



INSTITUT PRO TESTOVÁNÍ A CERTIFIKACI, a.s.

zkušební laboratoř elektrických výrobků
Sokolovská 573
686 01 Uherské Hradiště



ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ č. 1004.3

akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o. p. s.
dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Číslo protokolu: 414104858AE1

Počet výtisků: 2

Číslo výtisku: 2

ZKUŠEBNÍ PROTOKOL

O ZKOUŠCE ELEKTROMAGNETICKÉ SLUČITELNOSTI

SUCHÝ DŮM 30m



.....
Zkušební technik a autor protokolu:

Ing. Vlastimil Vaculík

.....
Vedoucí zkušební laboratoře:

Ing. Pavel Vávra

Datum vydání:

29. 11. 2021

Počet listů:

13

Počet příloh:

0

Rozdělovník:

Institut pro testování a certifikaci, a. s. (Výtisk č. 1)

Zadavatel (Výtisk č. 2)

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře AZL 1004.3 se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Výsledky zkoušek uvedené níže se týkají jen zkoušeného předmětu.

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.1. Zkoušené zařízení (EUT)

Jeden kus zařízení SUCHÝ DŮM bez výrobního čísla byl dodán do laboratoře ke zkouškám 8. 10. 2021 a byl zařazen do zkoušek pod číslem zakázky 414104858.

Obrázek 1.1. A – EUT



1.2. Zadavatel

SUCHÝ DŮM s.r.o.
Kluzov 29
783 21 Haňovice
Česká republika

IČ: 11868287
DIČ:

objednávka č:
ze dne: 05.10.2021

1.3. Výrobce

SUCHÝ DŮM s.r.o.
Kluzov 29
783 21 Haňovice
Česká republika

1.4. Doba zkoušek

Zahájeno: 8. 10. 2021
Ukončeno: 15. 11. 2021

1.5. Zkušební klimatické podmínky

okolní teplota (+15 až +35) °C
barometrický tlak (86 až 106) kPa
relativní vlhkost (30 až 60) %

1.6. Specifikace použitých předpisů

i	Použitý předpis	Česká verze
1	ČSN EN IEC 55014-1 ed.5:2021	EN IEC 55014-1:2021
2	ČSN EN 55016-2-1 ed.3:2015	EN 55016-2-1:2014
3	ČSN EN 55016-2-3 ed.4:2017	EN 55016-2-3:2017
4	ČSN EN 61000-3-2 ed.4:2015	EN 61000-3-2:2014
5	ČSN EN 61000-3-3 ed.3:2014	EN 61000-3-3:2013
6	ČSN EN IEC 55014-2 ed.4:2021	EN IEC 55014-2:2021
7	ČSN EN 61000-4-2 ed.2:2009	EN 61000-4-2:2009
8	ČSN EN 61000-4-3 ed.3:2006+A1:2008+A2:2011	EN 61000-4-3:2006+A1:2007+A2:2010
9	ČSN EN 61000-4-4 ed.3:2013	EN 61000-4-4:2012
10	ČSN EN 61000-4-5 ed.3:2015	EN 61000-4-5:2014
11	ČSN EN 61000-4-6 ed.4:2014	EN 61000-4-6:2014
12	ČSN EN 61000-4-11 ed.2:2005	EN 61000-4-11:2004

1.7. Seznam použitých přístrojů a zařízení

i	Přístroj / zařízení	Výrobní číslo
1	Test Receiver Rohde & Schwarz ESIB 7	100318
2	Umělá síť RWMO US4 25-50	000422
3	Logaritmicko-periodická anténa Frankonia BTA-H	97061002
4	Trychtýřová anténa Rohde&Schwarz HF 906	359287/003
5	Trychtýřová anténa BBHA 9120 D	02284
6	Signální generátor Rohde & Schwarz R&S SMB 100A	181 902-Jc
7	VF zesilovač AR 75A250	307997
8	VF zesilovač BONN BLMA 1060-50	2012763
9	VF zesilovač Frankonia FLH-200B1 rev.D	1055/1741
10	ESD generátor Haefely PESD 3010	H805224
11	Burst generátor Haefely PEFT-Junior	583333-82
12	Surge generator Heafely PSURGE 4010	080888/07
13	Vazební člen MEB M3	14413
14	Test System TECTRA SYS61K – 1PL95	08950603/A0603070

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

2. ELEKTROMAGNETICKÁ SLUČITELNOST - VYZAŘOVANÉ RUŠENÍ

Obrázek 2.A – EUT v průběhu měření vyzařovaného rušení



2.1. Měření rušivého napětí šířeného vedením

Požadavek:	ČSN EN IEC 55014-1
Zkušební metoda:	ČSN EN 55016-2-1 čl. 7.4.1, ČSN EN IEC 55014-1, čl. 5.3.4.3.2
Specifikace zkoušky:	Měření úrovně svorkového rušení šířeného vedením, které produkuje EUT do napájecích přívodů v pásmu kmitočtů 150kHz až 30 MHz. EUT bylo umístěno na stole ve stíněné bezodrazové komoře. V průběhu zkoušky bylo EUT v provozním režimu napájeno pomocí AC/DC adaptéru z AC 230V 50Hz. Měření bylo prováděna na hlavním přívodu. Měrným přijímačem s detektorem average a quasi-peak byly měřeny úrovně rušivého napětí šířeného vedením na napájecích svorkách zařízení, fáze (L) a nulového vodiče (N). V průběhu zkoušky bylo EUT v provozním režimu s běžícím testovacím programem.
Nejistota měření:	$U = \pm 3.5 \text{ dB}$ (koeficient pokrytí $k = 2$ a konfidenční pravděpodobnost 95 %)
Výsledek:	VYHOVUJE

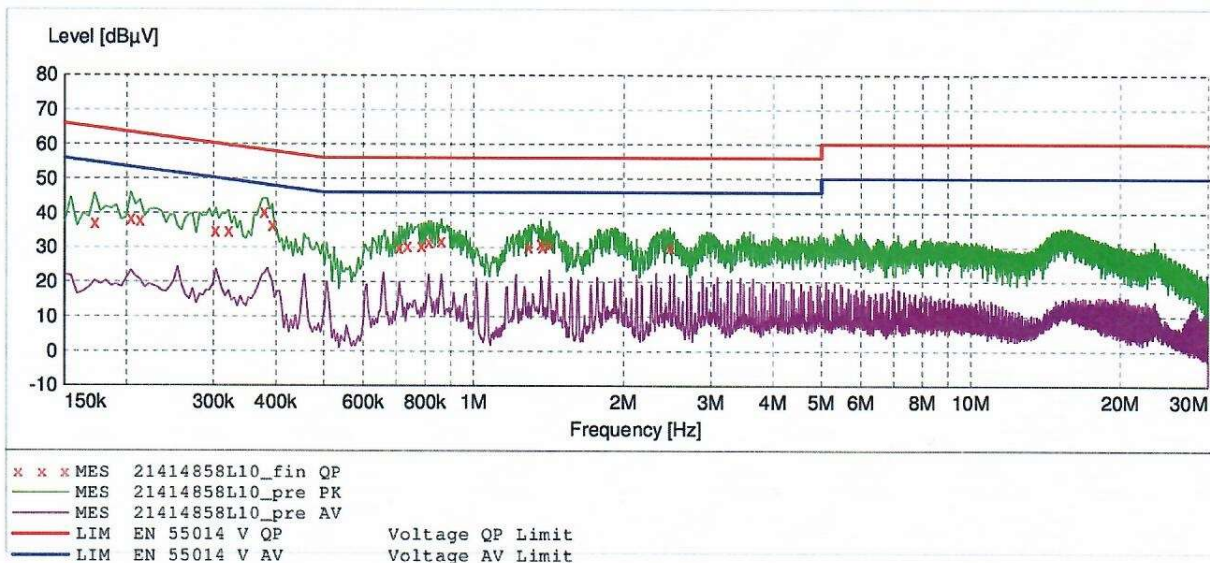
Meze rušivého napětí šířeného vedením dle ČSN EN IEC 55014-1, tabulka 5

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

Graf 2.1.A – Rušení šířené vedením dle ČSN EN IEC 55014-1, L

Voltage on Mains

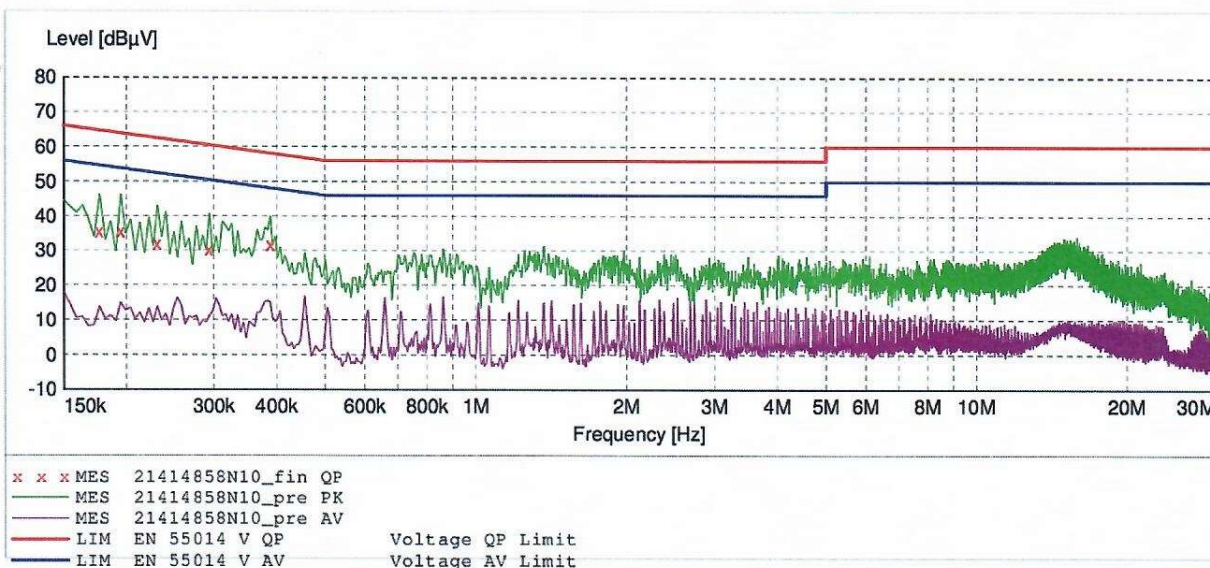
EUT: SUCHY DUM30m
 Manufacturer: SUCHY DUM s.r.o.
 Operating Condition:
 Test Site:
 Operator: V.Vaculík
 Test Specification: L
 Comment:
 Start of Test: 15.11.2021 / 8:43:34



Graf 2.1.B – Rušení šířené vedením dle ČSN EN IEC 55014-1, N

Voltage on Mains

EUT: SUCHY DUM 30m
 Manufacturer: SUCHY DUM
 Operating Condition:
 Test Site:
 Operator: V.Vaculík
 Test Specification: N
 Comment:
 Start of Test: 15.11.2021 / 8:48:35



2.2. Měření vyzařovaného rušení

Požadavek:	ČSN EN IEC 55014-1
Zkušební metoda:	ČSN EN 55016-2-1 čl. 7.4.1, ČSN EN IEC 55014-1, čl. 5.3.4.3
Specifikace zkoušky:	Měření úrovně rušení šířeného zářením, které produkuje zařízení do prostoru v pásmu kmitočtů 30 MHz až 1 GHz. Měření provedeno na vzdálenost 3 m a přepočteno pro vzdálenost 10 m. Měrný přijímač s detektorem quasi-peak byl připojen k měřicí anténě a byly měřeny úrovně vyzařovaného elektromagnetického pole pro horizontální i vertikální polarizaci měřicí antény. Byla vyhledávána nejvyšší úroveň rušení pro horizontální a vertikální polarizaci pomocí rotace EUT a změnou výšky antény. EUT bylo umístěno na dřevěném stole 80 cm zemní rovinou ve stíněné částečně-bezodrazové komoře.
Nejistota měření:	$U = \pm 5.2$ dB (koeficient pokrytí $k = 2$ a konfidenční pravděpodobnost 95 %)
Výsledek:	VYHOVUJE

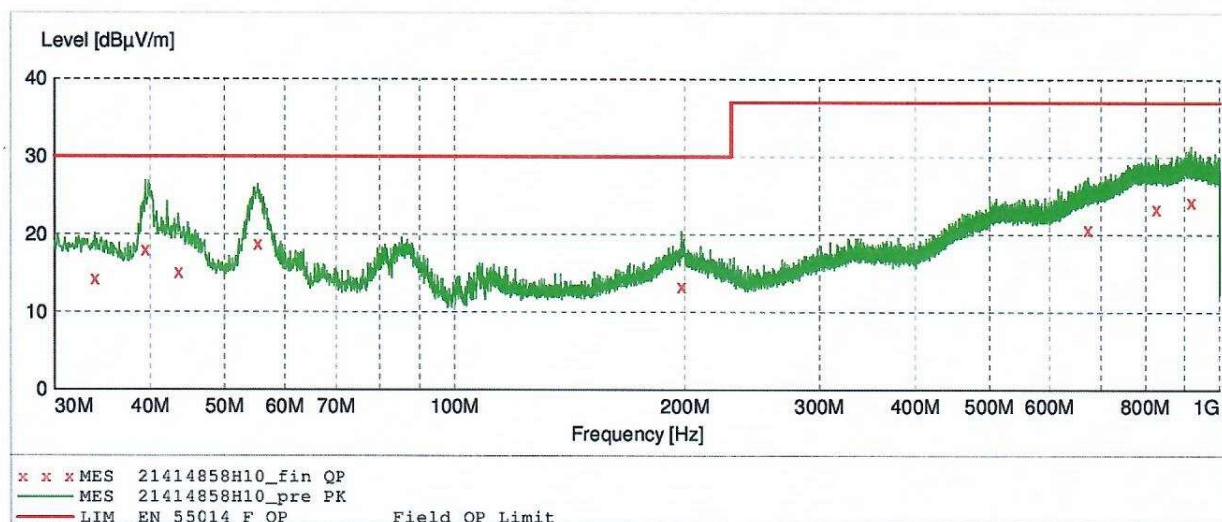
Meze rušení šířeného zářením v měřicí vzdálenosti 10 m dle ČSN EN IEC 55014-1 Tabulka 9

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

Graf 2.2.A – Rušení šířené zářením dle ČSN EN IEC 55014-1, horizontální

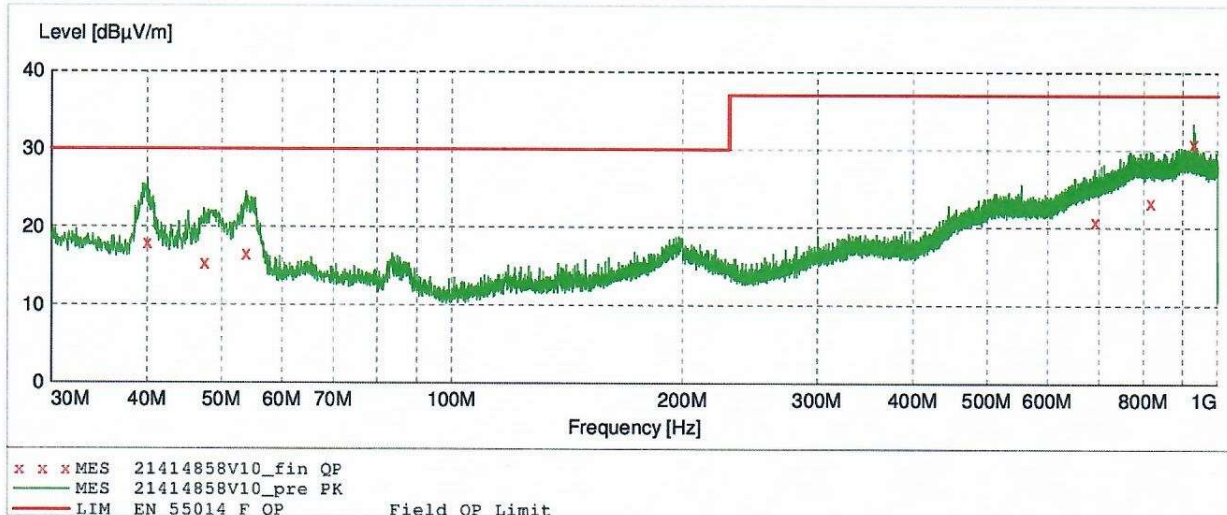
Electric Field Strength

EUT: SUCHY DUM 30m
 Manufacturer: SUCHY DUM s.r.o.
 Operating Condition:
 Test Site:
 Operator: V.Vaculík
 Test Specification: Horizontal
 Comment:
 Start of Test: 15.11.2021 / 8:28:24



Graf 2.2.B – Rušení šířené zářením dle ČSN EN IEC 55014-1, vertikální
Electric Field Strength

EUT: SUCHY DUM 30m
 Manufacturer: SUCHY DUM s.r.o.
 Operating Condition:
 Test Site:
 Operator: V.Vaculík
 Test Specification: Vertical
 Comment:
 Start of Test: 15.11.2021 / 8:35:36


2.3. Měření emise harmonického proudu

Požadavky:	ČSN EN 61000-3-2
Zkušební metoda:	Měření EUT bylo provedeno v souladu s normou ČSN EN 61000-3-2 pro třídu A. Protože spotřeba EUT je menší než 75W, požadavek se považuje za splněný bez zkoušení.
Výsledek:	VYHOVUJE

2.4. Měření omezování kolísání napětí a flikru v síti

Požadavky:	ČSN EN 61000-3-3
Zkušební metoda:	Měření EUT bylo provedeno v souladu s normou ČSN EN 61000-3-3. Požadavek se považuje za splněný bez zkoušení.
Výsledek:	VYHOVUJE

3. ELEKTROMAGNETICKÁ SLUČITELNOST - ODOLNOST

EUT bylo umístěno na stole pro požadovanou zkoušku. V průběhu zkoušky bylo zařízení v provozním režimu.

Během působení vnějších vlivů, pokud normy vyžadují kritérium A, nesmí dojít k resetu EUT. Kontrola funkce byla řešena jen pomocí signalizační diody.

Zařízení bylo zařazeno do kategorie IV.

3.1. Odolnost proti elektrostatickému výboji

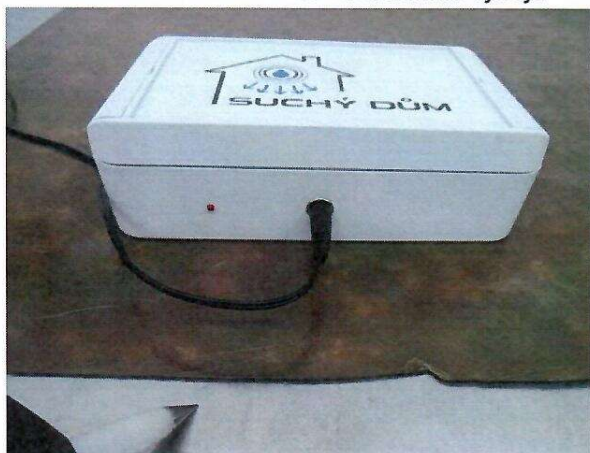
Požadavky:	ČSN EN IEC 55014-2, článek 5.1
Zkušební metoda:	ČSN EN 61000-4-2
Specifikace zkoušky:	Na nevodivý povrch byla aplikována vzduchová metoda, na vodivé části byla aplikována kontaktní metoda. Pracoviště je na nekovovém stole 0,8 m nad referenční zemní plochou. Na stole je umístěna kovová vodivá plocha. Pod zkoušeným zařízením je izolační podložka. V průběhu zkoušky bylo EUT v provozním režimu.
Výsledek:	VYHOVUJE, Funkční kritérium A

Tabulka 3.1.A – Parametry zkoušky odolnosti elektrostatickému výboji a její hodnocení

Zkušební úroveň:	+ 2 kV	- 2 kV	+ 4 kV	- 4 kV	+ 6 kV	- 6 kV	+ 8 kV	- 8 kV
Kontaktní výboj	-	-	A	A	-	-	-	-
Vzduchový výboj	-	-	-	-	-	-	A	A

A ... Funkční kritérium A (funkce EUT nebyla ovlivněna).

Obrázek 3.1. A – místo kontaktního výboje



Obrázek 3.1. B – místo kontaktního výboje



Obrázek 3.1. C – místo místo vzduchového výboje



Obrázek 3.1. D – místo vzduchového výboje



Obrázek 3.1. E – místo vzduchového výboje



3.2. Odolnost proti elektromagnetickému poli

Obrázek 3.2.A – EUT během zkoušek odolnosti proti elektromagnetickému poli



Požadavky	ČSN EN IEC 55014-2, článek 5.5
Zkušební metoda:	ČSN EN 61000-4-3
Specifikace zkoušky:	EUT bylo umístěno na dřevěném stole 0,8 m nad referenční zemní rovinou ve stíněné bezodrazové komoře. V průběhu zkoušky bylo EUT v provozním režimu.
Výsledek:	VYHOVUJE, Funkční kritérium A

Tabulka 3.2.A – Parametry zkoušky odolnosti proti působení elektromagnetického pole

Maximální změna kmitočtu	1% z předcházející hodnoty kmitočtu
Doba prodlevy	2s

Tabulka 3.2.B – Parametry zkoušky odolnosti elektromagnetickému poli a její hodnocení

Kmitočtové pásmo	AM	Mod. kmitočet	Polarizace	Intenzita pole [V/m]	Hodnocení
80 MHz – 1 GHz	80%	1 kHz	Horizontální	3	A
80 MHz – 1 GHz	80%	1 kHz	Vertikální	3	A
1,4 GHz - 6 GHz	80%	1 kHz	Horizontální	3	A
1,4 GHz - 6 GHz	80%	1 kHz	Vertikální	3	A

A ... Funkční kritérium A (funkce EUT nebyla ovlivněna)

3.3. Odolnost proti působení skupin impulsů

Požadavky	ČSN EN IEC 55014-2, článek 5.2
Zkušební metoda:	ČSN EN 61000-4-4
Specifikace zkoušky	Skupiny impulsů byly přímo zaváděny do jednotlivých napájecích vodičů. Zařízení je umístěno 0,1 m nad referenční zemní plochou. Vzdálenost od ostatních kovových předmětů byla 0,6 m, vzdálenost generátoru od zařízení byla 1,0 m. V průběhu zkoušky bylo EUT v provozním režimu.
Výsledek:	VYHOVUJE, Funkční kritérium A

Tabulka 3.3.A – Parametry zkoušky odolnosti proti působení skupin impulsů:

šířka skupiny impulsů	15 ms
perioda skupiny impulsů	300 ms
opakovací kmitočet skupin impulsů	5 kHz
Doba trvání kladných/záporných impulsů	1 minuta pro každý vodič

Tabulka 3.3.B – Parametry zkoušky odolnosti proti působení skupin impulsů poli a její hodnocení, 5kHz

Úroveň	+1 kV	-1 kV	+ 2 kV	- 2 kV
L	A	A	-	-
N	A	A	-	-
L+N	A	A	-	-

A ... Funkční kritérium A (funkce EUT nebyla ovlivněna)

3.4. Odolnost proti působení rázové napěťové vlny

Požadavky:	ČSN EN IEC 55014-2, článek 5.6
Zkušební metoda:	ČSN EN 61000-4-5
Specifikace zkoušky:	EUT bylo umístěno na nekovovém podloží 0,1m nad referenční zemní plochou. Rázová vlna byla zaváděna mezi: • L a N V průběhu zkoušky bylo zařízení v pracovním módu.
Výsledek:	VYHOVUJE, Funkční kritérium A

Tabulka 3.4.A – Parametry zkoušky odolnosti proti působení rázové napěťové vlny

Tvar impulzů	1.2/50 μ s napětí na prázdko, 8/20 μ s proud na krátko
Počet impulzů	5
Interval mezi impulzy	10 s

Tabulka 3.4.B – Parametry zkoušky odolnosti proti působení rázové napěťové vlny a její hodnocení

Úroveň	+0.5 kV	- 0.5 kV	+1 kV	- 1 kV	+ 2 kV	- 2 kV
L - N	-	-	A	A	-	-

A ... Funkční kritérium A (funkce EUT nebyla ovlivněna)

3.5. Odolnost proti vedenému elektromagnetickému rušení

Požadavky:	ČSN EN IEC 55014-2, článek 5.4
Zkušební metoda:	ČSN EN 61000-4-6
Specifikace zkoušky:	Vedený rušivý signál byl zaváděn pomocí vazební sítě M3 do vodičů. EUT bylo umístěno 0,1 m nad zemní referenční rovinou. V průběhu zkoušky bylo EUT v provozním režimu.
Výsledek:	VYHOVUJE, Funkční kritérium A

Tabulka 3.5.A – Parametry zkoušky odolnosti proti působení elektromagnetického pole

Maximální změna kmitočtu	1% z předcházející hodnoty kmitočtu
Doba prodlevy	2s

Tabulka 3.5.B – Parametry zkoušky odolnosti vedenému elektromagnetickému rušení a její hodnocení

	Kmitočtové pásmo	AM	Mod. kmitočet	Intenzita pole [V]	Hodnocení
Napájecí kabel	150 kHz – 80 MHz	80%	1 kHz	10	A

A ... Funkční kritérium A (funkce EUT nebyla ovlivněna)

3.6. Krátkodobé poklesy a krátká přerušení napájení

Požadavky	ČSN EN IEC 55014-2, článek 5.7
Zkušební metoda	ČSN EN 61000-4-11
Specifikace zkoušky	3 poklesy pro každou zkušební úroveň 10 s prodleva mezi poklesy EUT bylo v průběhu zkoušky v provozním režimu, napájeno zkušebním zařízením.
Výsledek	VYHOVUJE, Funkční kritérium A

Tabulka 3.6.A – parametry zkoušky odolnosti krátkodobým poklesům a krátkým přerušeními a její hodnocení

Jev prostředí	Zkušební úroveň	Doba trvání	Performance
Krátkodobý pokles	0 % U_{nom}	1 period	A
Krátkodobý pokles	40 % U_{nom}	10 period	A
Krátkodobý pokles	70 % U_{nom}	25 period	A

A ... Funkční kritérium A (funkce EUT nebyla ovlivněna).

4. ZÁVĚR

SUCHÝ DŮM 30m splňuje požadavky následujících předpisů v rozsahu provedených zkoušek:

ČSN EN IEC 55014-1 ed.5

ČSN EN IEC 55014-2 ed.3

ČSN EN 61000-3-2 ed.4

ČSN EN 61000-3-3 ed.3

ČSN EN 61000-4-2 ed.2 kritérium A

ČSN EN 61000-4-3 ed.3 kritérium A

ČSN EN 61000-4-4 ed.3 kritérium A

ČSN EN 61000-4-5 ed.3 kritérium A

ČSN EN 61000-4-6 ed.4 kritérium A

ČSN EN 61000-4-11 ed.2 kritérium A