

## Mérési jegyzőkönyv

Megrendelő : **Fővárosi Vízművek Zrt.**

Mérés(ek) időpontja : 2011.06.15.

Mérés(ek) helye : **Fővárosi Vízművek, Budaörsi út 56. - Motorindítás (csillag-delta)**

Alkalmazott mérőeszköz : **HIOKI 3196 hálózati analizátor**

### ***A HIOKI 3196 hálózati analizátorral regisztrált mérések paramétereit és a jelölések magyarázatait***

#### Általános mérési paraméterek :

A HIOKI 3196 háromfázisú ipari villamos hálózatok feszültségének és áramának tranzienseit, feszültségeséseket, feszültségemelkedéseket, feszültség kimaradásokat és a frekvenciaingadozásokat, flickereket, stb. és a harmonikus analízisét méri az 50 harmonikusig egyen- és váltóáramnál. Az analizátor lehetővé teszi az összes elektromos mennyiség RMS értékének háromfázisú mérését váltóáramú rendszereknél. A fenti paramétereket egyidejűleg méri az MSZ EN 50160 szabványnak megfelelően.

#### **A mérési mód és eredmények : Megfelel az MSZ EN 50160 szabványnak**

Tápfeszültség : 230 V  $\pm$  20% , 50/60 Hz

Fogyasztás : max. 40 W

Tápfesz. mentes működés : kb. 30 perc

Mérési csatlakoztatás : 4 huzalos (lakatfogó max 120 mm-es sínhez)

Árammérési tartomány : AC.: max 5000A

Feszültségmérési tartomány : AC.: 600 V RMS, 1...600 Hz

Regisztrálási időköz : **1 másodperc**

Mintavétel RMS méréshez : 2560 minta 10 ciklusból

Eseményregisztrálás száma : max. 1000 minta (10 periódus/mintánként)

Tranziens mérés : 2000 V csúcs 4 csatornán, min 0.5  $\mu$ s mintavétel

Tranziens mérés pontossága :  $\pm$ 5% rdg.

Gyors feszültségváltozások : fél periódus (10 ms) RMS méréséből

Harmonikus kiért. módszer : gyors Fourier transzformáció

Feszültségmérés pontossága :  $\pm$ 0.2% rdg.  $\pm$ 0.1% f.s

Árammérés pontossága :  $\pm$ 0.2% rdg.  $\pm$ 0.1% f.s. + lakatfogó pontossága

Lakatfogó pontossága :  $\pm$  1% rdg.  $\pm$ 0.01% f.s.%  $\pm$  egy digit

Lakatfogó szöghibája : 1° vagy kevesebb

Megfelelőségi szabványok : Biztonság: EN611010-1:1993+A2:1995  
EMC: EN61326-1:1997+A1:1998 class A  
EN61000-3-2:1995+A1:1998+A2:1998

### **A mérésorozat kiértékelése:**

A **feszültség** változása nem jelentős (1 sz. diagram), a feszültség értékek a regisztrálás alatt a szabványban megadott tűréshatáron belül voltak.

A mérés során olyan esemény, amely a szabványban megengedett értékeket túllépte volna nem történt. A mérés alatt átlagosan 229.08 V-os feszültséget regisztráltuk és mindössze a mért időszak 5%-ában volt 229.85 V feletti a feszültség értéke.

A **fázisáramok** között az átlagos aszimmetria 18.57 % (3. sz. diagram). A fázisáram átlagosan 397.63 A, maximális áramfelvétel 974 A.

**A bekapcsolási áramtranzienst csúcserőértéke elérte a 4173 A-es értéket.** A rögzített jelalakot az 1. ábra és a 2. ábra illusztrálja.

A **wattos teljesítmény** felvétel értéke az 5.-ös diagram felső részén található. Átlagosan 243.06 kW az igénybevett teljesítmény és maximálisan 305.6 kW.

Az **induktív-meddő teljesítmény** (5.-ös sz. diagram).

Átlagosan 122.46 kvar, maximálisan 555.9 kvar az induktív meddő teljesítmény.

### **Terhelési adatok összefoglalása:**

A mérés során a maximális teljesítmény 305.6 kW, a maximális induktív meddő teljesítmény 555.9 kvar volt.

### **Fogyasztási adatok összefoglalása:**

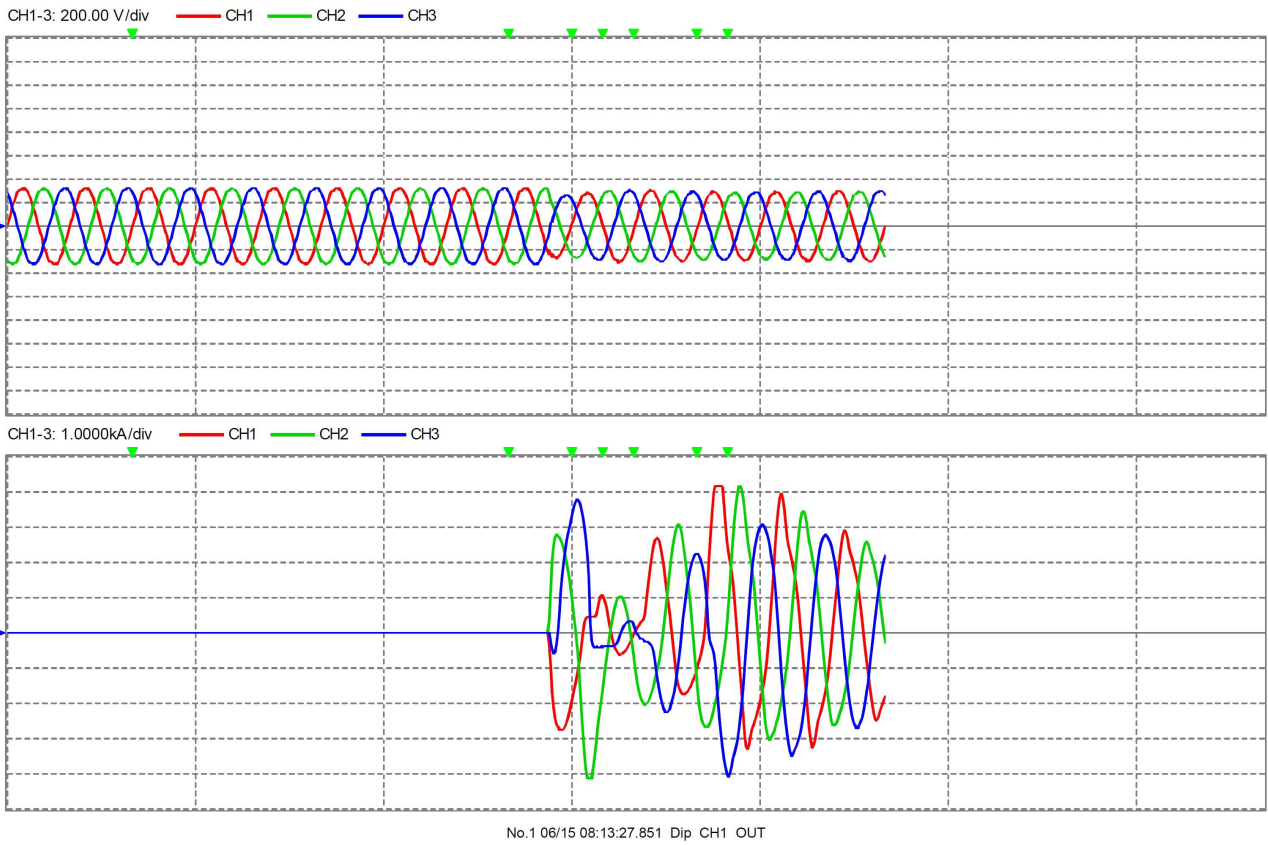
A mérés során a hatásos energiafogyasztás 20.46 kWh, az induktív meddő energiafogyasztás 10.31 kvarh, a kapacitív 0 kvarh. A mérés ideje alatt az induktív meddő fogyasztás a hatásos fogyasztás 50.39%-a volt, a kapacitív 0%.

### **Felharmonikusok vizsgálata:**

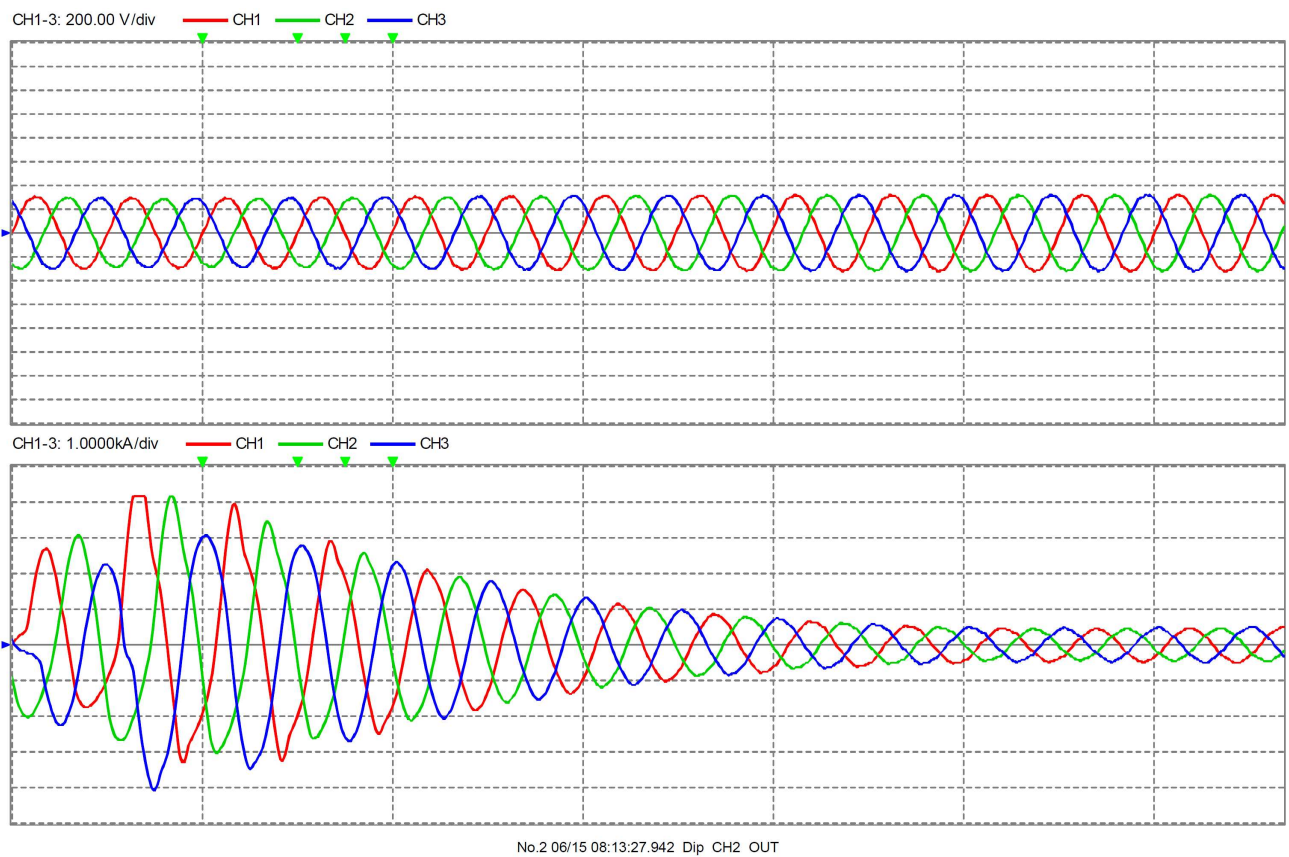
A hálózaton mért feszültség felharmonikusok értéke az MSZ EN 50160-as szabványban foglalt határértékeket a teljes harmonikus torzítás szempontjából nem lépték túl.

Az átlagos teljes feszültség torzítás 2.45% a mérés 5 %-ában meghaladta a 3.71%-ot.

Az áram felharmonikus tartalom, átlagosan 4.68%, a mérés 5 %-ában meghaladta a 5.13%-ot is.



**1. ábra: Y-D indítás tranziense, a regisztrált legnagyobb indítási árammal**



**2. ábra: Y-D indítás tranziense és annak lecsengése után az állandósult üzemi állapot kialakulása**

## Mérési jegyzőkönyv

Megrendelő :	<b>Fővárosi Vízművek Zrt.</b>
Mérés(ek) időpontja :	2011.06.15.
Mérés(ek) helye :	<b>Fővárosi Vízművek, Budaörsi út 56. - Motorindítás (csillag-delta)</b>
Alkalmazott mérőeszköz :	HIOKI 3196 hálózati analizátor

### ***A HIOKI 3196 hálózati analizátorral regisztrált mérések paramétereit és a jelölések magyarázatait***

#### Általános mérési paraméterek :

A HIOKI 3196 háromfázisú ipari villamos hálózatok feszültségének és áramának tranzienseit, feszültségeséseket, feszültségemelkedéseket, feszültség kimaradásokat és a frekvenciaingadozásokat, flickereket, stb. és a harmonikus analízisét méri az 50 harmonikusig egyen- és váltóáramnál. Az analizátor lehetővé teszi az összes elektromos mennyiség RMS értékének háromfázisú mérését váltóáramú rendszereknél. A fenti paramétereket egyidejűleg méri az MSZ EN 50160 szabványnak megfelelően.

#### **A mérési mód és eredmények : Megfelel az MSZ EN 50160 szabványnak**

Tápfeszültség :	230 V $\pm$ 20% , 50/60 Hz
Fogyasztás :	max. 40 W
Tápfesz. mentes működés :	kb. 30 perc
Mérési csatlakoztatás :	4 huzalos (lakatfogó max 120 mm-es sínhez)
Árammérési tartomány :	AC.: max 5000A
Feszültségmérési tartomány :	AC.: 600 V RMS, 1...600 Hz
Regisztrálási időköz :	<b>1 másodperc</b>
Mintavétel RMS méréshez :	2560 minta 10 ciklusból
Eseményregisztrálás száma :	max. 1000 minta (10 periódus/mintánként)
Tranziens mérés :	2000 V csúcs 4 csatornán, min 0.5 $\mu$ s mintavétel
Tranziens mérés pontossága :	$\pm$ 5% rdg.
Gyors feszültségváltozások :	fél periódus (10 ms) RMS méréséből
Harmonikus kiért. módszer :	gyors Fourier transzformáció
Feszültségmérés pontossága :	$\pm$ 0.2% rdg. $\pm$ 0.1% f.s
Árammérés pontossága :	$\pm$ 0.2% rdg. $\pm$ 0.1% f.s. + lakatfogó pontossága
Lakatfogó pontossága :	$\pm$ 1% rdg. $\pm$ 0.01% f.s.% $\pm$ egy digit
Lakatfogó szöghibája :	1° vagy kevesebb
Megfelelőségi szabványok :	Biztonság: EN611010-1:1993+A2:1995 EMC: EN61326-1:1997+A1:1998 class A EN61000-3-2:1995+A1:1998+A2:1998

### **A mérésorozat kiértékelése:**

A **feszültség** változása nem jelentős (1 sz. diagram), a feszültség értékek a regisztrálás alatt a szabványban megadott tűréshatáron belül voltak.

A mérés során olyan esemény, amely a szabványban megengedett értékeket túllépte volna nem történt.

A mérés alatt átlagosan 230.88 V-os feszültséget regisztráltuk és mindössze a mért időszak 5%-ában volt 232.42 V feletti a feszültség értéke.

A **fázisáramok** között az átlagos aszimmetria 10.42 % (3. sz. diagram). A fázisáram átlagosan 410 A, **maximális áramfelvétel 1058.6 A.**

A bekapcsolási áramtranzienst csúcsértéke elérte a 1002 A-es értéket. A rögzített jelalakot az 1. ábra illusztrálja.

A **wattos teljesítmény** felvétel értéke az 5.-ös diagram felső részén található. Átlagosan 241.04 kW az igénybevett teljesítmény és maximálisan 259 kW.

Az **induktív-meddő teljesítmény** (5.-ös sz. diagram).

Átlagosan 136.16 kvar, maximálisan 684.4 kvar az induktív meddő teljesítmény.

### **Terhelési adatok összefoglalása:**

A mérés során a maximális teljesítmény 259 kW, a maximális induktív meddő teljesítmény 684.4 kvar volt.

### **Fogyasztási adatok összefoglalása:**

A mérés során a hatásos energiafogyasztás 20.29 kWh, az induktív meddő energiafogyasztás 11.46 kvarh, a kapacitív 0 kvarh.

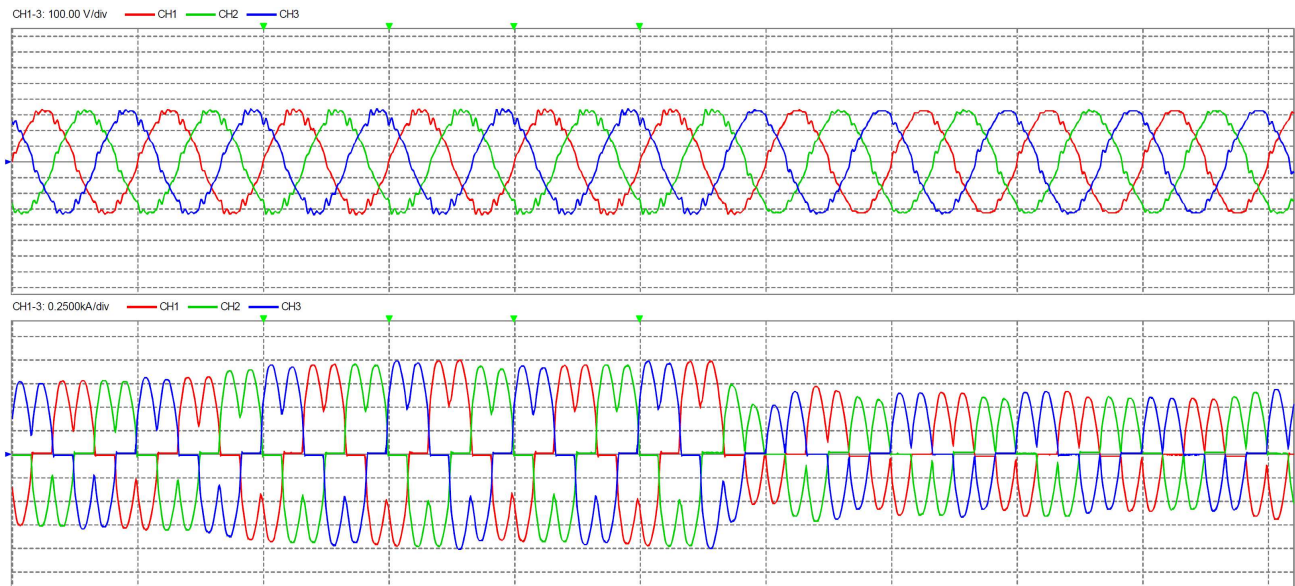
A mérés ideje alatt az induktív meddő fogyasztás a hatásos fogyasztás 56.48%-a volt, a kapacitív 0%.

### **Felharmonikusok vizsgálata:**

A hálózaton mért feszültség felharmonikusok értékei az MSZ EN 50160-as szabványban foglalt határértékeket a teljes harmonikus torzítás szempontjából nem lépték túl.

Az átlagos teljes feszültség torzítás 2.19% a mérés 5 %-ában meghaladta a 3.89%-ot.

Az áram felharmonikus tartalom, átlagosan 5.42%, a mérés 5 %-ában meghaladta a 16.72%-ot is.



1. ábra: Powerboss™ motorkontroller működtetett motor bekapcsolási tranziense

**Az általunk kalkulált megtérülés-számítást tartalmazó táblázatok:**

(A táblázatokban szereplő adatok tájékoztató jellegűek, a berendezés nem megtakarításra volt optimalizálva.)

	PBI nélkül	PBI 260	Megtakarítás
	kWh		
Fogyasztási átlag	243,06	237,18	5,88
Egységár	25,0 Ft		
Napi munkaóra	6		
1 napi megtakarítás	882 Ft		
Éves munkanap szám	365		
PBI 260 értéke*	1 999 330 Ft		
<b>Megtérülési ráta (év)</b>	<b>6,21</b>		

\* A berendezés ára tájékoztató jellegű, a napi GBP/HUF keresztárfolyam függvényében változik

**Motor fenntartási (éves) költségek:**

Mágneskapcsolók	500 000 Ft
Érintkezők	150 000 Ft
Motor karbantartás	200 000 Ft
(csapágy javítás/csere)	250 000 Ft
Karbantartó személyzet	200 000 Ft
Összesen	1 300 000 Ft

**A fenntartási költségek figyelembevételével számított megtérülési idő:**

	PBI nélkül	PBI 260	Megtakarítás
	kWh		
Fogyasztási átlag	243,06	237,18	5,88
Egységár	25,0 Ft		
Napi munkaóra	6		
1 napi megtakarítás	882 Ft		
Éves munkanap szám	365		
PBI 260 értéke*	699 330 Ft		
<b>Megtérülési ráta (év)</b>	<b>2,17</b>		

\* A berendezés ára tájékoztató jellegű, a napi GBP/HUF keresztárfolyam függvényében változik