole pro horizontální (H) i vertikální (V) polarizaci měřící antény.

Nejistota měření $U = \pm 5,2$ dB.

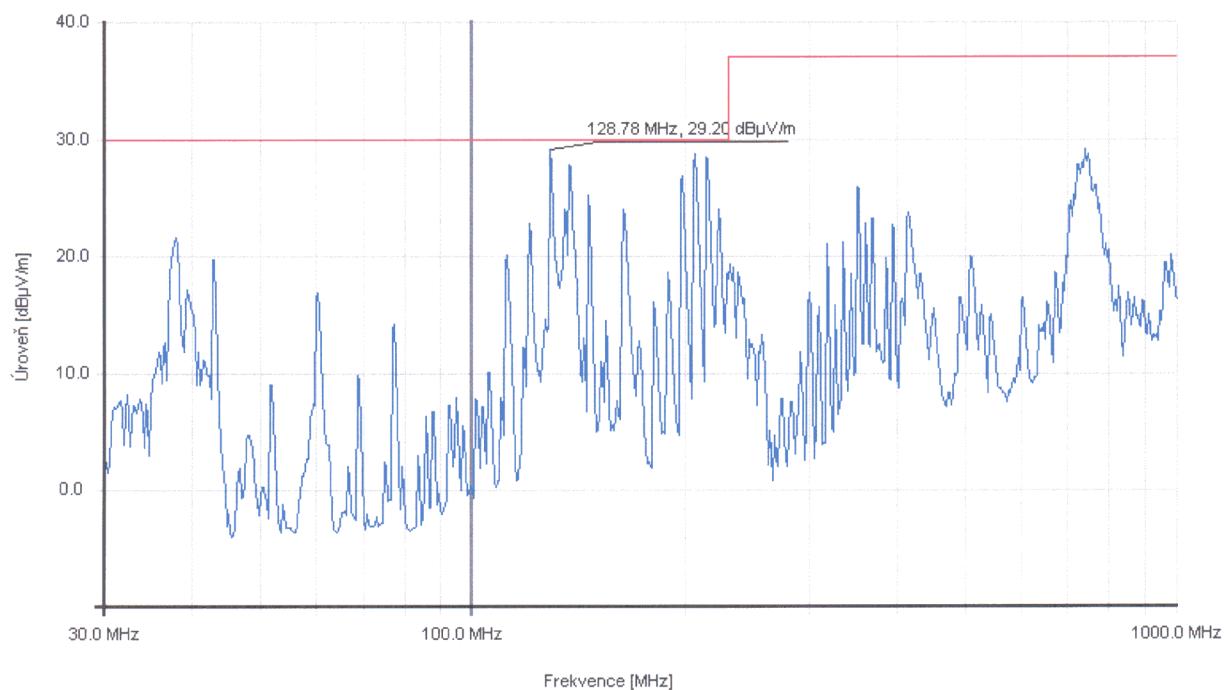
Uvedená kombinovaná standardní rozšířená nejistota U je stanovena pro koeficient pokrytí $k = 2$ a konfidenční pravděpodobnost 95 %.

Meze rušivého pole v měřící vzdálenosti 10 m pro zařízení třídy B dle ČSN EN 55011 čl. 5

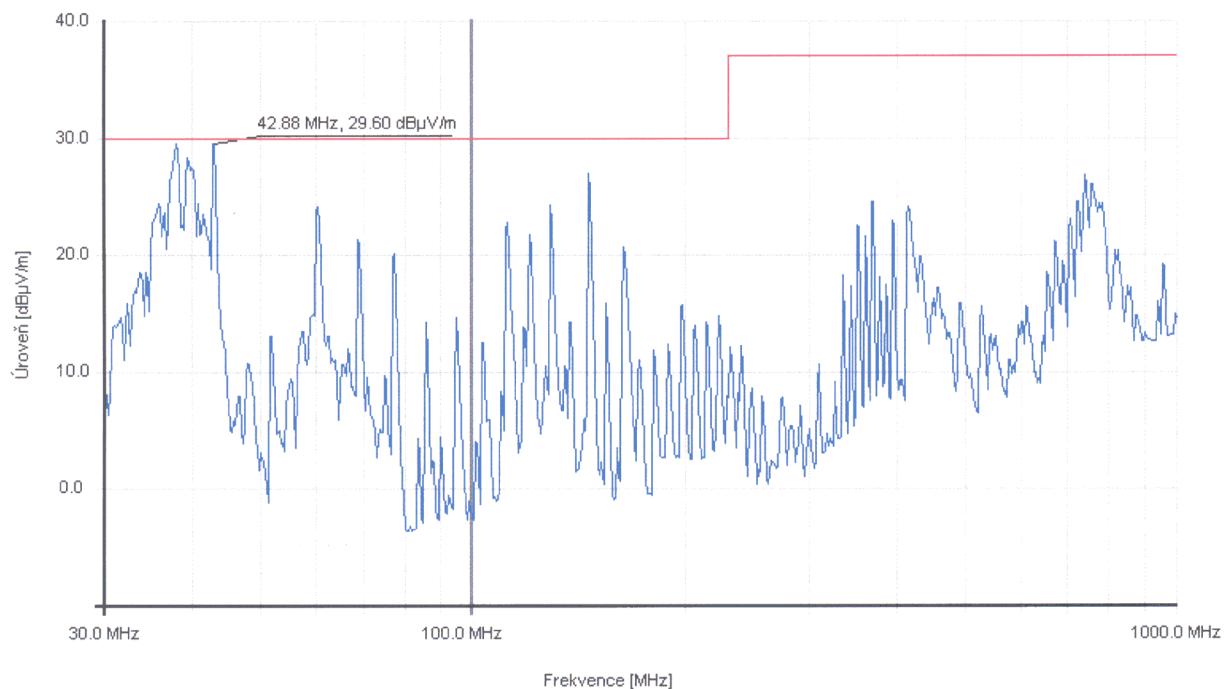
Kmitočtový rozsah (MHz)	Kvazivrcholové meze dB (μ V/m)
30 až 230	30
230 až 1000	37

POZNÁMKA 1 – Pro kmitočet na rozhraní platí nižší mez.
POZNÁMKA 2 – V případě výskytu rušení mohou být požadována i další opatření.

Rušivé pole dle ČSN EN 55011 třída B quasi-peak, horizontální polarizace



Rušivé pole dle ČSN EN 55011 třída B quasi-peak, vertikální polarizace



Zařízení splňuje požadavky ČSN EN 55011 čl. 5 třída B pro vyzařované pole.



2.1.3 Měření emisí harmonického proudu

Měření na zařízení bylo provedeno v souladu s normou ČSN EN 61000-3-2 pro třídu A. V průběhu zkoušky bylo zařízení v uvedeném provozním režimu. Výsledky jsou uvedeny v příloze č.1 tohoto protokolu.

2.1.4 Měření omezování kolísání napětí a flikru v síti

Měření na zařízení bylo provedeno v souladu s normou ČSN EN 61000-3-3. V průběhu zkoušky bylo zařízení v uvedeném provozním režimu. Výsledky jsou uvedeny v příloze č.2 tohoto protokolu.

2.2 Elektromagnetická kompatibilita – Odolnost

V průběhu zkoušky bylo zařízení v provozním režimu generování sinusového průběhu v napěťových kanálech 57,735V, v proudových kanálech 2,5 A.

Během působení vnějších vlivů, pokud normy vyžadují kritérium A, nesmí dojít k přerušení generování signálů, výstupní hodnoty se nesmí změnit o více než $\pm 0,1\%$. Po zkoušce musí být zařízení funkční.

2.2.1 Odolnost proti elektrostatickému výboji

Dle normy ČSN EN 61000-4-2 byly provedeny zkoušky elektrostatickým výbojem - vzduchová metoda na nevodivý povrch zařízení a na vodivé části, kde byly aplikovány výboje kontaktní metodou.

Pracoviště je na nekovovém stole 0,8 m nad referenční zemní plochou. Na stole je umístěna kovová vodivá plocha. Pod zkoušeným zařízením je izolační podložka.

Úroveň	+ 2 kV	- 2 kV	+ 4 kV	- 4 kV	+ 8 kV	- 8 kV
kontaktní výboj	A	A	A	A	-	-
vzduchový výboj	A	A	A	A	A	A

A - bez ovlivnění funkce zařízení

Zařízení splňuje požadavky kriteria A předpisu ČSN EN 61000-4-2.

2.2.2 Odolnost proti elektromagnetickému poli

Dle normy ČSN EN 61000-4-3 provedena zkouška odolnosti v pásmu (80 až 1000) MHz, s AM 80%, 1kHz, polarizace horizontální a vertikální.

Stupeň přísnosti: 10 V/m.

v pásmu (1,4 až 2,0) GHz, s AM 80%, 1kHz, polarizace horizontální a vertikální.

Stupeň přísnosti: 3 V/m.

v pásmu (2,0 až 2,7) GHz, s AM 80%, 1kHz, polarizace horizontální a vertikální.

Stupeň přísnosti: 1 V/m.

Vlivem elektromagnetického pole nedochází k ovlivnění funkce zařízení.

Zařízení splňuje požadavky kriteria A předpisu ČSN EN 61000-4-3.

2.2.3 Odolnost proti působení skupin impulsů

Dle normy ČSN EN 61000-4-4 byla provedena zkouška skupinami impulsů. Skupiny impulsů byly zaváděny jednotlivě do síťových napájecích vodičů L, N a do vodiče PE.

šířka skupiny impulsů 15 ms

perioda skupiny impulsů 300 ms

opakovací kmitočet skupin impulsů 5 kHz

doba trvání kladných a záporných impulsů 1 minuta pro každý vodič

Zařízení je umístěno 0,1 m nad referenční zemní plochou, která je na nekovovém stole výšky 0,8 m. Vzdálenost od ostatních kovových předmětů byla 0,6 m a vzdálenost generátoru od zařízení byla 1,0 m.

Amplituda	+2 kV	-2 kV
L	A	A
N	A	A
PE	A	A

A - bez ovlivnění funkce zařízení

Zařízení splňuje požadavky kriteria A předpisu ČSN EN 61000-4-4.

2.2.4 Odolnost proti působení rázové napěťové vlny

Dle normy ČSN EN 61000-4-5 provedena zkouška rázovou vlnou. Rázová vlna byla zaváděna přímo mezi napájecí vodiče L-N, L-PE, N-PE napájecího přívodu.

*tvar impulsů: 1,2/50 µs napětí naprázdno, 8/20 µs proud nakrátko
fáze injektovaného signálu vůči síti: 0°, 90°, 270°
série 5 rázů, interval mezi rázy 10 s*

Pracoviště je na nekovovém stole 0,8 m nad referenční zemní plochou.

Amplituda	+0,5 kV	-0,5 kV	+1 kV	-1 kV	+2 kV	-2 kV
vodič L, vodič PE	A	A	A	A	C	C
vodič N, vodič PE	A	A	A	A	A	C
vodič L, vodič N	A	A	A	A	-	-

A - vlivem rázových impulsů nedochází k ovlivnění funkce zařízení

C - dochází k výpadku výstupů, nesítí displej, po zkoušce nutný zásah obsluhy

Zařízení splňuje požadavky kriteria C předpisu ČSN EN 61000-4-5.

2.2.5 Odolnost proti vedenému elektromagnetickému rušení

Dle normy ČSN EN 61000-4-6 byla provedena zkouška odolnosti zařízení vůči elektromagnetickému vedenému rušení v pásmu kmitočtů 150 kHz až 80 MHz, s AM 80%, 1 kHz..

Vedený rušivý signál byl pomocí vazebního členu MEB M3 zaváděn do napájecího síťového kabelu.

Stupeň přísnosti: 3 V

Vlivem elektromagnetického vedeného rušení nedochází k ovlivnění funkce zařízení.

Zařízení splňuje požadavky kriteria A předpisu ČSN EN 61000-4-6.

2.2.6 Krátkodobé poklesy a krátká přerušení napětí

Dle normy ČSN EN 61000-4-11 provedena zkouška odolnosti proti krátkodobým poklesům.

Jev prostředí	Zkušební úroveň	Doba trvání	Hodnocení
Krátkodobý pokles	<5 % U _{nap}	1 perioda	A
Krátkodobý pokles	40 % U _{nap}	10 period	C
Krátkodobý pokles	70 % U _{nap}	25 period	C
Krátká přerušení	<5 % U _{nap}	250 period	C

A - při zkoušce nedochází k ovlivnění funkce zařízení

C – zařízení bez funkce, po zkoušce nutný zásah obsluhy

Zařízení splňuje požadavky předpisu ČSN EN 61000-4-11 kriterium A pro krátkodobý pokles s dobou trvání 1 periody a kriterium C pro ostatní poklesy a přerušení.

3 ZÁVĚR

Výkonový generátor střídavého signálu PWG-003-33 splňuje požadavky následujících předpisů:

- ČSN EN 55011 - třída B
- ČSN EN 61000-3-2 třída A
- ČSN EN 61000-3-3
- ČSN EN 61326-1 * pro používání v průmyslových oblastech
- ČSN EN 61000-4-2 kriterium A
- ČSN EN 61000-4-3 kriterium A
- ČSN EN 61000-4-4 kriterium A
- ČSN EN 61000-4-5 kriterium C
- ČSN EN 61000-4-6 kriterium A
- ČSN EN 61000-4-11 kriterium A pro krátkodobý pokles s dobou trvání 1 perioda
- ČSN EN 61000-4-11 kriterium C pro ostatní poklesy a přerušení

Výsledky zkoušek se týkají jen zkoušeného předmětu.

Measuring protocol

Measuring logfile d:\zesapps\SYS61K\Karas\61000-3-2\2009\09-41-1219.zes
is dated 17. June 2009 10:24:16

Name: Ing. Josef Karas
Department: EMC Laboratoř
Company: Institut pro testování a certifikaci, a.s. - Divize 4 Elektro
Device: Výkonový generátor střídavého signálu
Manufacturer: Multi Control s.r.o.
Type: PWG-003-33

SYS61K Version 1.34 was used
The measuring setup consists of
a LMG95, SN 08950603, Rev. 3.108
according to the standard: EN61000-4-7:2002
Compliance was tested against EN61000-3-2:2006 limits
The smoothing filter was switched on. Grouping on
The measuring ranges 250.0 V, scaling 1.0 for voltage
and 1.2 A, scaling 1.0 for current were used.
Class A was chosen
Measuring time was : 00:01:30

Voltage check: Phase 1
All voltage harmonics within the limit : ok
Voltage +/-2% of nominal value : ok
Frequency within +/-0.5% : ok

Current check:
All current harmonics within the limit : ok
All current harmonics within 150/200% of limit : ok

Global values from chosen frame at 00:00:00 before end of measuring (informative):

Phase 1

U = 230.1942 V
I = 0.7294 A
P = 139.6104 W
PF = 0.8318
f = 50.0019 Hz

Phase 1

n	Iaver	I _{max}	I _{all}	I/I _{lim,%}	Frame	U _{max}
0	0.0055	0.0057			0.0376	
1	0.6066	0.6106	0.0000 0	230.1955		
2	0.0060	0.0067	0.6211 450		0.1302	
3	0.3771	0.3798	16.5149 140		0.5816	
4	0.0022	0.0028	0.0000 0		0.0770	
5	0.1189	0.1201	10.5354 24		0.0477	
6	0.0026	0.0035	0.0000 0		0.0940	
7	0.0253	0.0256	3.3221 312		0.0299	
8	0.0017	0.0023	0.0000 0		0.0622	
9	0.0325	0.0330	8.2495 37		0.0375	
10	0.0008	0.0010	0.0000 0		0.0328	
11	0.0039	0.0047	0.0000 0		0.0201	
12	0.0005	0.0007	0.0000 0		0.0212	
13	0.0146	0.0147	6.9996 5		0.0255	
14	0.0003	0.0004	0.0000 0		0.0191	
15	0.0031	0.0032	0.0000 0		0.0079	
16	0.0001	0.0002	0.0000 0		0.0192	
17	0.0063	0.0064	4.8230 367		0.0082	
18	0.0001	0.0002	0.0000 0		0.0161	
19	0.0028	0.0029	0.0000 0		0.0107	
20	0.0001	0.0001	0.0000 0		0.0171	
21	0.0034	0.0035	0.0000 0		0.0117	
22	0.0001	0.0001	0.0000 0		0.0144	
23	0.0022	0.0023	0.0000 0		0.0046	
24	0.0001	0.0001	0.0000 0		0.0091	
25	0.0019	0.0020	0.0000 0		0.0058	
26	0.0001	0.0001	0.0000 0		0.0115	
27	0.0018	0.0019	0.0000 0		0.0077	
28	0.0001	0.0001	0.0000 0		0.0083	
29	0.0011	0.0012	0.0000 0		0.0074	
30	0.0000	0.0001	0.0000 0		0.0074	
31	0.0012	0.0013	0.0000 0		0.0031	
32	0.0001	0.0001	0.0000 0		0.0064	
33	0.0006	0.0007	0.0000 0		0.0047	
34	0.0000	0.0001	0.0000 0		0.0047	
35	0.0009	0.0010	0.0000 0		0.0043	
36	0.0000	0.0000	0.0000 0		0.0042	
37	0.0004	0.0005	0.0000 0		0.0043	
38	0.0000	0.0000	0.0000 0		0.0038	
39	0.0006	0.0007	0.0000 0		0.0027	
40	0.0001	0.0001	0.0000 0		0.0078	

Measuring protocol

Measuring logfile d:\zesapps\SYS61K\Karas\61000-3-3\2009\09-41-1219f.zes
is dated 17. June 2009 10:38:27

Name: Ing. Josef Karas
Department: EMC Laboratoř
Company: Institut pro testování a certifikaci, a.s. - Divize 4 Elektro
Device: Výkonový generátor střídavého signálu
Manufacturer: Multi Control s.r.o.
Type: PWG-003-33

SYS61K Version 1.34 was used
The measuring setup consists of
a LMG95, SN 08950603, Rev. 3.108 according to the standard: EN61000-4-15
Compliance was tested against EN61000-3-3:1994+A1:2001+A2:2005 limits
The measuring ranges 250.0 V, scaling 1.0 for voltage
and 1.2 A, scaling 1.0 for current were used.
Short time : 00:10:00
Number of periods : 1

Flicker check: Phase 1
Pst always < 1.0 : ok
Plt < 0.65 informative: ok
dmax < 4.0% : ok
d(t) < 3.3% for <500ms : ok
dc < 3.3% : ok

Values from chosen frame at 00:00:00 before end of long time interval (informative):

Phase 1

Pst = 0.0000
Plt = 0.0000
dmax = 0.0528 %
dc = 0.0000 %

U = 229.9362 V
I = 0.7194 A
P = 137.5276 W
PF = 0.8314
f = 50.0022 Hz