

Elektromágneses összeférhetőség (EMC)



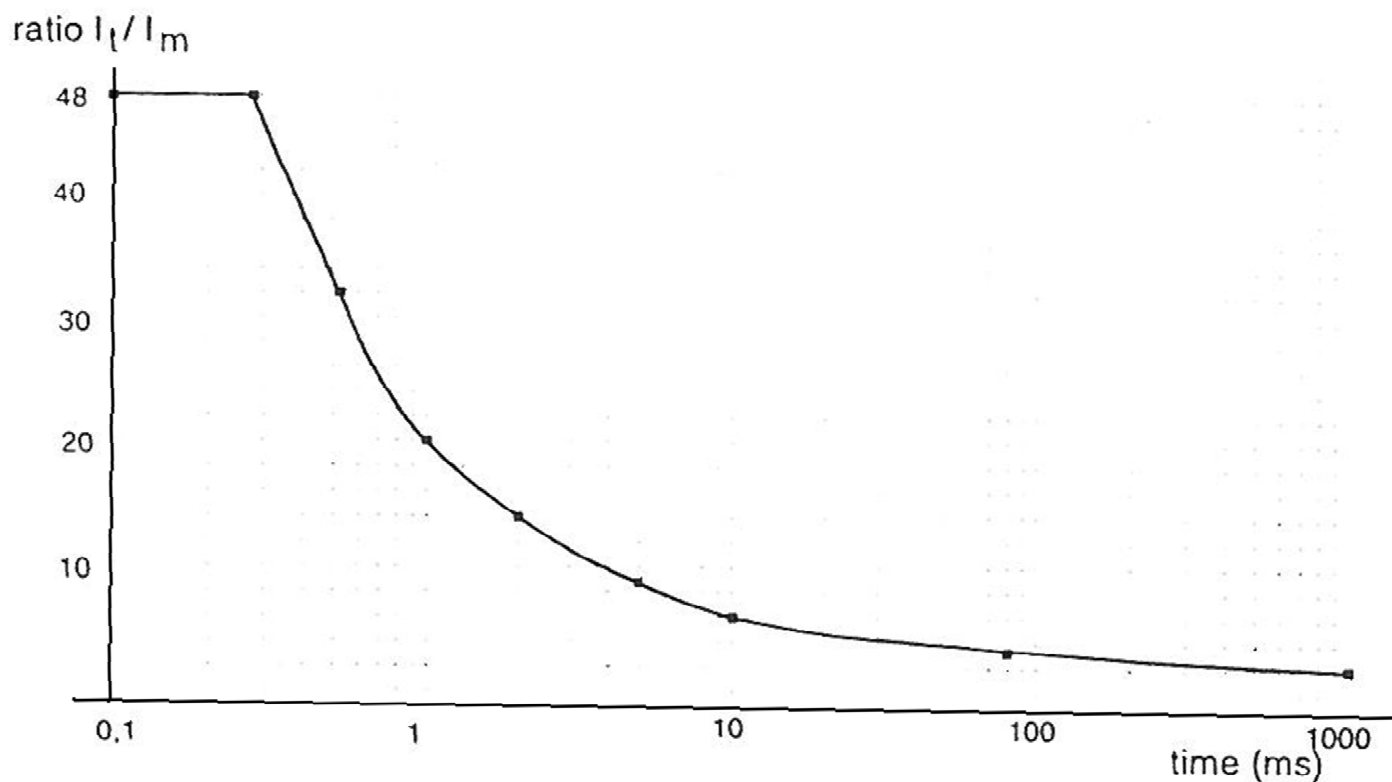
Molnár Károly

PowerQuattro Zrt.

Fejlesztési igazgató



Tápegységek bekapcsolási áramlökése



2: Maximum inrush current characteristics for telecommunications equipment at nominal voltage and maximum load

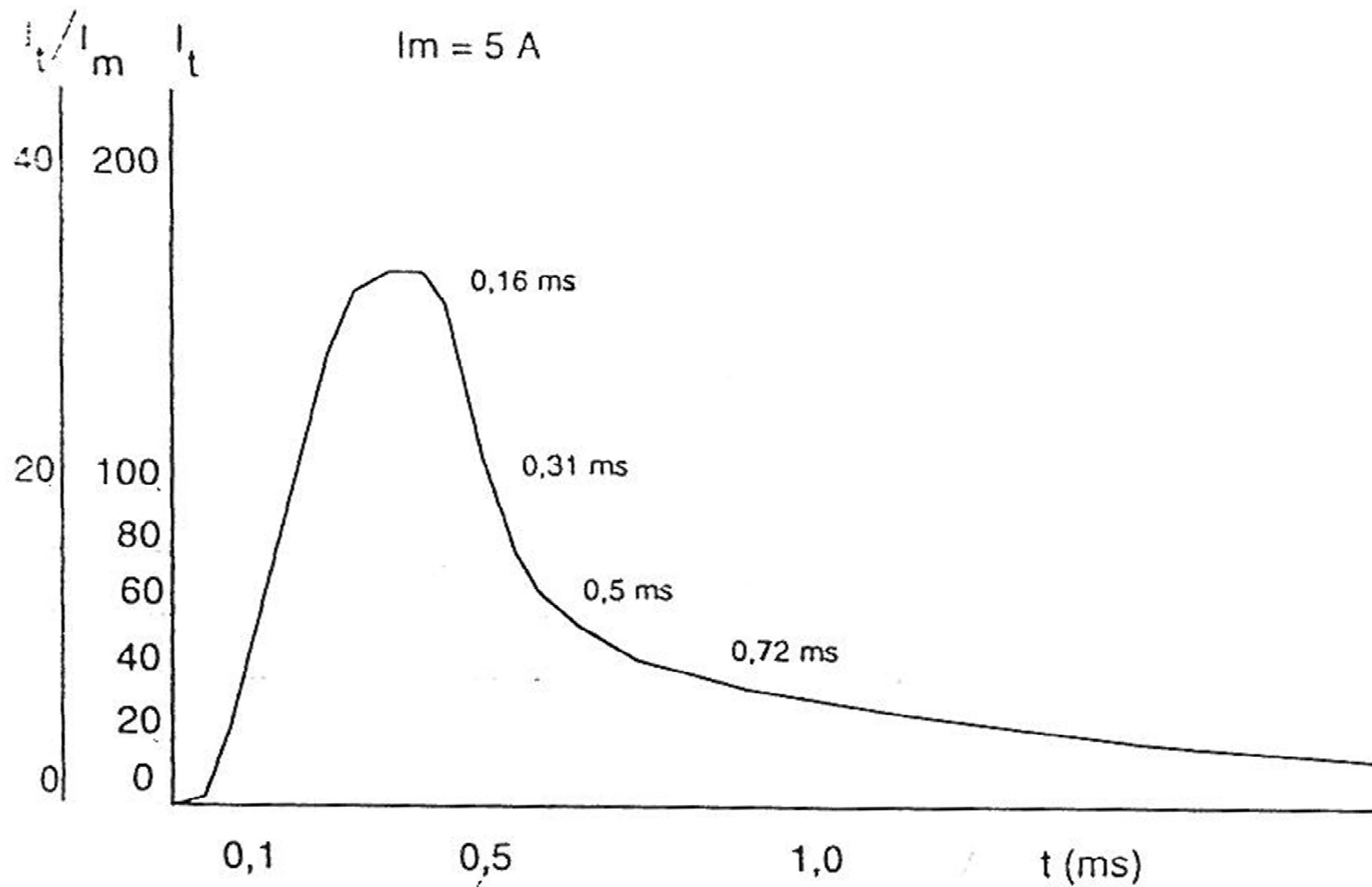


Figure C.1: Current pulse and associated measurements

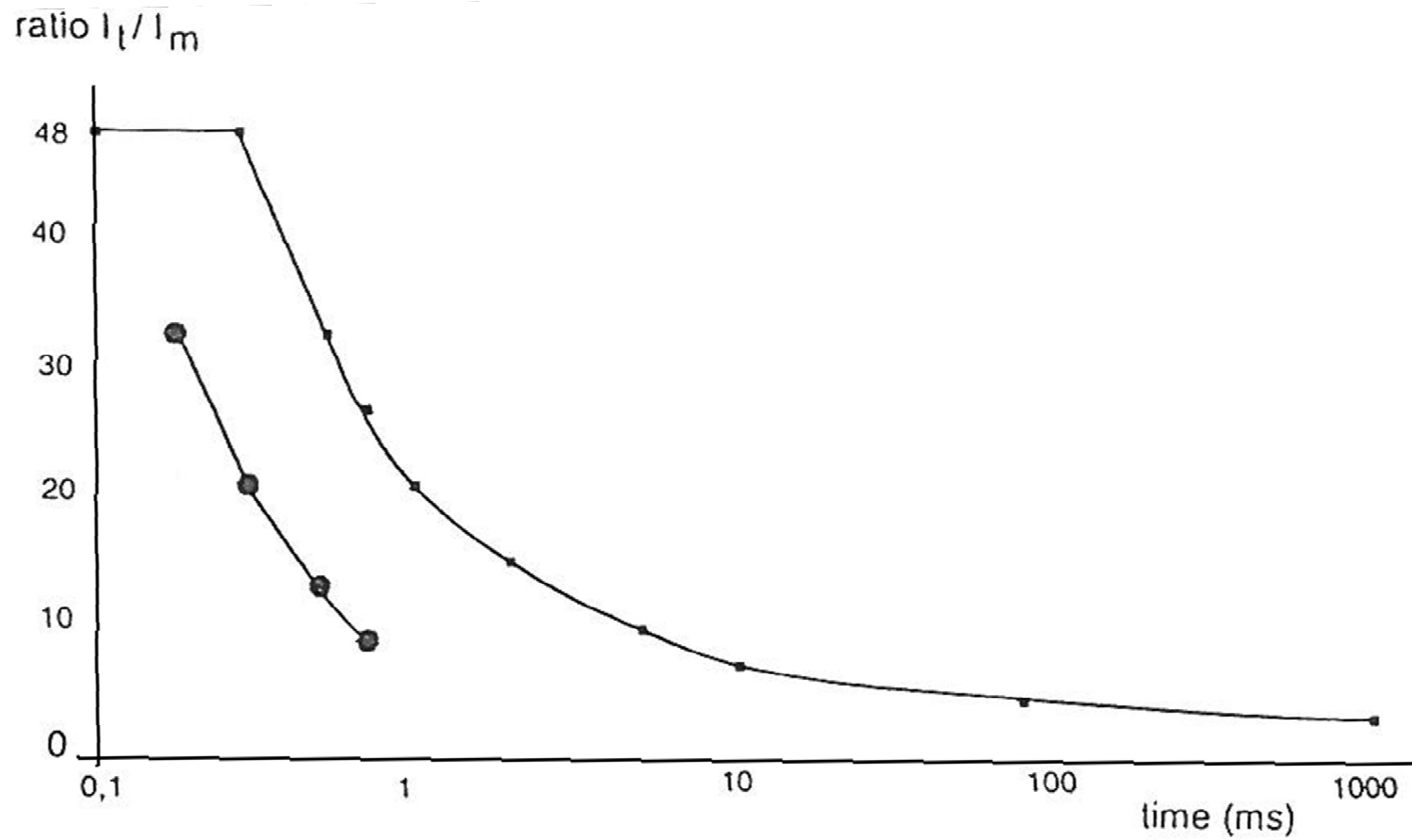


Figure C.2: Maximum values for typical inrush currents plotted against limit curve

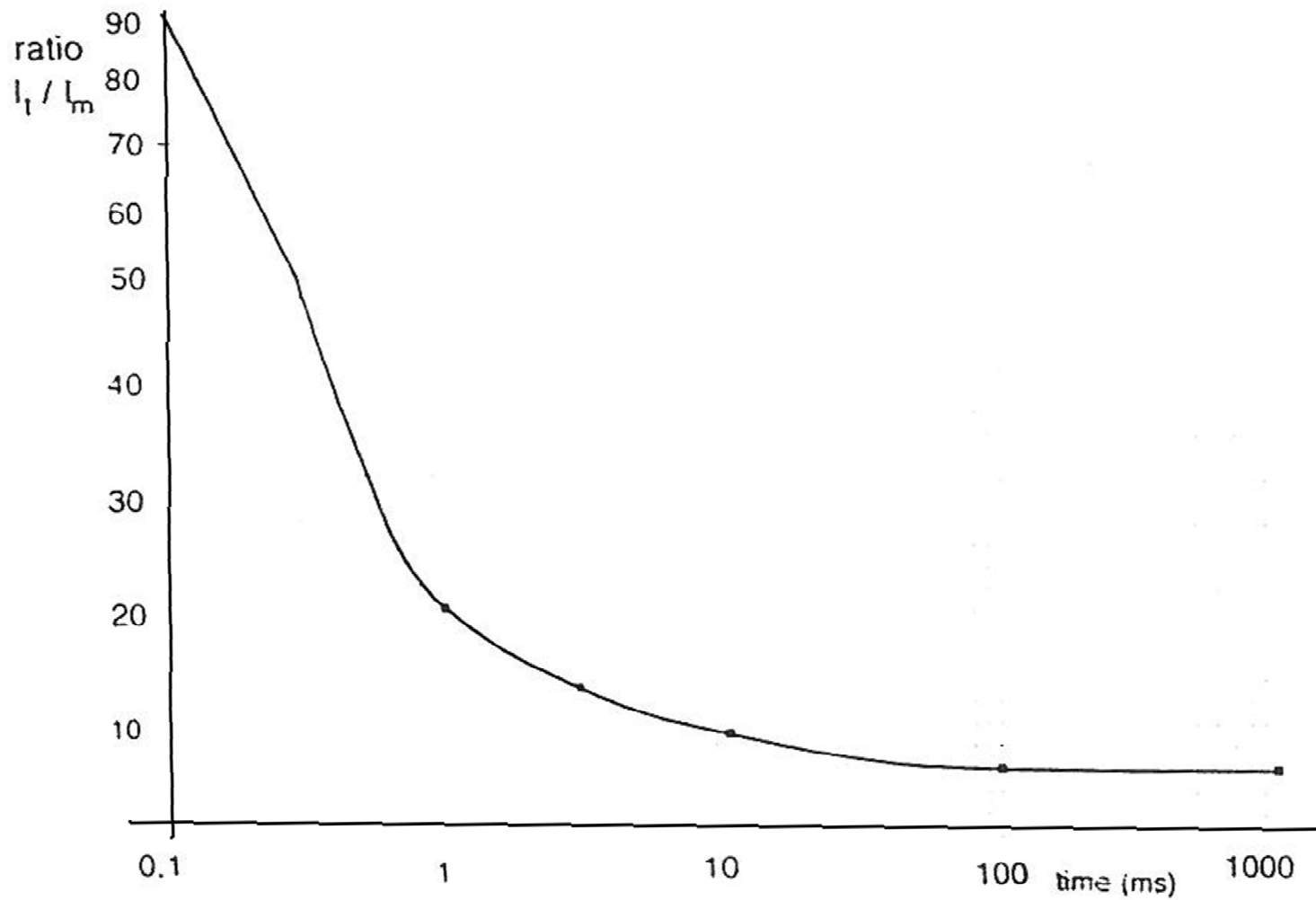


Figure 2: Maximum inrush current characteristics for telecommunications equipment

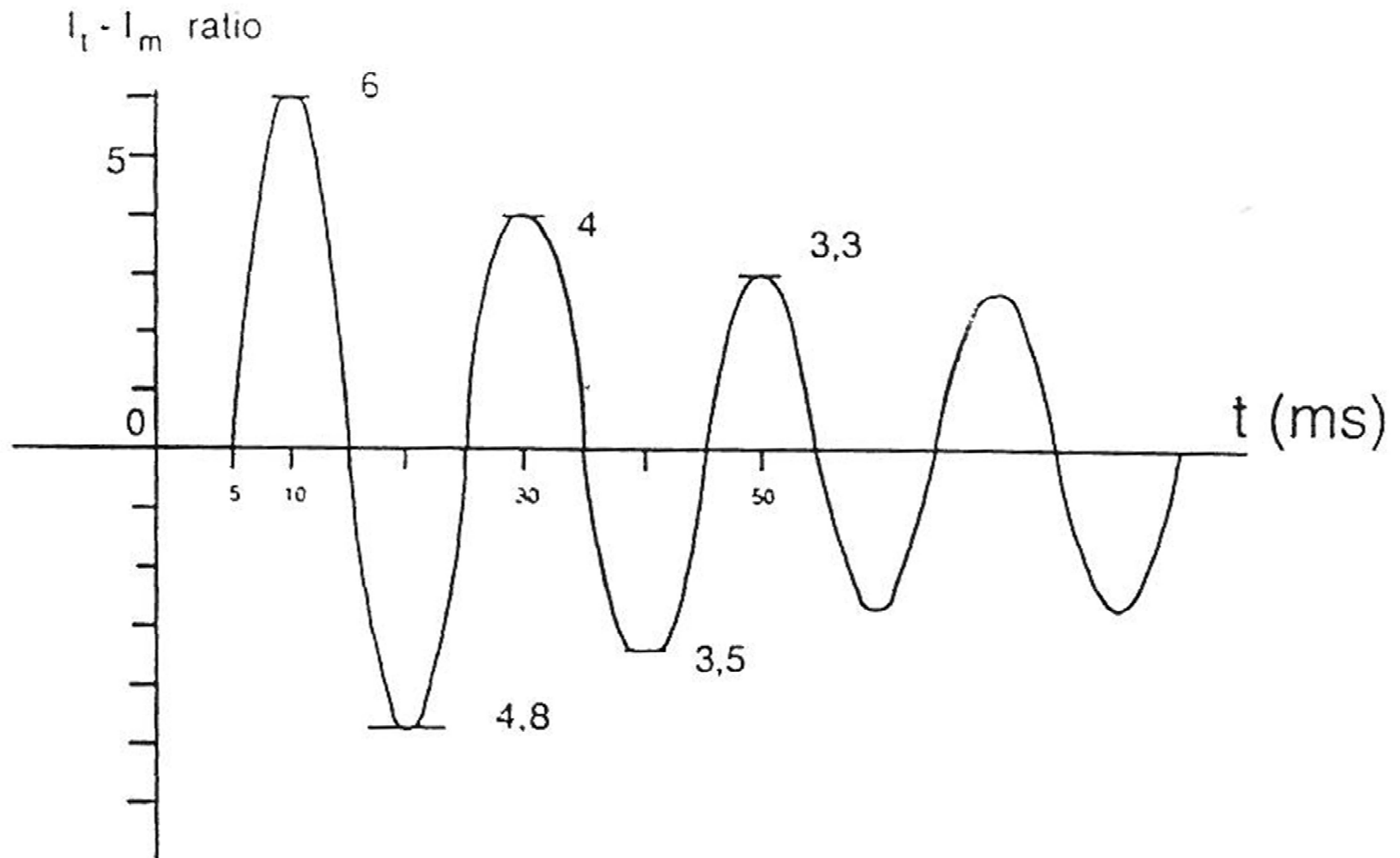


Figure B.1: Typical current pulse train and associated measurements

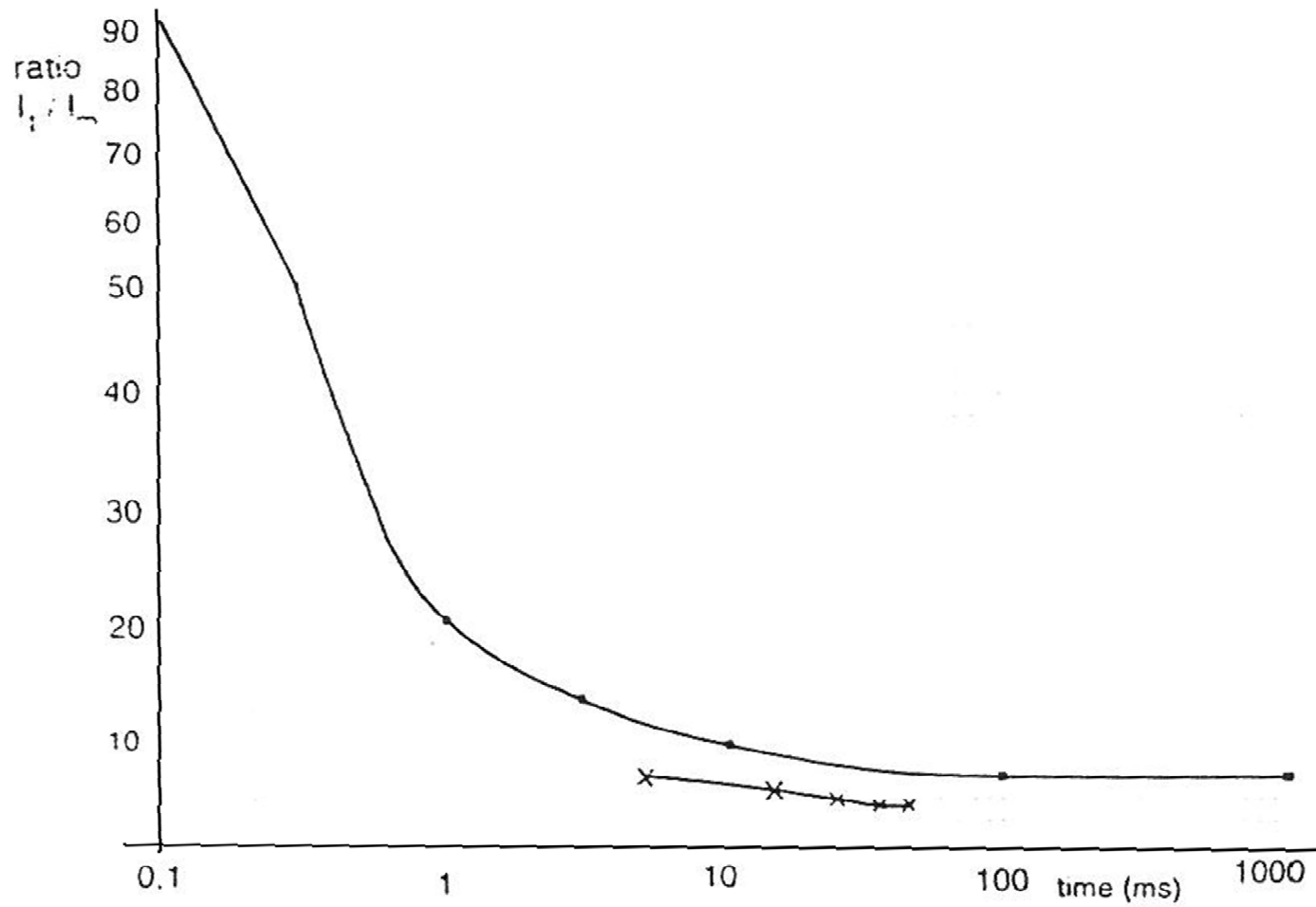


Figure B.2: Maximum values for typical inrush currents plotted against limit curve

Frequency range	Bandwidth (-6 dB)
25 Hz to 10 kHz	10 Hz
>10 kHz to 20 kHz	200 Hz

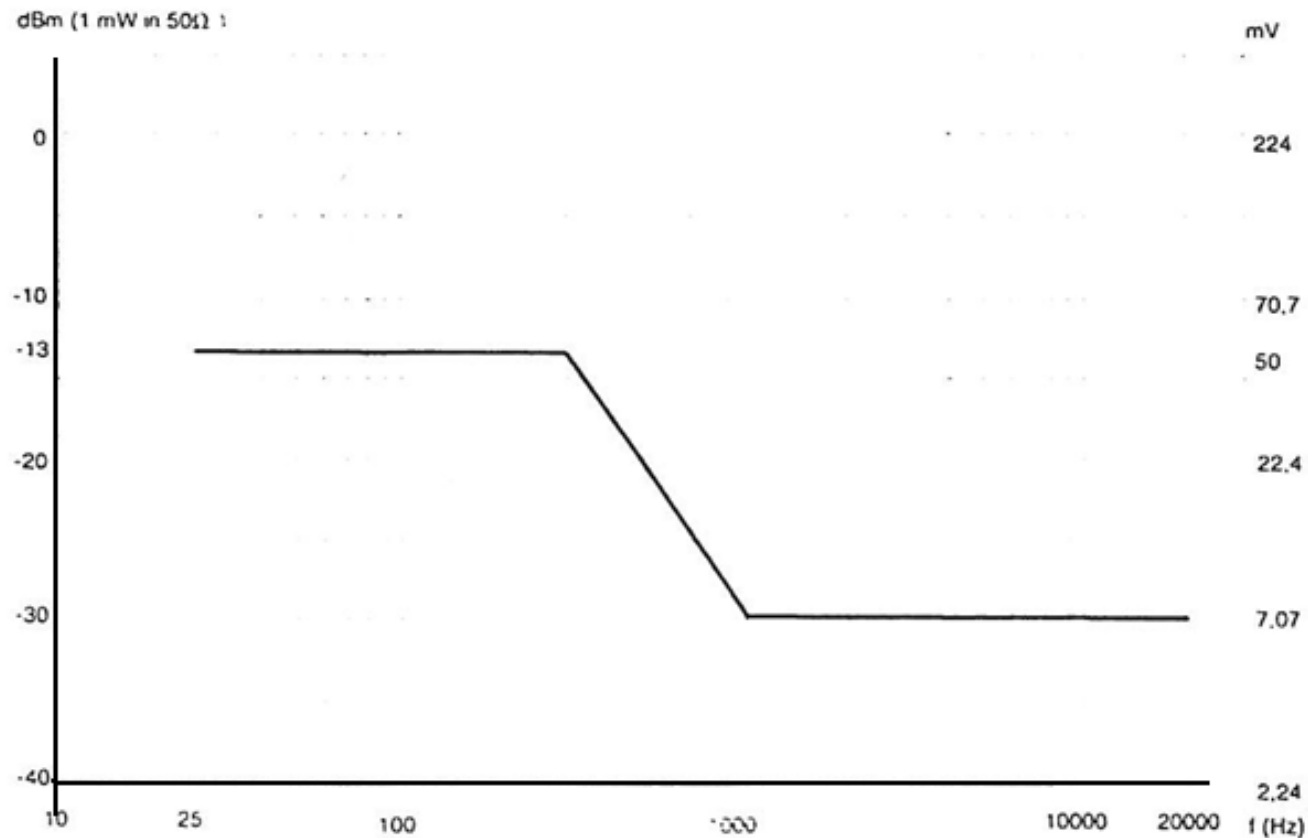


Figure 4: Immunity level of narrowband noise at interface "A"

Table 1

Frequency range	Bandwidth (-6 dB)
25 Hz to 10 kHz	10 Hz
>10 kHz to 20 kHz	200 Hz

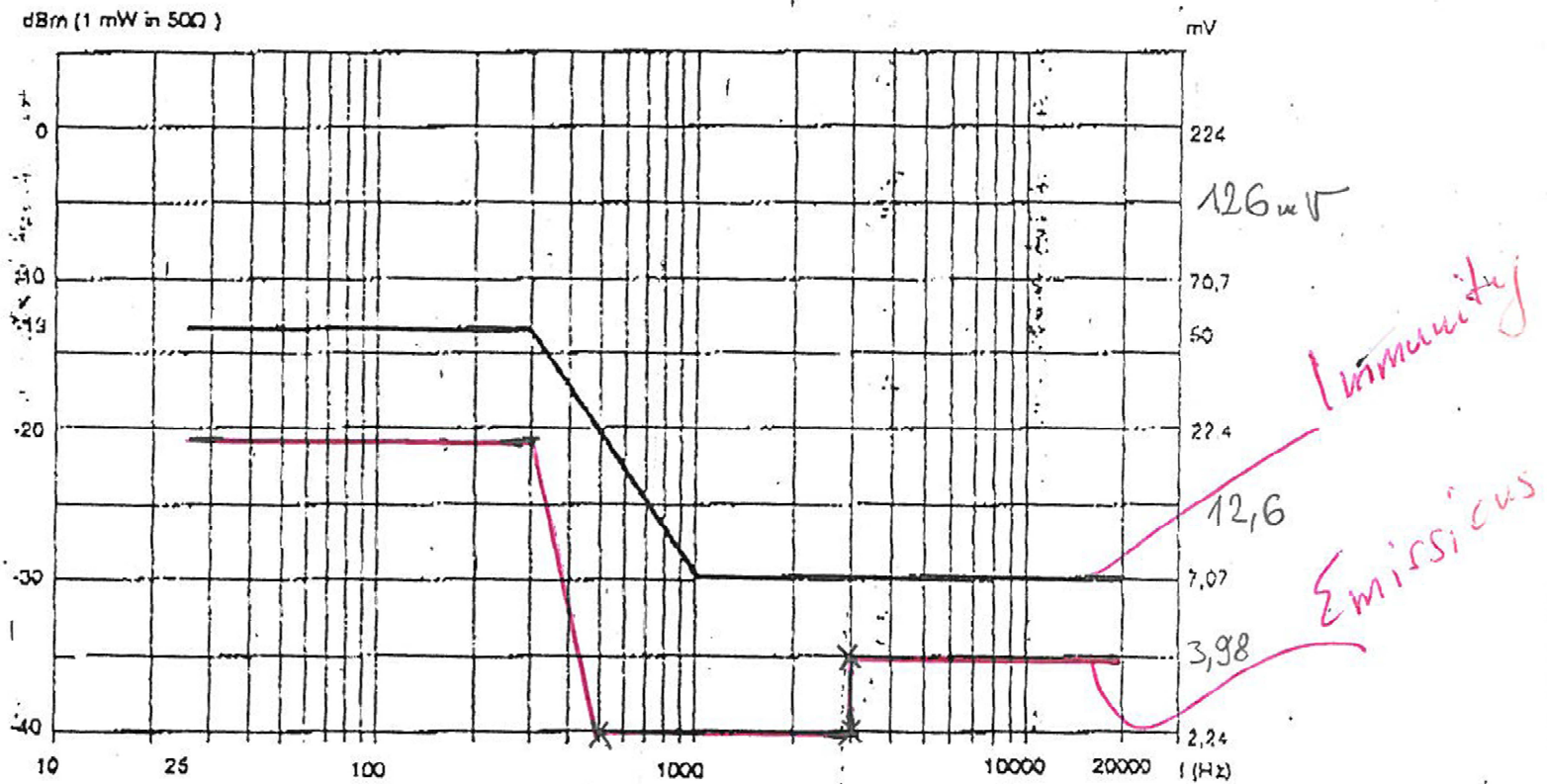


Figure 4: Immunity level of narrowband noise at interface "A"

Telephone circuit psophometer weighting coefficients and limits

Frequency (Hz)	Relative weight (dB)	Tolerance ($\pm$ dB)
16.66	-85.0	-
50	-63.0	2
100	-41.0	2
200	-21.0	2
300	-10.6	1
400	-6.3	1
500	-3.6	1
600	-2.0	1
700	-0.9	1
800	0.0	0,0 (reference)
900	+0.6	1
1000	+1.0	1
1200	0.0	1
1400	-0.9	1
1600	-1.7	1
1800	-2.4	1
2000	-3.0	1
2500	-4.2	1
3000	-5.6	1
3500	-8.5	2
4000	-15.0	3
4500	-25.0	3
5000	-36.0	3
6000	-43.0	-

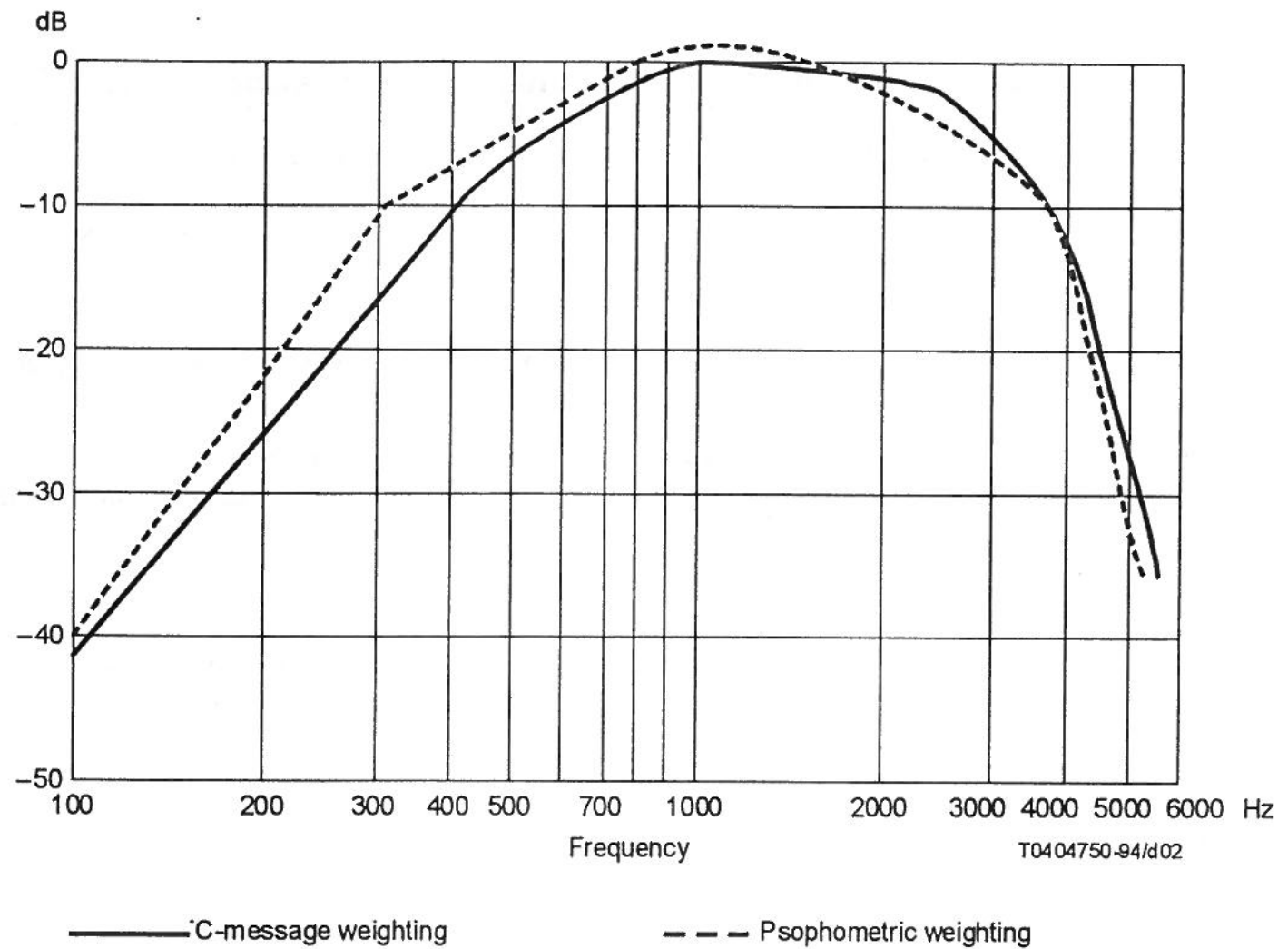


FIGURE A.1/O.41

Comparison between psophometric and C-message weighting

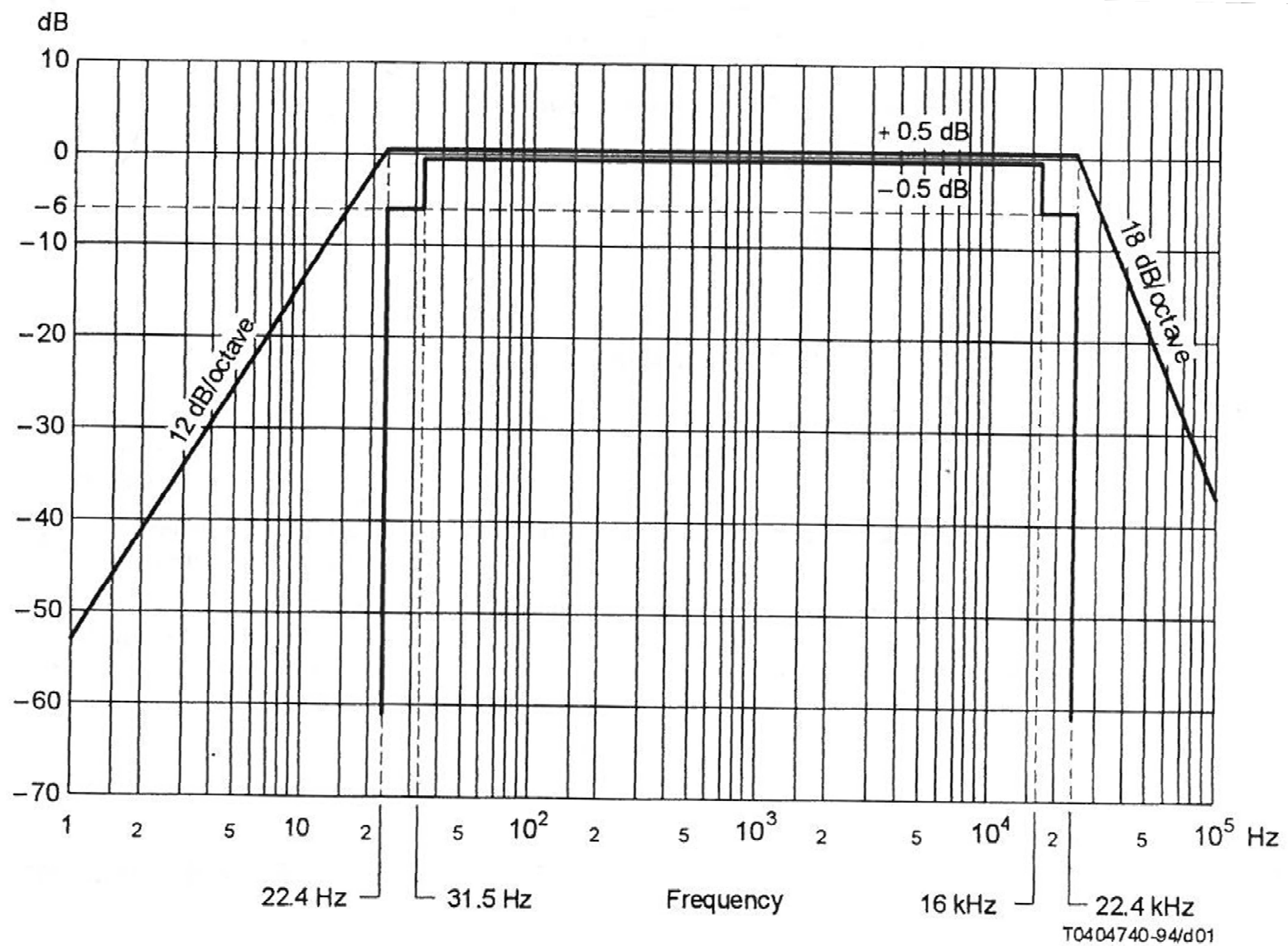


FIGURE 1/O.41
Frequency response characteristics for unweighted measurements

Felharmonikus áramok kibocsátási határértékei (fázisonként 16A-ig)

1. táblázat – „A” osztályú berendezés határértékei

Felharmonikus rendszám n	Legnagyobb megengedhető felharmonikus áram A
Páratlan felharmonikusok	
3	2.30
5	1.14
7	0.77
9	0.40
11	0.33
13	0.21
$15 \leq n \leq 39$	$0.15 \cdot 15/n$
Páros felharmonikusok	
2	1.08
4	0.43
6	0.30
$8 \leq n \leq 40$	$0.23 \cdot 8/n$

Mérési jegyzőkönyv: HPQ-230/24-55K 01 modul

Elvégzett vizsgálatok:

- Elektrosztatikus kisülésekkel szembeni zavartűrési vizsgálat az MSZ/EN 61000-4-2 szerint

Vizsgáló feszültség: 6kV pozitív és negatív polaritással

A kisülésvizsgálat módja: érintkezési kisülés

A kisülések által érintett felületek: a készülék előlapja, az előlap csavarjai

- Zavarvizsgálat sugárzott elektromágneses térben az MSZ/ICE 255-22-3.1993C eljárás szerint

Vizsgálati térerősség: 10V / m

Vizsgálati frekvenciák: 74,330MHz
160,150MHz
468,510MHz

- Gyors villamos tranziens/burst jelenséggel szembeni zavartűrési vizsgálat az MSZ/EN 61000-4-4 szerint

Vizsgáló feszültség: 2kV 5kV pozitív és negatív polaritással csatoló hálózattal

- Lökőhullámmal szembeni zavartűrési vizsgálat az MSZ/EN 61000-4-5 szerint

Vizsgáló feszültség: 2kV a földhöz képest és 1kV az áramkör kapcsai között

- Rádiófrekvenciás terek által keltett, vezetett zavarokkal szembeni zavartűrési vizsgálat az MSZ/EN 61000-4-6 szerint

Vizsgáló feszültség: 10V

- Szigetelésvizsgálat az MSZ/EN 60255-5 szerint

Vizsgáló feszültség:

bemenet és kimenet között:

4250V DC

bemenet és a védőföld között:

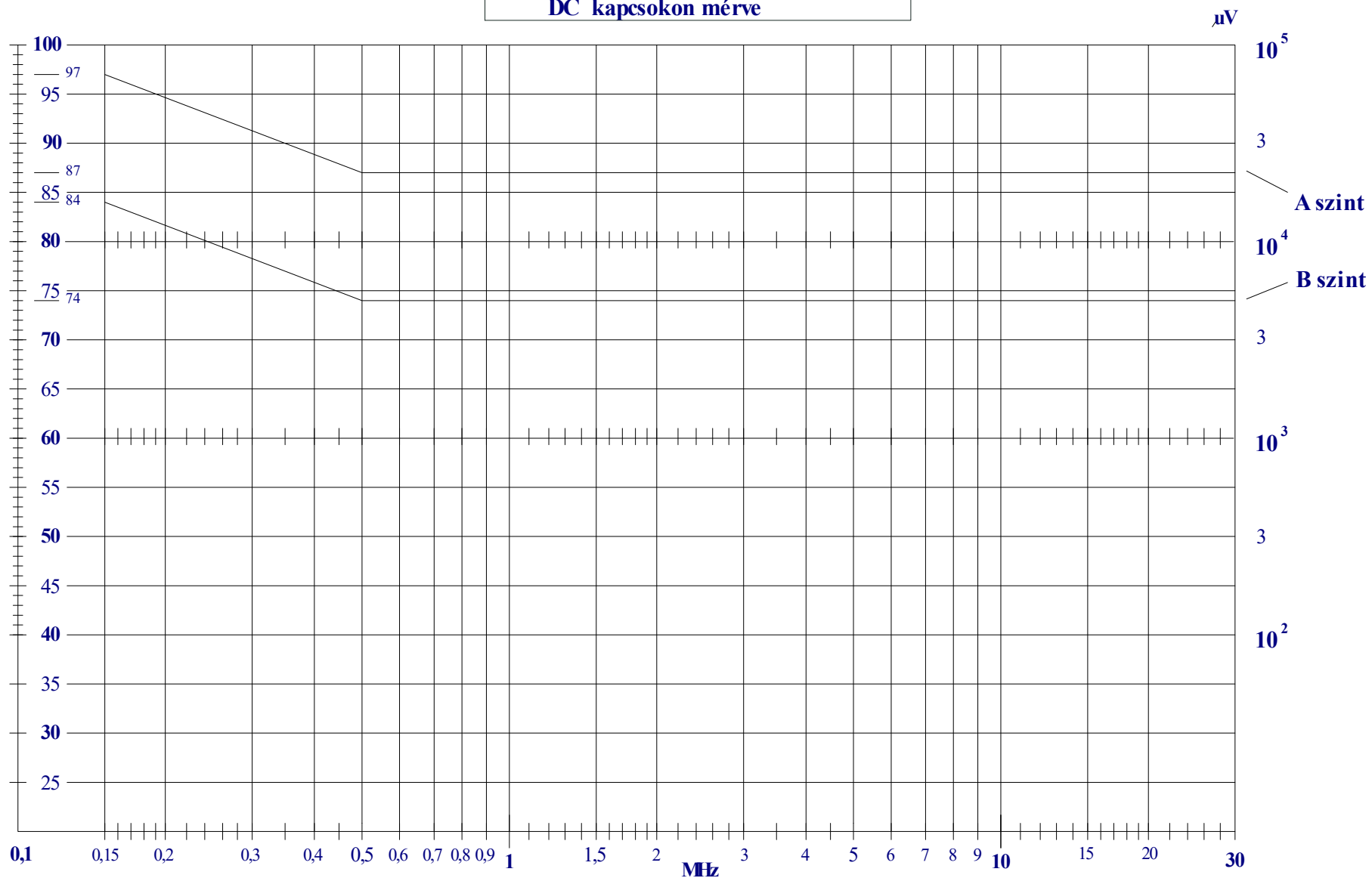
2125V DC

kimenet és a védőföld között:

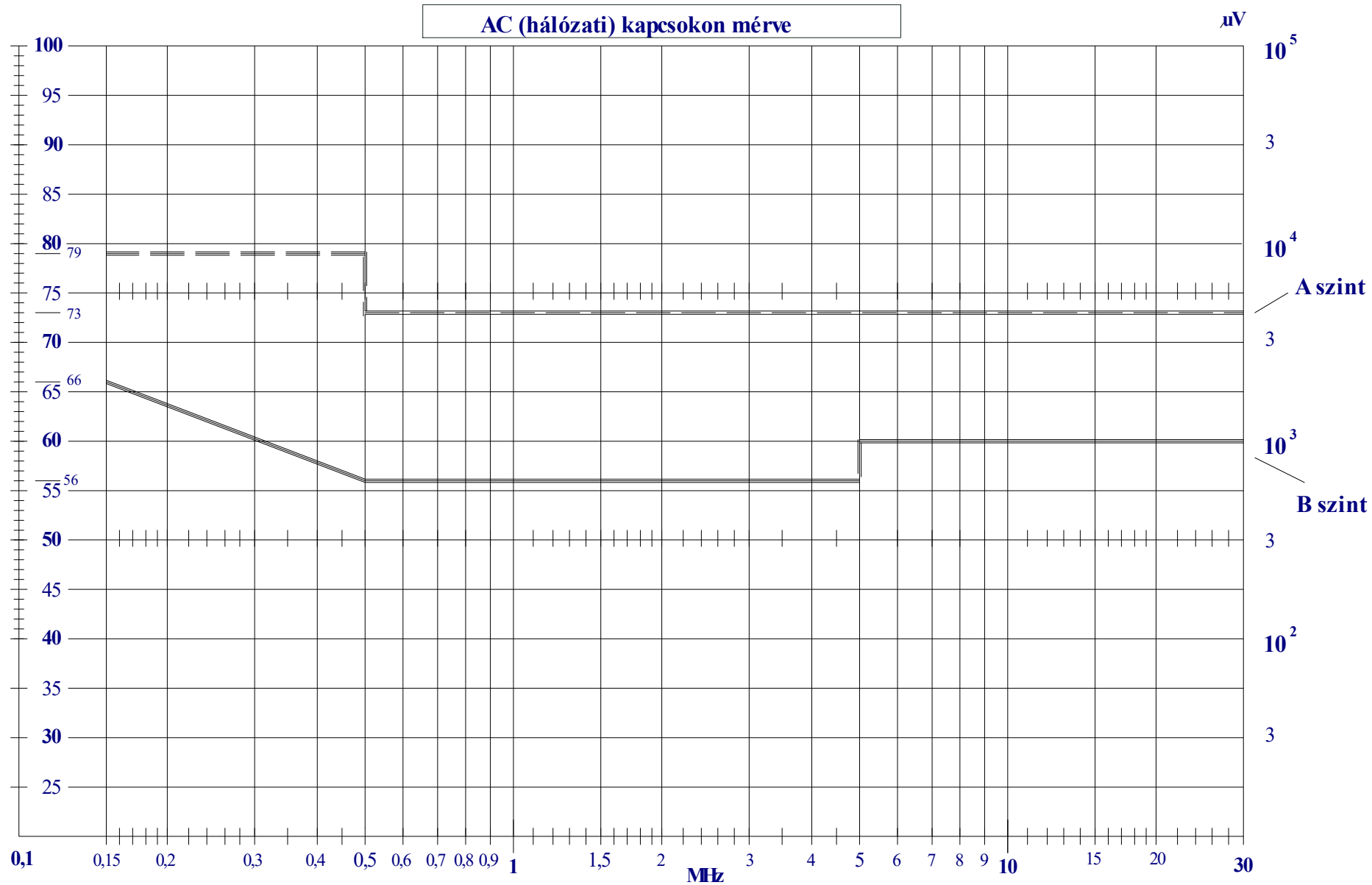
710V DC

Megengedett zavarfeszültség szintek

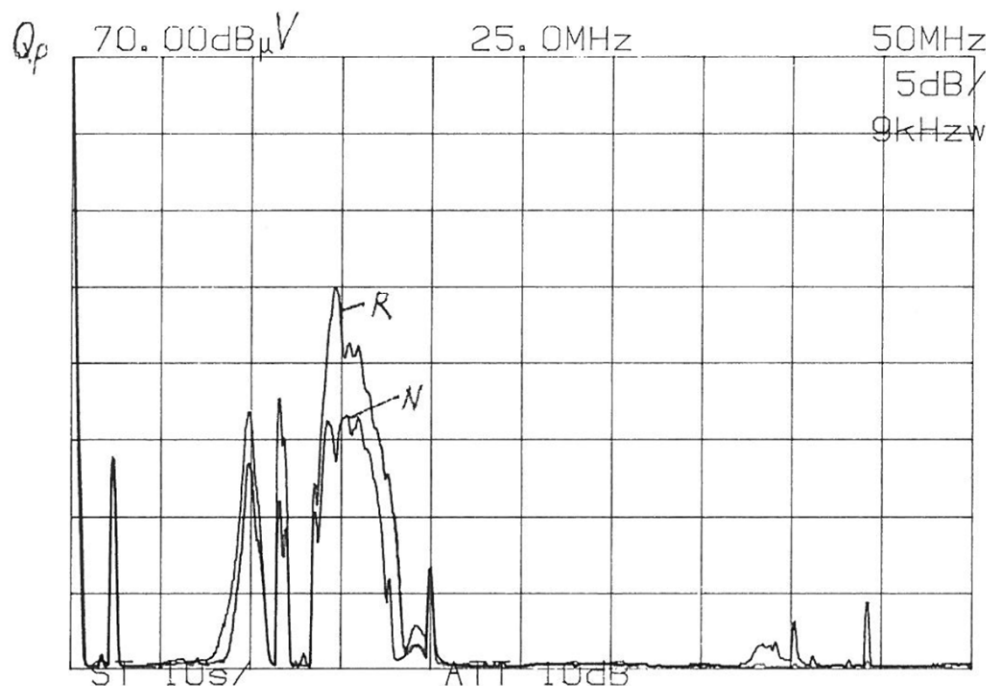
DC kapcsolokon mérve



Megengedett zavarfeszültség szintek



Vezetett RF zavarfeszültség vizsgálata a POWERQUATTRO gyártmányú HPQ 48/15 típusú áramellátó rendszereknél



Egyenirányító rendszer EMC vizsgálata

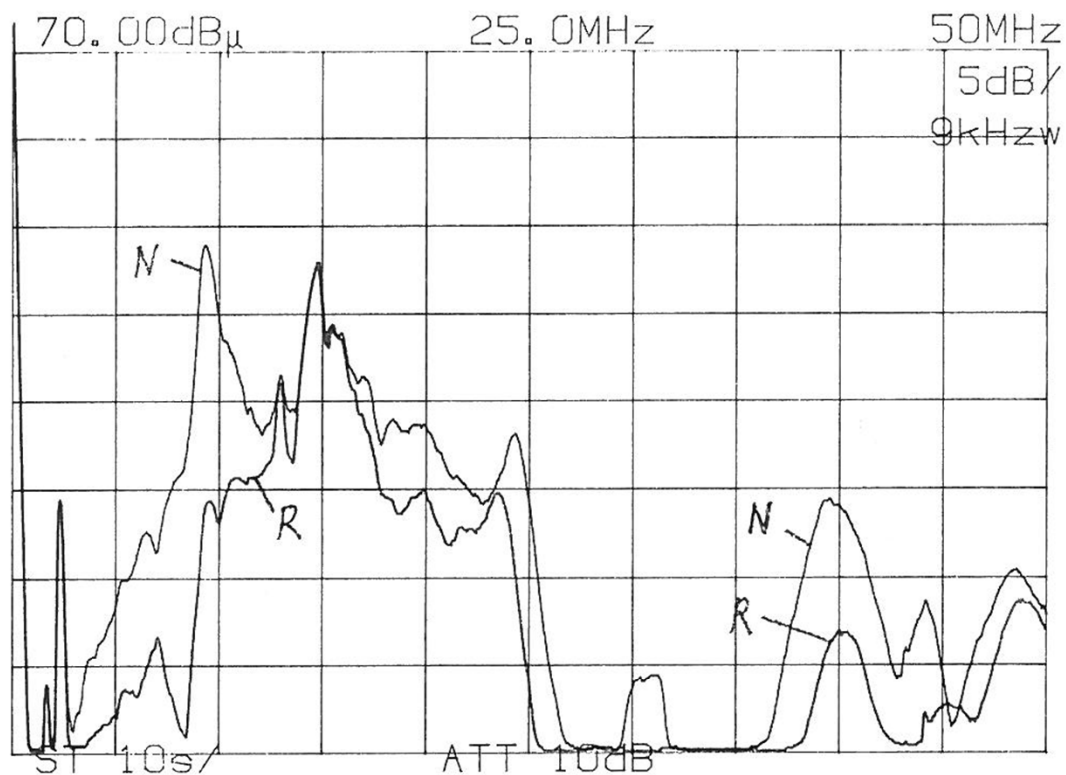
Bekapcsolt egyenirányító: 1 db

Üzem mód:

- 1. cseptöltés ☒
- 2. gyorsöltés ☐

Terhelő áram: 0 A
 alapterhelés: A
 műterhelés: A

5. ábra: Vezetett RF zavarfeszültség az AC bemeneti kapcsokon az R ☒ fázisvezetéken, az N ☒ nulla vezetéken



Egyenirányító rendszer EMC vizsgálata

Bekapcsolt egyenirányító: 1 db

Üzem mód:

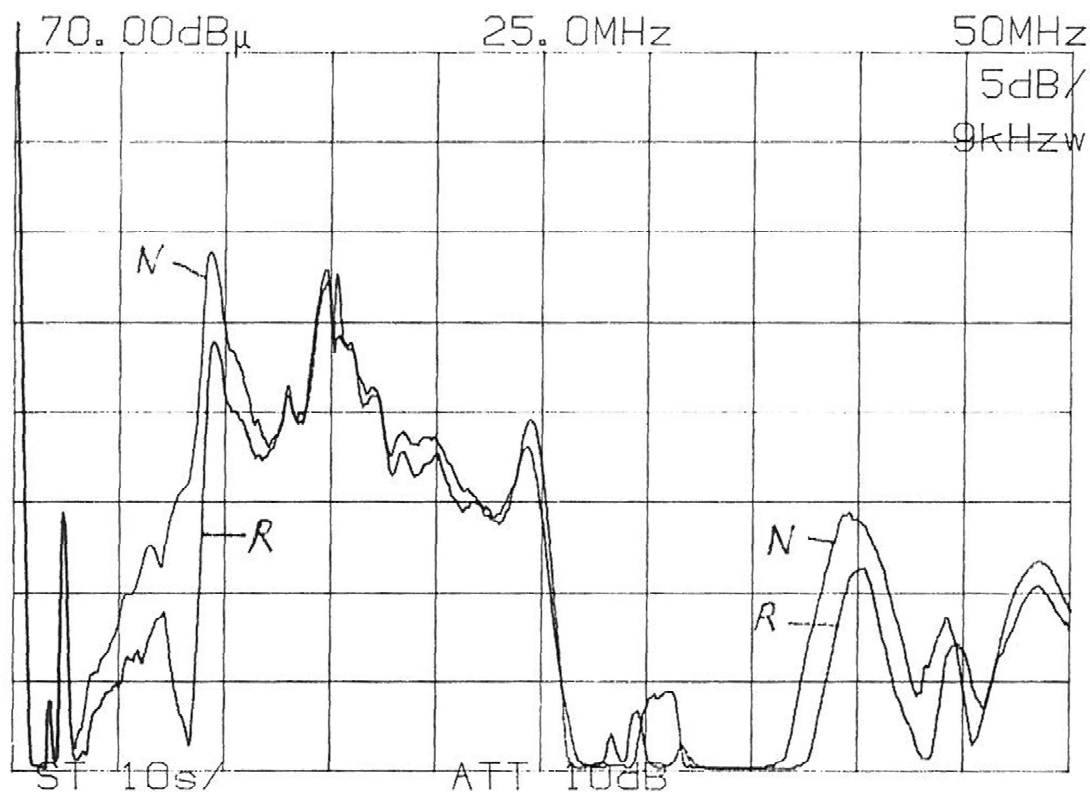
- 1. cseptöltés ☒
- 2. gyorsöltés ☐

Terhelő áram: 7,5 A

alapterhelés: A

műterhelés: A

6. ábra: Vezetett RF zavarfeszültség az AC bemeneti kapcsokon az R ☒ fázisvezetéken, az N ☒ nulla vezetéken



Egyenirányító rendszer EMC vizsgálata

Bekapcsolt egyenirányító: 1 db

Üzemmód:

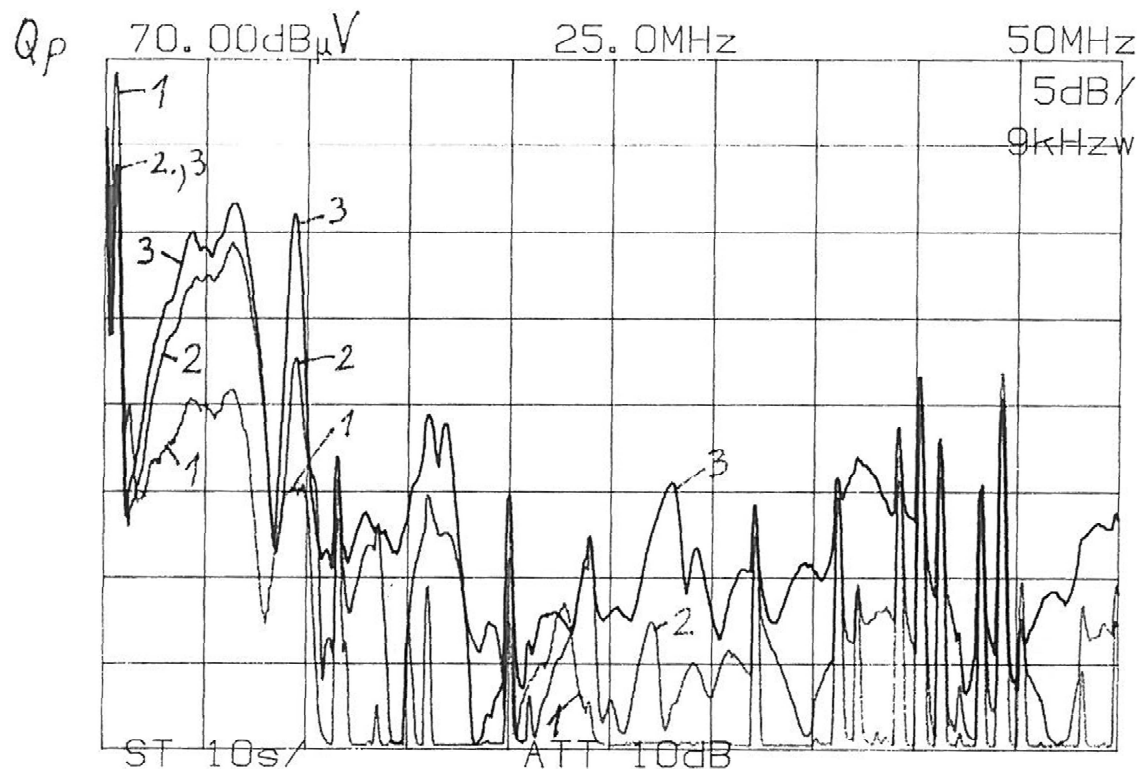
- 1. csepptöltés ☒
- 2. gyorsöltés ☐

Terhelő áram: 15 A

alapterhelés: A

műterhelés: A

7. ábra: Vezetett RF zavarfeszültség az AC bemeneti kapcsokon az R □ fázisvezetéken, az N □ nulla vezetéken



Egyenirányító rendszer EMC vizsgálata

Bekapcsolt egyenirányító: 1 db

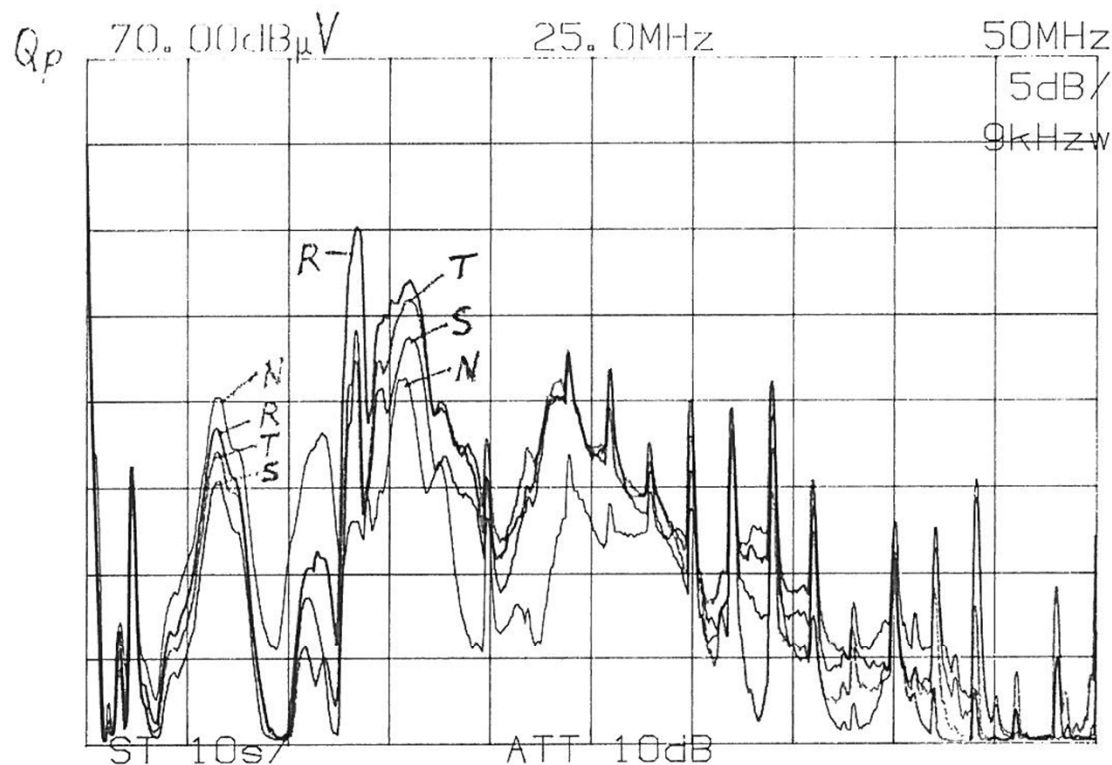
Üzem mód:

1. cseptöltés ☒
 2. gyorsöltés ☐

- | | | |
|-------------------------|-------|----------------|
| 1. Terhelő áram: | 0 A | üresjárat |
| alapterhelés: | A | |
| műterhelés: | A | |
| 2. Terhelő áram: | 7,5 A | 50 % terhelés |
| alapterhelés: | A | |
| műterhelés: | A | |
| 3. Terhelő áram: | 15 A | 100 % terhelés |
| alapterhelés: | A | |
| műterhelés: | A | |

8. ábra: Vezetett RF zavarfeszültség a kimeneti DC kapcsos (negatív póluson)

Vezetett RF zavarfeszültség vizsgálata a POWERQUATTRO gyártmányú HPQ48/nx40 típusú áramellátó rendszereknél



Egyenirányító rendszer EMC vizsgálata

Bekapcsolt egyenirányító: 3 db

Üzem mód:

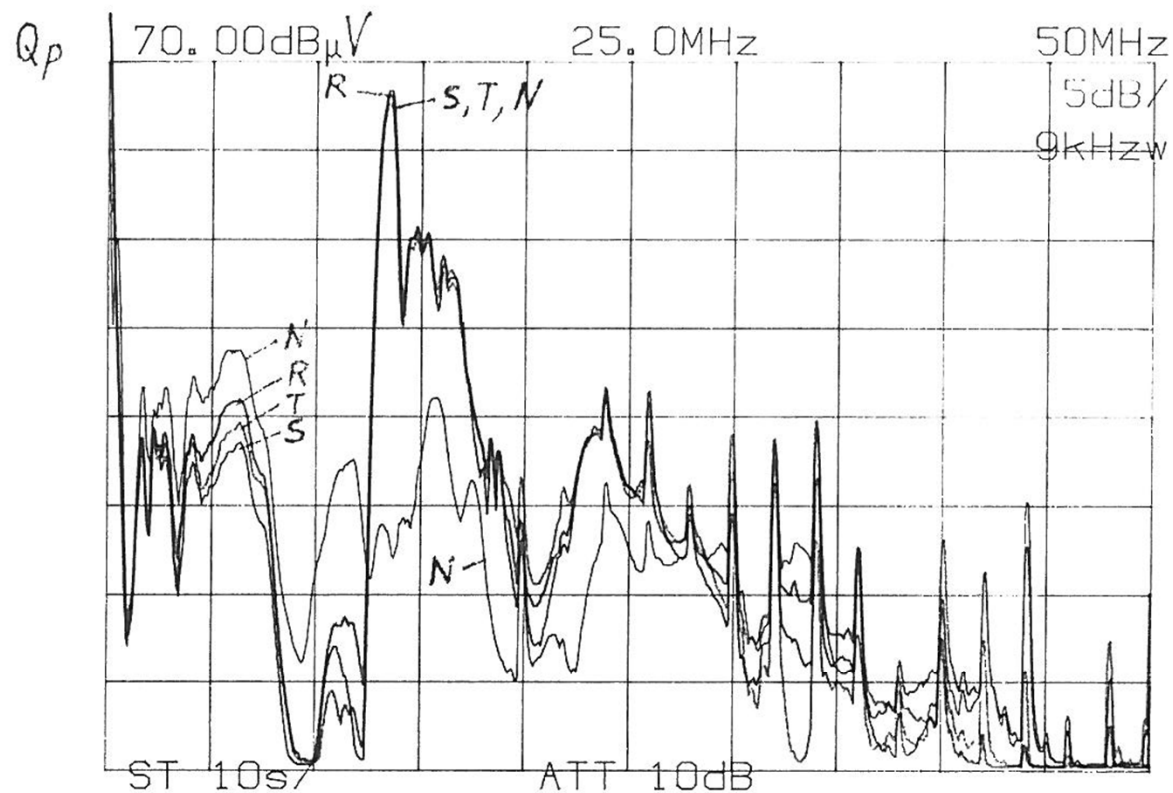
- 1. csepptöltés ☒
- 2. gyors töltés ☐

Terhelő áram: 0 A

alapterhelés: A

műterhelés: A

9. ábra: Vezetett RF zavarfeszültség az AC bemeneti kapcsokon
 az R ☒ S ☒ T ☒ fázisvezetéken és
 az N ☒ nullavezetéken



Egyenirányító rendszer EMC vizsgálata

Bekapcsolt egyenirányító: 3 db

Üzem mód:

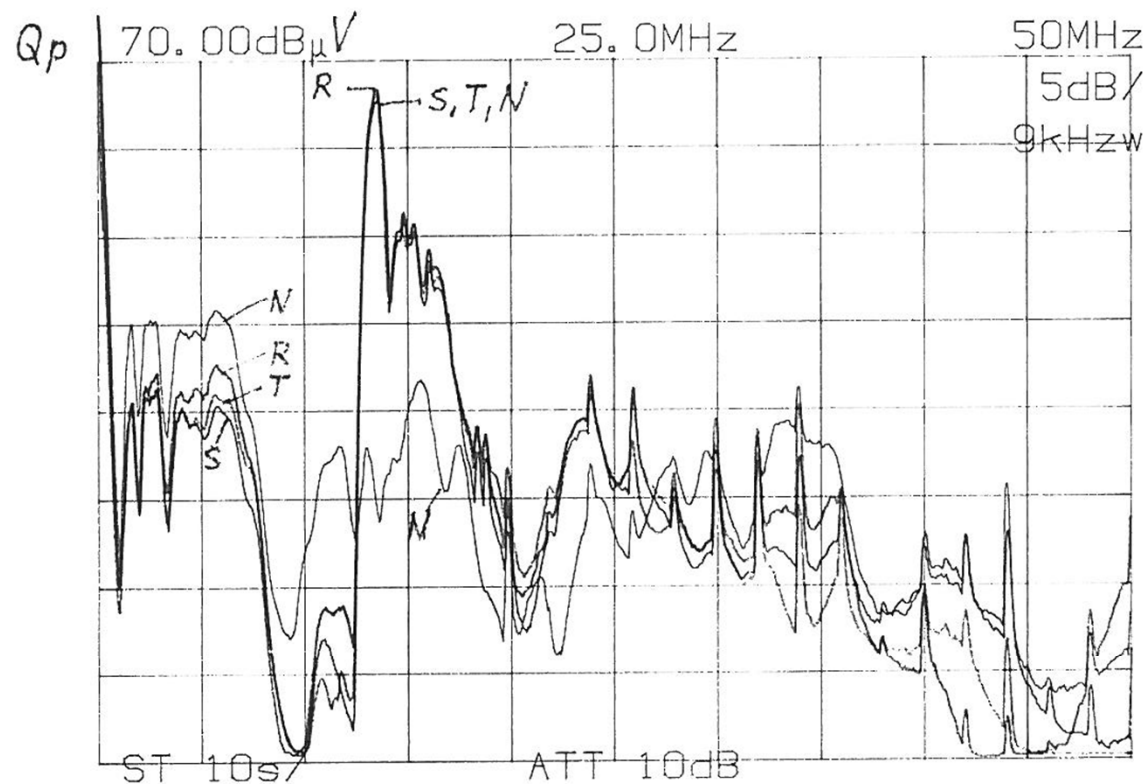
- 1. csepptöltés ☒
- 2. gyors töltés ☐

Terhelő áram: 60 A

alapterhelés: A

műterhelés: A

10. ábra: Vezetett RF zavarfeszültség az AC bemeneti kapcsokon
az R ☒ S ☒ T ☒ fázisvezetéken és
az N ☒ nullavezetéken



Egyenirányító rendszer EMC vizsgálata

Bekapcsolt egyenirányító: 3 db

Üzem mód:

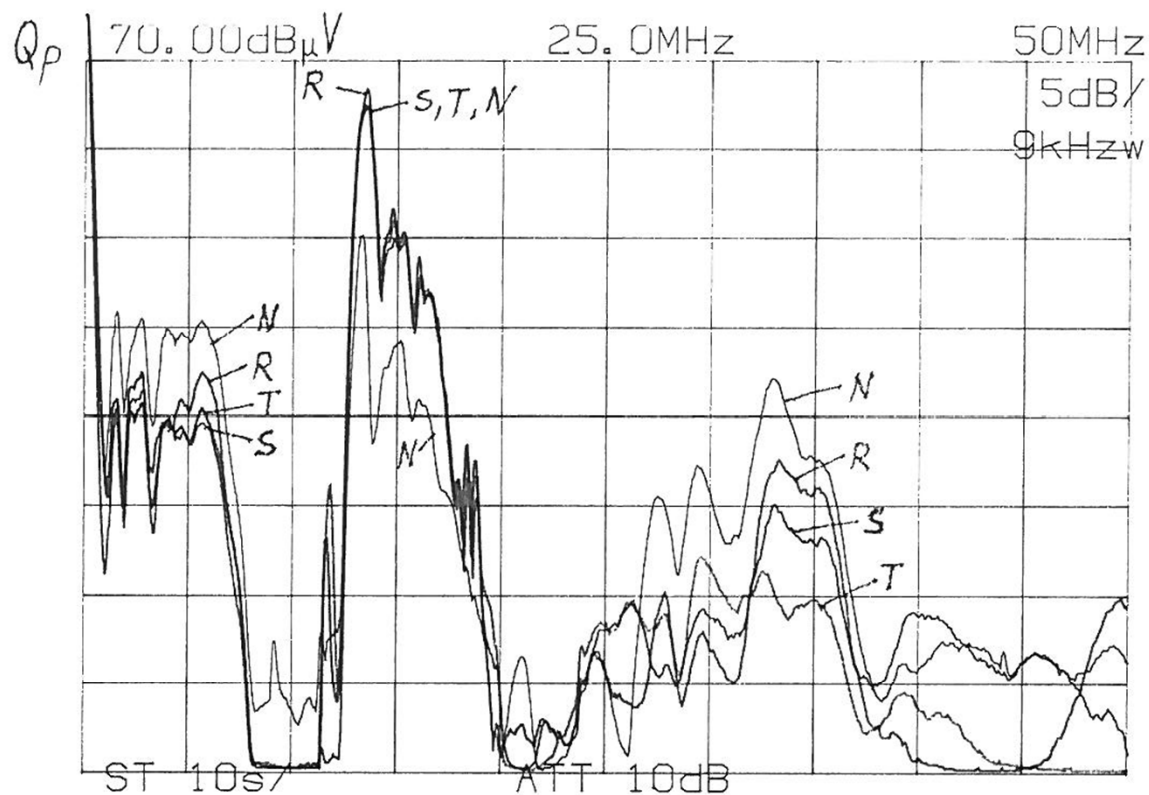
- 1. csepptöltés ☒
- 2. gyorsított ☐

Terhelő áram: 117 A

alapterhelés: A

műterhelés: A

11. ábra: Vezetett RF zavarfeszültség az AC bemeneti kapcsokon az R ☒ S ☒ T ☒ fázisvezetéken és az N ☒ nullavezetéken



Egyenirányító rendszer EMC vizsgálata

Bekapcsolt egyenirányító: 3 db

Üzem mód:

- 1. csepptöltés ☒
- 2. gyorsított ☐

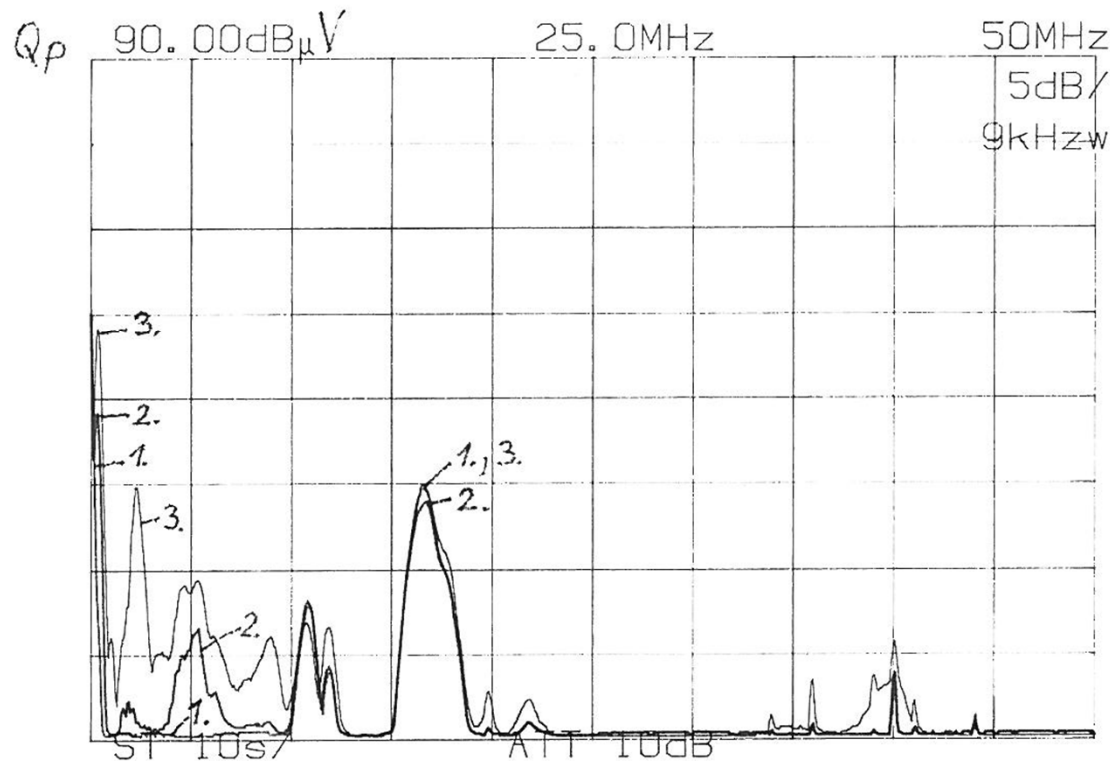
Terhelő áram: 117 A

alapterhelés: A

műterhelés: A

Felügyeleti egység kikapcsolva

12. ábra: Vezetett RF zavarfeszültség az AC bemeneti kapcsokon
az R ☒ S ☒ T ☒ fázisvezetéken és
az N ☒ nullavezetéken



Egyenirányító rendszer EMC vizsgálata

Bekapcsolt egyenirányító: **3** db

Üzem mód:

1. csepptöltés ☒
 2. gyors töltés ☐

1. Terhelő áram:	0 A	üresjárat
alapterhelés:	A	
műterhelés:	A	
2. Terhelő áram:	60 A	50 % terhelés
alapterhelés:	A	
műterhelés:	A	
3. Terhelő áram:	117 A	100 % terhelés
alapterhelés:	A	
műterhelés:	A	

13. ábra: Vezetett RF zavarfeszültség a kimeneti DC kapcsan (negatív póluson)

Köszönöm a figyelmet!