



ZÁPADOČESKÁ
UNIVERZITA
V PLZNI

RICE

EIT

Číslo protokolu: 15-04

Počet výtisků: 3

Číslo výtisku: 1

PROTOKOL O ZKOUŠCE VYDANÝ

ELEKTROTECHNICKOU LABORATOŘÍ Č. 1090
AKREDITOVANOU ČIA

Západočeská univerzita, Fakulta elektrotechnická

Univerzitní 8, 30614 Plzeň, tel. +420 377 634 191

Předmět zkoušení: **Řídicí systém solárního panelu**

Místo provedení zkoušek: **Laboratoř EMC**

Číslo zakázky: **15-04**

Zákazník: **Land of Wine, s.r.o, Vodárenská 1718, 288 02 NYMBURK**

Datum přijetí předmětu zkoušení/zakázky: **05.03. 2015**

Datum provedení zkoušek: **05.03. – 13.03. 2015**

SEZNAM ZKOUŠEK:

Zkouška dle: (ČSN EN 61000-6-1 ed.2:2007)

ČSN EN 61000-4-2, ed.2:2009

ČSN EN 61000-4-3, ed.3:2006+A1+A2+Z1

ČSN EN 61000-4-4, ed.2:2005+A1:2010

ČSN EN 61000-4-5, ed.2:2007

ČSN EN 61000-4-6, ed.3:2009

(ČSN EN 61000-6-3 ed.2:2007)

ČSN EN 550 22, ed.3:2011



list: 1

počet listů: 9

Výsledky zkoušek se týkají jen předmětu této zkoušek. Protokol může být reprodukován jen jako celek.



UPOZORNĚNÍ: Protokol je určen pouze pro služební potřebu. Další užívání je možné pouze se souhlasem zákazníka. Bez písemného souhlasu Elektrotechnické laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.1 Zadavatel

Land of Wine, s.r.o, Vodárenská 1718, 288 02 NYMBURK

IČ: 24125113 DIČ: CZ24125113

1.2 Časové rozpětí a průběh zkoušek

Zkoušený předmět byl předán ke zkouškám Elektrotechnické laboratoři č. 1090 dne 05.03. 2015

Datum zahájení zkoušky: 05.03. 2015

Datum ukončení zkoušky: 13.03. 2015

V průběhu provádění jednotlivých zkoušek byly kontrolovány klimatické podmínky na zkušebním stanovišti ETL, které nepřekročily rozmezí normálních klimatických podmínek:
 okolní teplota $+25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$
 barometrický tlak 86-106 kPa
 relativní vlhkost 45-75 %

1.3 Označení a popis zkoušence

K provedení zkoušek byl dodáno:

Řídící systém solárního panelu

1.4 Specifikace zkušebních předpisů

Zkouška byla prováděna dle předpisů:

(ČSN EN 61000-6-1 ed.2:2007)

ČSN EN 61000-4-2, ed.2:2009

ČSN EN 61000-4-3, ed.3:2006+A1+A2+Z1

ČSN EN 61000-4-4, ed.2:2005+A1:2010

ČSN EN 61000-4-5, ed.2:2007

ČSN EN 61000-4-6, ed.3:2009

ČSN EN 61000-4-8, ed.2:2010

(ČSN EN 61000-6-3 ed.2:2007)

ČSN EN 550 22, ed.3:2011

1.5 Seznam použitých přístrojů a zařízení

Simulátor elektrostatických výbojů dle ČSN EN 61000-4-2, typ ESD 30, v.č. 10 568

Simulátor rušení dle ČSN EN 61000-4-4, 5 a 11 typ UCS 500-M4, v.č.0402-37

Kapacitní kleština typ HFK v.č. 6895-31

Souprava pro simulaci rušení dle ČSN EN 61000-4-3 obsahující:

Vf generátor SML 03, ev. č. 500235

Zesilovač FLH 200B, ev. č. 500236

Zesilovač FLG 30C, ev. č. 500237



Spínací skříň RSU, ev. č. 500242
 Power metr PMS 1084, ev. č. 500239
 Anténa BTA-M, ev. č. 500240
 Měřicí přijímač ESR 7, v.č. 101269
 Umělá síť ESH2-Z5, ev. č. 100431
 Anténa BBHA 9120E v.č D69250

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

2. ZPŮSOB ZKOUŠENÍ

Zkoušky odolnosti

Testování odolnosti proti elektromagnetickému rušení se u zkoušeného zařízení orientovaly na:

- test odolnosti proti elektrostatickému výboji dle ČSN EN 61000-4-2; ed.2:2009
- test odolnosti proti vyzařovanému elektromagnetickému poli dle ČSN EN 61000-4-3, ed.3:2006+A1+A2+Z1,
- test odolnosti vůči elektrickému rychlému přechodovému jevu rušení v napájecích a signálových vodičích dle ČSN EN 61000-4-4, ed.2:2005 + A1:2010
- test odolnosti proti rázovému impulzu dle ČSN EN 61000-4-5, ed.2:2007
- test odolnosti proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli dle ČSN EN 61000-4-6,ed.2:2008,
- test magnetickým polem síťového kmitočtu dle ČSN EN 61000-4-8, ed.2:2010

Zkoušky byly vyhodnocovány podle těchto kriterií:

Kritérium A: V podmírkách elektromagnetického rušení si zkoušené zařízení zachovává všechny vlastnosti garantované technickými podmínkami.

Kritérium B: Dojde ke krátkodobému snížení provozuschopnosti zkoušeného zařízení, avšak jen po dobu působení rušivého signálu. Po vypnutí rušícího signálu se automaticky (tedy bez zásahu obsluhy) obnoví všechny funkce garantované technickými podmínkami. Přitom nesmí dojít ke změně navoleného stavu, tedy již zadané parametry a výstupní signály nezmění navolený stav.

Kritérium C: V podmírkách elektromagnetického rušení dojde k takové disfunkci zkoušeného zařízení, že opětovné zprovoznění si vyžádá zásah obsluhy, např. nový restart.

Kritérium D: V podmírkách elektromagnetického rušení dojde ke zhoršení činnosti, nebo ke ztrátě funkce, která není odstranitelná v důsledku poškození zařízení, programového vybavení, nebo ztrátě dat.

Vyjadřování nejistot měření u zkoušek odolnosti není relevantní.

2.2 Měření úrovně rušivého napětí

Úroveň rušení vyzařované zkoušeným zařízením byla zjišťována v souladu s technickými předpisy ČSN EN 55016 a ČSN EN 61000-6-3, ed. 2. Meze rušivého napětí v kmitočtovém pásmu 0,15 MHz až 1000 MHz byly posuzovány podle ČSN EN 55022,ed.3:2007 pro kvazivrcholovou hodnotu signálu.

Rozšířená nejistota měření 3,15 dB pro frekvenční interval 9kHz-30MHz.

Rozšířená nejistota měření 3,54 dB pro frekvenční interval 30-1000MHz.



2.3 Zkoušené zařízení

Řídicí systém solárního panelu byl zapojen v pracovní konfiguraci. Zkoušky probíhaly při jmenovitém napájecím napětí 230V AC.

3. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

3.1 Testy odolnosti

3.1.1 Test odolnosti proti elektrostatickému výboji

Test vychází z ustanovení normy ČSN EN 61000-4-2, ed.:2009.

a) Aplikace vzduchovým výbojem. Signál byl aplikován na čtyři místa s těmito výsledky:

Úroveň/ Napětí [kV]	1/2		2/4		3/8	
Místo aplikace/Polarita	+	-	+	-	+	-
Okolí LED	A	A	A	A	B	B
Mezi potenciometr a tlačítko	A	A	A	A	A	A
Průduchy nahore	A	A	A	A	A	A
Průduchy dole	A	A	A	A	A	A

b) Aplikace vazební deskou. Signál byl aplikován z různých směrů s těmito výsledky:

Úroveň/ Napětí [kV]	1/2		2/4	
Místo aplikace/Polarita	+	-	+	-
Zdola	A	A	A	A
Zprava	A	A	A	A
Zleva	A	A	A	A
Ze zadu	A	A	A	A

3.1.2 Test odolnosti proti vyzařovanému elektromagnetickému poli

Test vychází z ustanovení normy ČSN EN 61000-4-3, ed.3:2006+A1+A2+Z1. Hodnoty úrovně rušení byly stanoveny po dohodě s výrobcem a v souladu s normou. Vf signál byl modulován sinusovou vlnou 1 kHz s hloubkou modulace sinusové vlny 80%. Rychlosť rozmiňania neprekračuje 1% základní složky. Výsledky včetně základních parametrů zkoušky a popisu konfigurace antény a polohy zkoušeného zařízení jsou shrnutý v dalším textu:

a) Frekvenční interval:

80→1000 MHz

Intenzita elektromagnetického pole: 3V/m

Vzdálenost mezi anténou a zkoušencem: 3 m

Výška antény nad podložkou: 1,2 m

Poloha antény: horizontální

Výsledek zkoušky: A

Poloha antény: vertikální

Výsledek zkoušky: A

b) Frekvenční interval:

1400→2000 MHz

Intenzita elektromagnetického pole: 3V/m



Vzdálenost mezi anténou a zkoušencem:	3 m
Výška antény nad podložkou:	1,2 m
Poloha antény:	horizontální
Výsledek zkoušky:	A
Poloha antény:	vertikální
Výsledek zkoušky:	A
c) Frekvenční interval:	2000→2700 MHz
Intenzita elektromagnetického pole:	1V/m
Vzdálenost mezi anténou a zkoušencem:	3 m
Výška antény nad podložkou:	1,2 m
Poloha antény:	horizontální
Výsledek zkoušky:	A
Poloha antény:	vertikální
Výsledek zkoušky:	A

3.1.3 Test odolnosti zařízení vůči elektrickému rychlému přechodovému jevu

Test vychází z ustanovení normy ČSN EN 61000-4-4, ed.2:2005+A1. Hodnoty rušení byly stanoveny po dohodě s výrobcem a v souladu s normou. Signál byl aplikován po dobu jedné minuty s opakovací frekvencí pulsů ve skupině 5 kHz, doba trvání 15 ms a s opakovací periodou skupiny pulsů 300 ms. Rušivý signál byl aplikován do AC napájení. Výsledky jsou shrnuty v následujících tabulkách:

Napájení 230V AC

Applikováno do	Úroveň	Amplituda [kV]	Polarita +	Polarita -
L, N	1	0,5	A	A
	2	1	A	A

Teplotní čidla

Applikováno do	Úroveň	Amplituda [kV]	Polarita +	Polarita -
kleštinou	1	0,5	A	A

Výstup k ventilátoru

Applikováno do	Úroveň	Amplituda [kV]	Polarita +	Polarita -
kleštinou	1	0,5	A	A

3.1.4 Test odolnosti zařízení vůči rázovému impulzu

Test odolnosti vychází z ustanovení normy ČSN EN 61000-4-5, ed.2:2007. Signál předepsaného tvaru a amplitudy byl aplikován 5-krát do napájecích vodičů. Výsledky jsou shrnuty v následujících tabulkách:

Napájení 230 V AC

Applikováno mezi	Úroveň	Amplituda [kV]	Fázový úhel	Polarita +	Polarita -
L→N	2	0,5	0°	A	A
	3	1	0°	A	A

Aplikováno mezi	Úroveň	Amplituda [kV]	Fázový úhel	Polarita +	Polarita -
L→N	2	0,5	90°	A	A
	3	1	90°	A	A
L→N	2	0,5	180°	A	A
	3	1	180°	A	A
L→N	2	0,5	270°	A	A
	3	1	270°	A	A

3.1.5 Test odolnosti zařízení vůči rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli

Test vychází z ustanovení normy ČSN EN 61000-4-6, ed.2:2008. Hodnoty rušení byly stanoveny po dohodě s výrobcem a v souladu s normou. Vf signál byl modulován sinusovou vlnou 1 kHz s hloubkou modulace sinusové vlny 80%. Rychlosť rozmítání nepřekračuje 1% základní složky. Výsledky včetně základních parametrů zkoušky a způsobu aplikace rušícího signálu jsou shrnutý v dalším textu:

Frekvenční interval:

150 kHz → 80 MHz

Úroveň napětí:

3 V

Způsob aplikace:

elektromagnetická kleština

Místo aplikace:

Napájení 12V DC, digitální vstup, digitální výstup, anténa, analogový vstup (teplota)

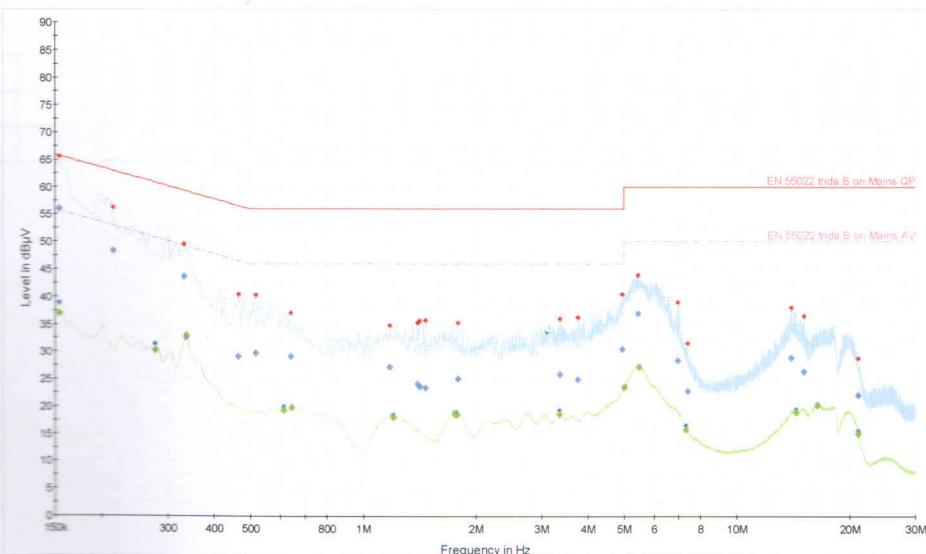
Výsledek zkoušky:

A

3.1.6 Měření úrovně rušivého napětí

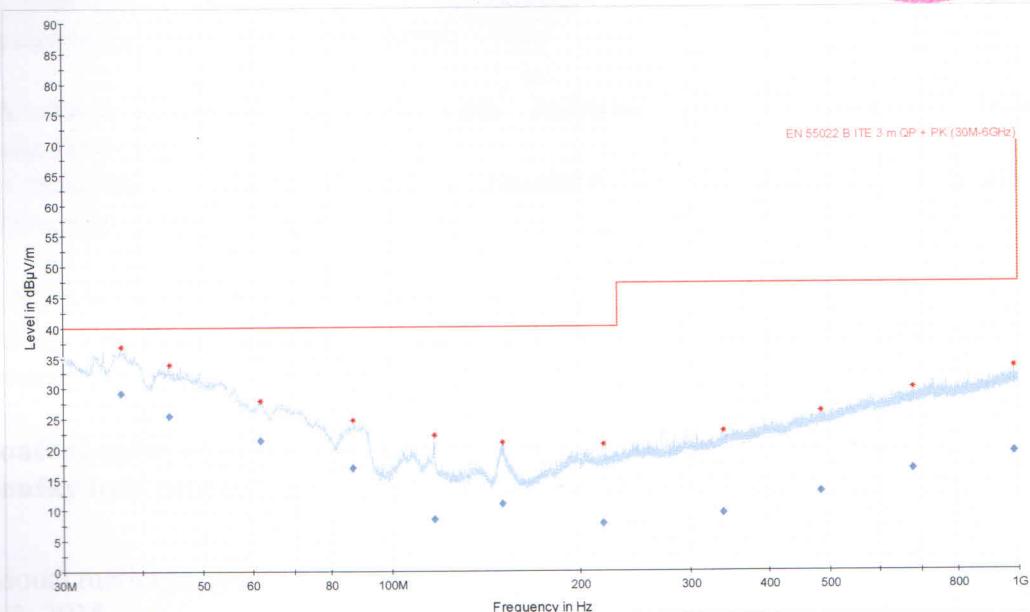
Naměřené výsledky jsou zpracovány ve formě frekvenčních charakteristik v pásmu od 150 kHz do 1000 MHz. Veškeré údaje o provedených zkouškách včetně mezních úrovní, jsou uvedeny na záznamu frekvenčních charakteristik. Řídící systém solárního zařízení byl napájen ze síťového adaptérku vybaveného feristorem Würth typ 742 715 3 s dvojitým průvlekem napájecích vodičů.

a) Rušivé napětí v napájení – 150 kHz až 30 MHz



Zkušební protokol 15-04

Frequency	Process State	QuasiPeak	Average	Limit	Margin	Meas. Time	Bandwidth	Line	PE
MHz		dBµV	dBµV	dBµV	dB	ms	kHz		
0,154499	FINAL	---	36,97	55,75	18,78	1000,0	9,000	L1	GND
0,154499	FINAL	55,99	---	65,75	9,76	1000,0	9,000	L1	GND
0,215249	FINAL	48,39	---	63,00	14,61	1000,0	9,000	L1	GND
0,278249	FINAL	---	30,29	50,87	20,58	1000,0	9,000	L1	GND
0,332249	FINAL	43,63	---	59,39	15,76	1000,0	9,000	L1	GND
0,336749	FINAL	---	33,00	49,28	16,28	1000,0	9,000	L1	GND
0,464999	FINAL	29,25	---	56,60	27,35	1000,0	9,000	L1	GND
0,516749	FINAL	29,78	---	56,00	26,22	1000,0	9,000	L1	GND
0,613499	FINAL	---	19,40	46,00	26,60	1000,0	9,000	L1	GND
0,640499	FINAL	29,23	---	56,00	26,77	1000,0	9,000	L1	GND
0,644999	FINAL	---	19,87	46,00	26,13	1000,0	9,000	L1	GND
1,180499	FINAL	27,25	---	56,00	28,75	1000,0	9,000	N	GND
1,200749	FINAL	---	18,02	46,00	27,98	1000,0	9,000	N	GND
1,396499	FINAL	24,20	---	56,00	31,80	1000,0	9,000	N	GND
1,414499	FINAL	23,70	---	56,00	32,30	1000,0	9,000	N	GND
1,470749	FINAL	23,47	---	56,00	32,53	1000,0	9,000	N	GND
1,758749	FINAL	---	18,62	46,00	27,38	1000,0	9,000	N	GND
1,778999	FINAL	---	18,57	46,00	27,43	1000,0	9,000	N	GND
1,796999	FINAL	25,14	---	56,00	30,86	1000,0	9,000	N	GND
3,347249	FINAL	---	18,63	46,00	27,37	1000,0	9,000	N	GND
3,362999	FINAL	25,97	---	56,00	30,03	1000,0	9,000	N	GND
3,756749	FINAL	25,06	---	56,00	30,94	1000,0	9,000	L1	GND
4,937999	FINAL	30,47	---	56,00	25,53	1000,0	9,000	L1	GND
4,994249	FINAL	---	23,62	46,00	22,38	1000,0	9,000	N	GND
5,453249	FINAL	36,98	---	60,00	23,02	1000,0	9,000	N	GND
5,462249	FINAL	---	27,25	50,00	22,75	1000,0	9,000	N	GND
6,969749	FINAL	28,46	---	60,00	31,54	1000,0	9,000	N	GND
7,304999	FINAL	---	15,85	50,00	34,15	1000,0	9,000	N	GND
7,401749	FINAL	22,85	---	60,00	37,15	1000,0	9,000	N	GND
14,000999	FINAL	28,92	---	60,00	31,08	1000,0	9,000	N	GND
14,396999	FINAL	---	19,08	50,00	30,92	1000,0	9,000	N	GND
15,092249	FINAL	26,40	---	60,00	33,60	1000,0	9,000	N	GND
16,399499	FINAL	---	20,17	50,00	29,83	1000,0	9,000	N	GND
21,110999	FINAL	22,12	---	60,00	37,88	1000,0	9,000	N	GND
21,113249	FINAL	---	15,02	50,00	34,98	1000,0	9,000	N	GND

Zkušební protokol 15-04**b) Vyzařované emise – 30 MHz až 1 GHz**

Frequency	Process State	QuasiPeak	Limit	Margin	Meas. Time	Bandwidth	Height	Pol	Azimuth
MHz		dB μ V/m	dB μ V/m	dB	ms	kHz	cm		deg
37,110000	FINAL	29,19	40,00	10,81	1000,0	120,000	100,0	V	180,0
44,250000	FINAL	25,49	40,00	14,51	1000,0	120,000	100,0	V	180,0
61,800000	FINAL	21,42	40,00	18,58	1000,0	120,000	300,0	V	90,0
86,790000	FINAL	16,91	40,00	23,09	1000,0	120,000	100,0	V	180,0
116,970000	FINAL	8,44	40,00	31,56	1000,0	120,000	100,0	V	180,0
150,060000	FINAL	11,07	40,00	28,93	1000,0	120,000	200,0	H	-90,0
217,470000	FINAL	7,80	40,00	32,20	1000,0	120,000	100,0	V	-90,0
337,890000	FINAL	9,42	47,00	37,58	1000,0	120,000	200,0	V	180,0
483,300000	FINAL	12,96	47,00	34,04	1000,0	120,000	100,0	V	180,0
678,060000	FINAL	16,57	47,00	30,43	1000,0	120,000	200,0	V	-90,0
984,780000	FINAL	19,29	47,00	27,71	1000,0	120,000	200,0	V	90,0

4. ZÁVĚR

4.1 Test odolnosti zařízení proti elektrostatickému výboji

Pro stanovenou zkušební úroveň si zkoušené zařízení zachovává všechny vlastnosti garantované technickými podmínkami.

4.2 Test odolnosti zařízení proti vyzařovanému elektromagnetickému poli

Pro dohodnutou zkušební úroveň si zkoušené zařízení zachovává všechny vlastnosti garantované technickými podmínkami.

4.3 Test odolnosti zařízení vůči elektrickému rychlému přechodovému jevu

Pro stanovenou zkušební úroveň si zkoušené zařízení zachovává všechny vlastnosti garantované technickými podmínkami.

4.4 Test odolnosti zařízení vůči rázovému impulzu

Pro stanovenou zkušební úroveň si zkoušené zařízení zachovává všechny vlastnosti garantované technickými podmínkami.

4.5 Test odolnosti zařízení vůči rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli

Pro stanovenou zkušební úroveň si zkoušené zařízení zachovává všechny vlastnosti garantované technickými podmínkami.

4.8 Měření úrovně rušivého napětí

Úroveň rušení zkoušeného zařízení ve frekvenčním rozsahu 150kHz až 1000 MHz nepřekročila přípustné meze.

Zkoušené zařízení nebylo při zkouškách poškozeno a je i po nich funkční.

Zkoušky byly provedeny v souladu se stanovenými zkušebními metodami.

Vedoucí měřící skupiny: Jiří Laurenc
14. 3. 2015



Jiří Laurenc

Doc. Ing. Jiří Laurenc, CSc.
vedoucí zkušební laboratoře