

Vontatójárművek TEB összeférhetőségi vizsgálatának tapasztalatai

Villamos mozdonyok vizsgálata
erősáramú szempontok alapján

Tóth Mihály
erősáramú villamosmérnök

Bevezetés

A vizsgálatok célja:

- Az energiaellátás és a gördülőállomány együttműködő-képességének igazolása
- A vizsgálandó járművek:
- Új beszerzésű villamos vontatójárművek
- Magánvasutak által üzemeltetett villamos vontatójárművek

Előírások: Szabvány előírások

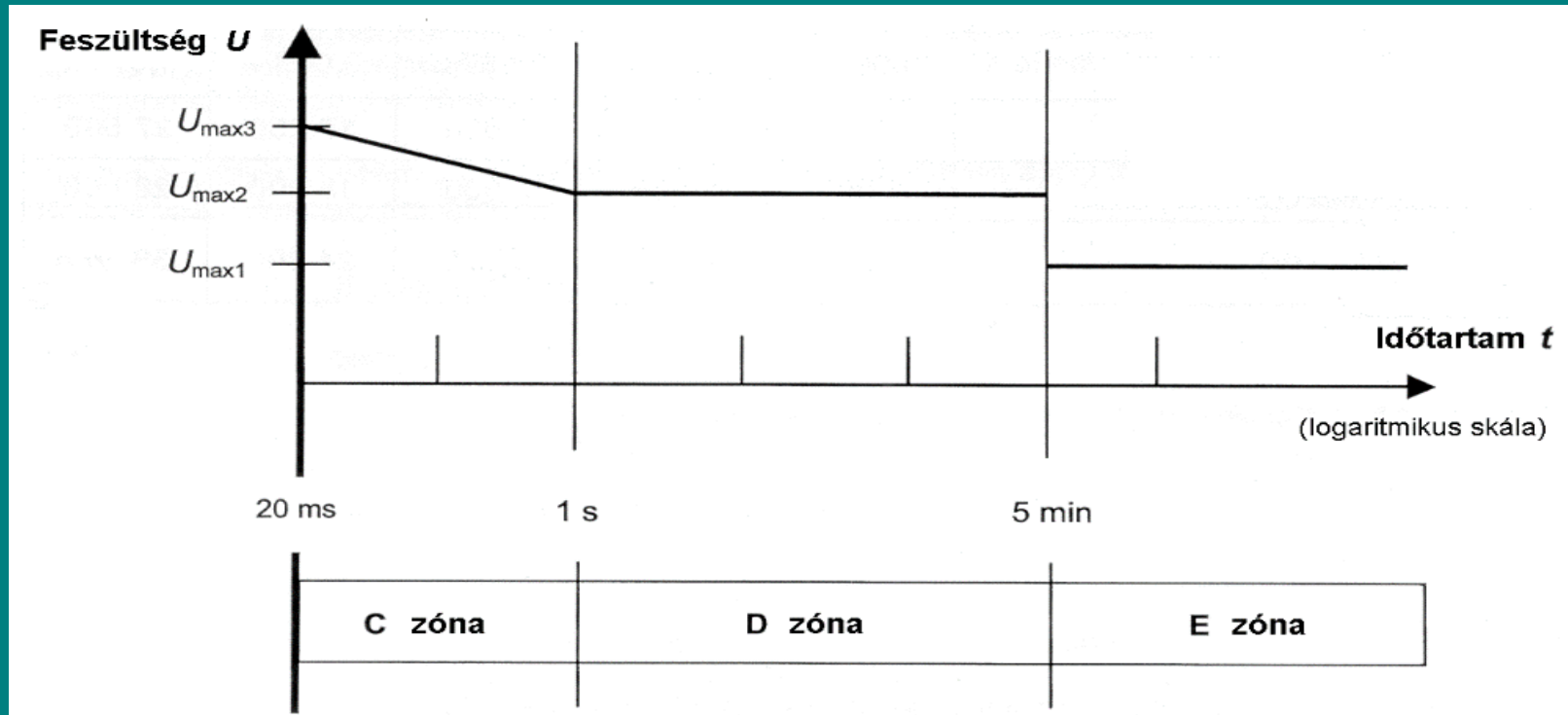
- MSZ 8691/4-81: Országos közforgalmú vasutak úrszelvénye. Villamos pálya úrszelvényméretei
- MÁV-ME UIC 606-2: A 25 kV, 50 vagy 60 Hz-es felsővezeték létesítése és az áramszedőkkel szemben támasztott követelmények
- UIC 608 sz. döntvény: A nemzetközi forgalomban közlekedő vontatójárművek áramszedőivel szemben támasztott követelmények
- UIC 600 sz. döntvény: Felsővezetékes villamos vontatás. (A feszültség és a frekvencia megengedhető eltéréseit tartalmazza)
- **1301/2014/EU rendelet (2014. november 18.) az Európai Unió vasúti rendszerének „energia” alrendszerére vonatkozó átjárhatósági műszaki előírásokról (ÁME)**
- **MSZ EN 50163: Vasúti alkalmazások - A vontatási rendszerek tápfeszültségei**
- **MSZ EN 50388: Vasúti alkalmazások – Az energiaellátás és a gördülő állomány – Az együttműködő képesség eléréséhez szükséges, az energiaellátás (alállomás) és a gördülőállomány közötti koordináció műszaki ismérvei**

MSZ EN 50388 - A vonat teljes induktív teljesítménytényezője (λ)

A vonat pillanatnyi teljesítménye (P) az áramszedőn MW	HS TSI vonalak, I és II kategória ^a	III; IV; V; VI; VII kategóriájú TSI vonalak Klasszikus vonalak
$P > 2$	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$
$0 \leq P \leq 2$	b	b

- Álló helyzetben, 200 kW-nál nagyobb hatásos energia vételezése esetén min. 0,8-nak kell lenni az alapharmonikus teljesítménytényezőnek
- a: HS TSI „gördülő állomány”-nak megfelelő vonatok esetén alkalmazható
- b: ellenőrizhetőség miatt 0,85-nál nagyobbnak kell lennie a teljesítmény tényezőnek

MSZ EN 50163 Szabvány feszültség előírásai



- Az átmeneti szakaszban:

$$U = U_{max2} * t^{0,07409}$$

U_{max1}	27 kV
U_{max2}	29 kV
U_{max3}	38,75 kV

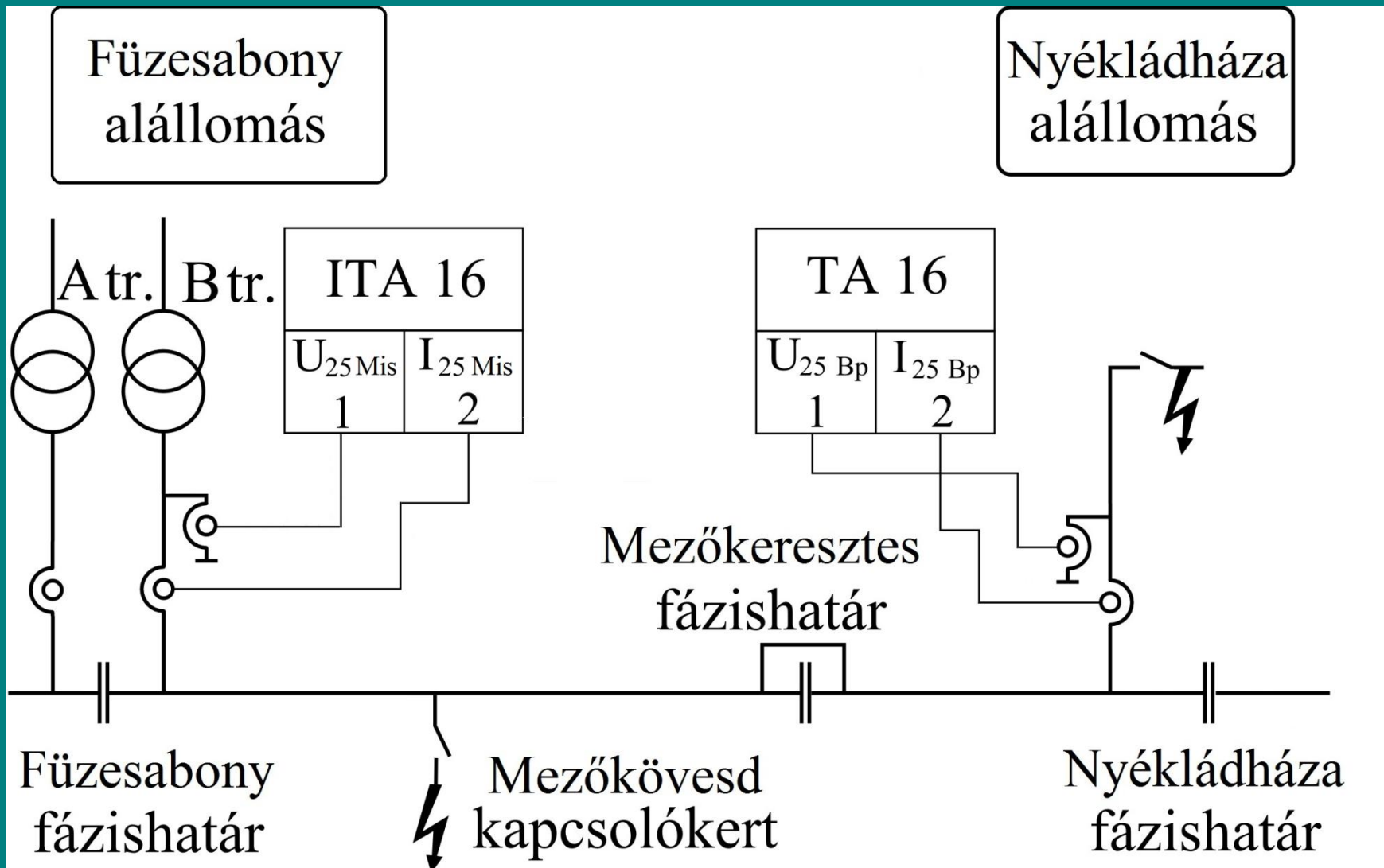
Előírások: MÁV előírások

- Kapacitív meddő teljesítmény teljes kizárása (P-6876/2004)
- Torzítási tényező szabályozása MSZ EN 50160 szabvány alapján
- Egyéb korlátozások a vontatási teljesítménnyel / árammal kapcsolatban
- Korlátozások a visszatáplálással kapcsolatban

Mérési helyszín kiválasztásának szempontjai:

- TB-áramellátás vizsgálatára alkalmas állomási áramellátó berendezés
- Távközlő vonalkábel vizsgálatára alkalmas vonalszakasz
- Drosszel transzformátor vizsgálatára alkalmas helyszín az állomási betáplálás közelében
- Egyéb szempontok:
 - két állomási tápszakasz
 - nem tartózkodhat más villamos vontatójármű a tápszakaszokon
 - vonatmentes időszak, a személyforgalom zavartatása nélkül
 - építési, felújítási vágányzártól mentes szakasz

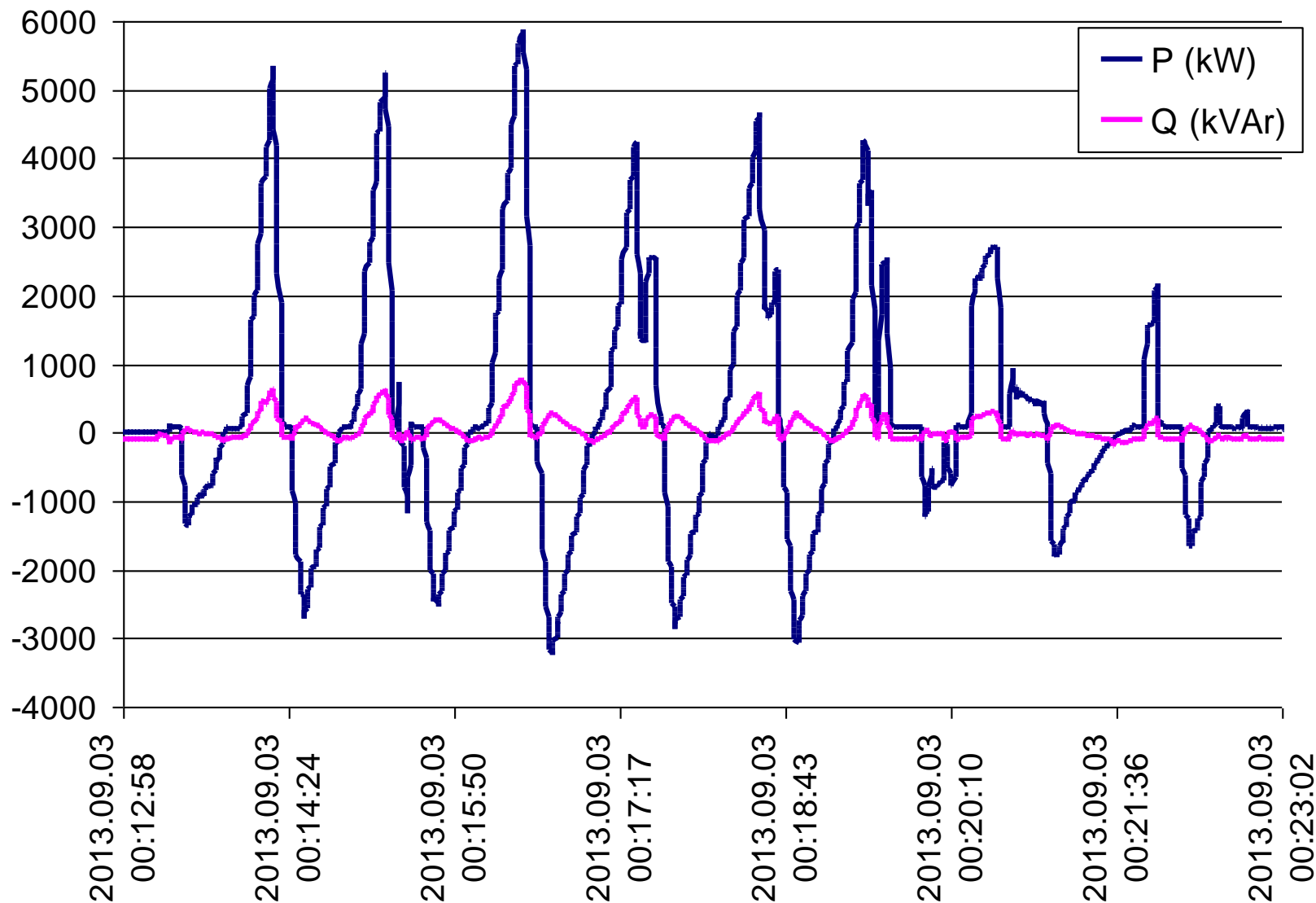
A mérések kapcsolási rajza



A mérési „kotta” részlete

1619	EMŐD állomás	<p>Átállás non-delay üzemmódra. Fékezés – gyorsítás legalább 2 alkalommal, non-delay üzemmódban felvenni. FÜZESABONY TÁPLÁL Nyékládháza BE Fékezés – gyorsítás legalább 2 alkalommal, non-delay üzemmódban felvenni. MINDKÉT ALÁLLOMÁS TÁPLÁL Nyékládháza KI</p>
1595	Térközjelző	
1579	Térközjelző	
1559	Térközjelző	
1554	Csincse mh.	<p>A regisztárciós mérésnél legalább 1-1 gyorsítás lassítás ciklust kell rögzíteni! Fékezés teljes megállásig. Következő zárlat és alállomási lekapcsolások előkészítése, átállás tranziens üzemmódba.</p>
1541	Térközjelző	
1525	Térközjelző	
1507	Térközjelző	
1489	Térközjelző	
1468	MEZŐKERESZTES- MEZŐNYÁRÁD állomás	
1454	Mezőkeresztes- Mezőnyárád fázishatár	<p>Fázishatár után rögtön: villamos fékezés – 1. zárlat (Mezőkövesden) Újra gyorsít – villamos fék – 4. alállomási lekapcsolás Újra gyorsít – villamos fék – 5. alállomási lekapcsolás Újra gyorsít – villamos fék – 6. alállomási lekapcsolás Átállás non-delay üzemmódra.</p>
1447	Térközjelző	
1427	Térközjelző	
1413	Térközjelző	
1394	Mezőkövesd felső mh.	
1395	Térközjelző	

A terhelő szerelvény hiánya

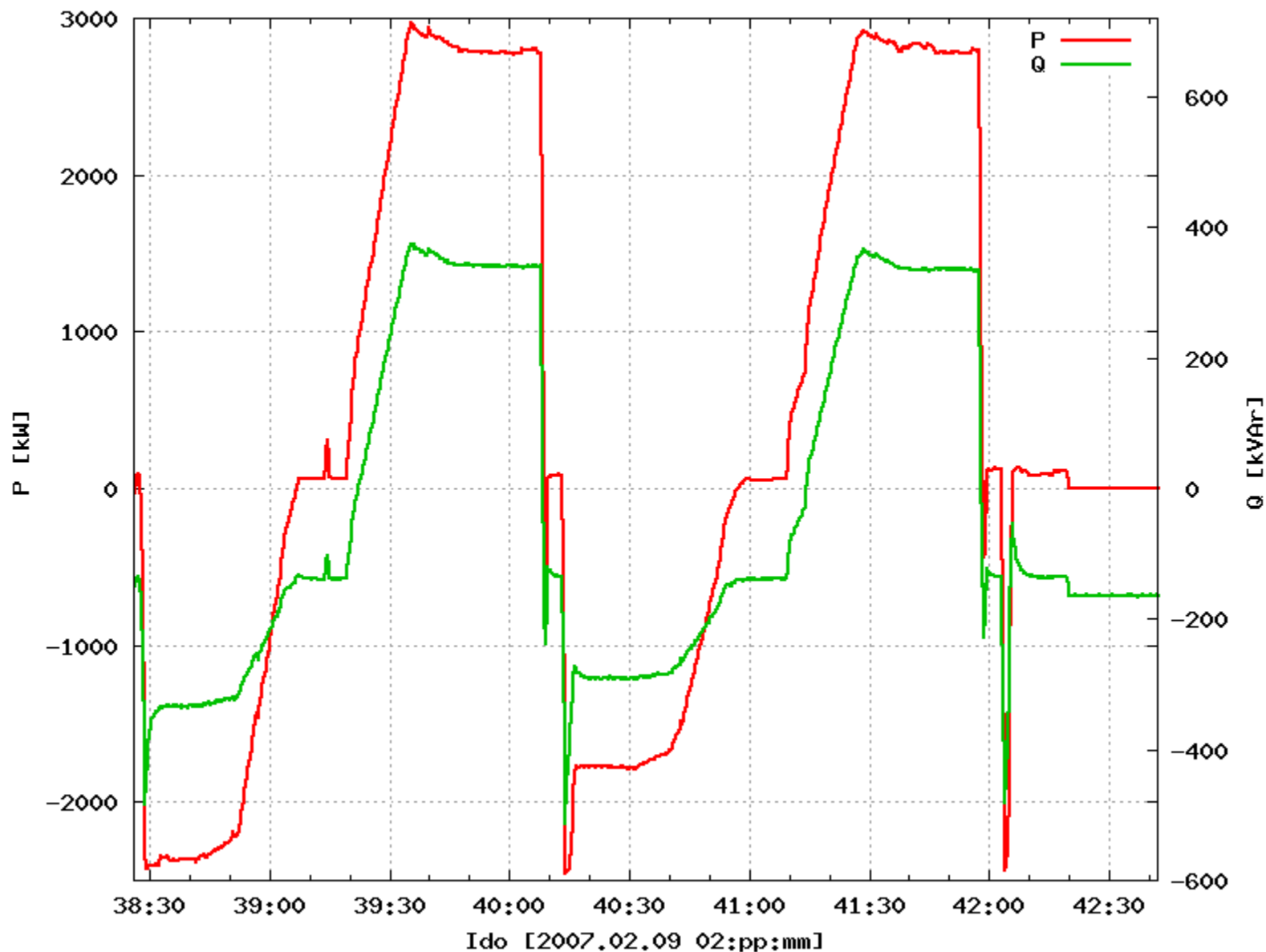


Mérések leírása

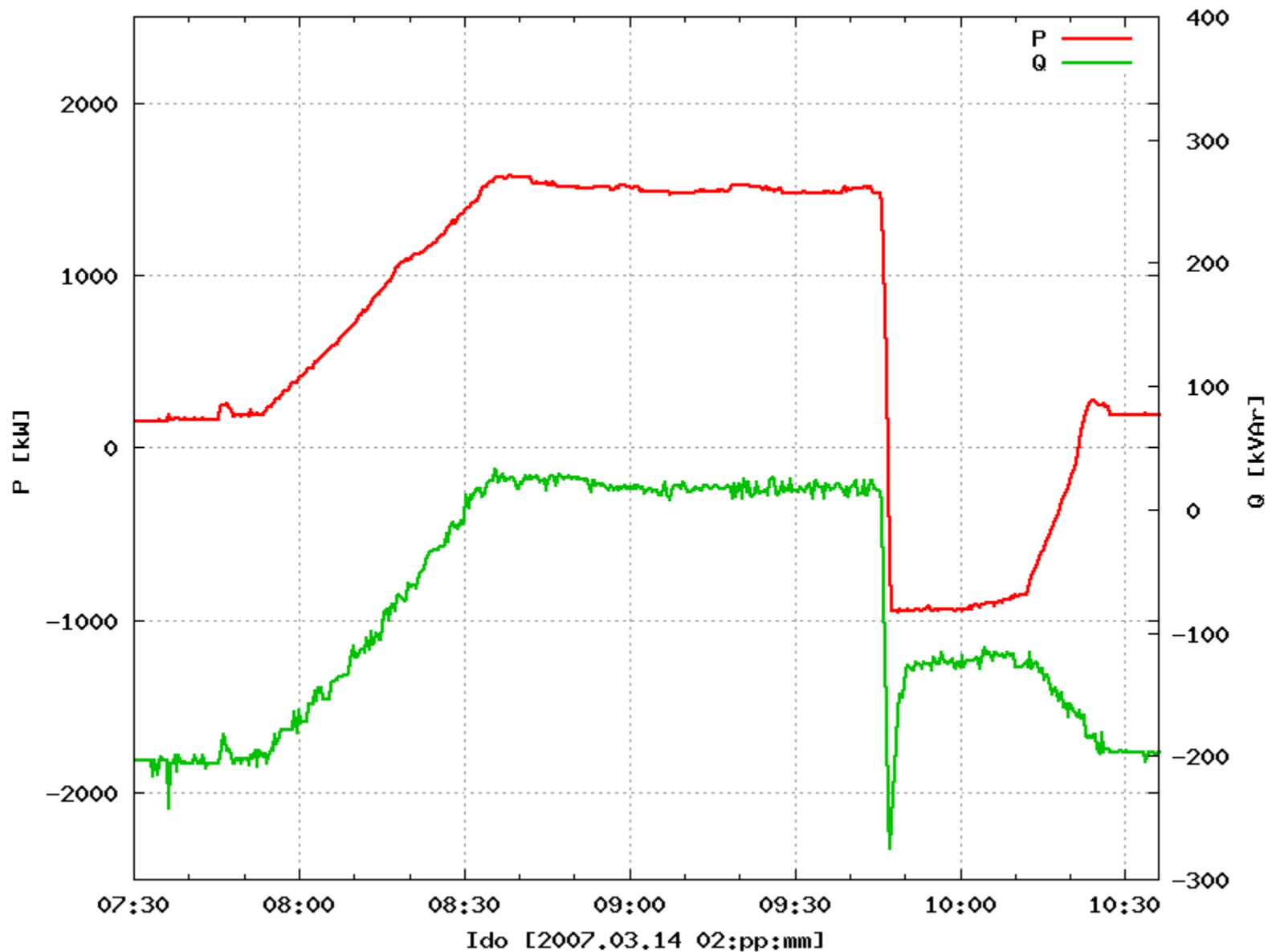
A mérések bemutatása

- Regisztrációs mérés:
 - Feszültség és áram mérés
 - Hatásos és meddő teljesítmény vizsgálat
 - Felharmonikusok, teljesítménytényező vizsgálata
- Tranziens mérés:
 - Túlfeszültség vizsgálat
 - Zárlati mérések

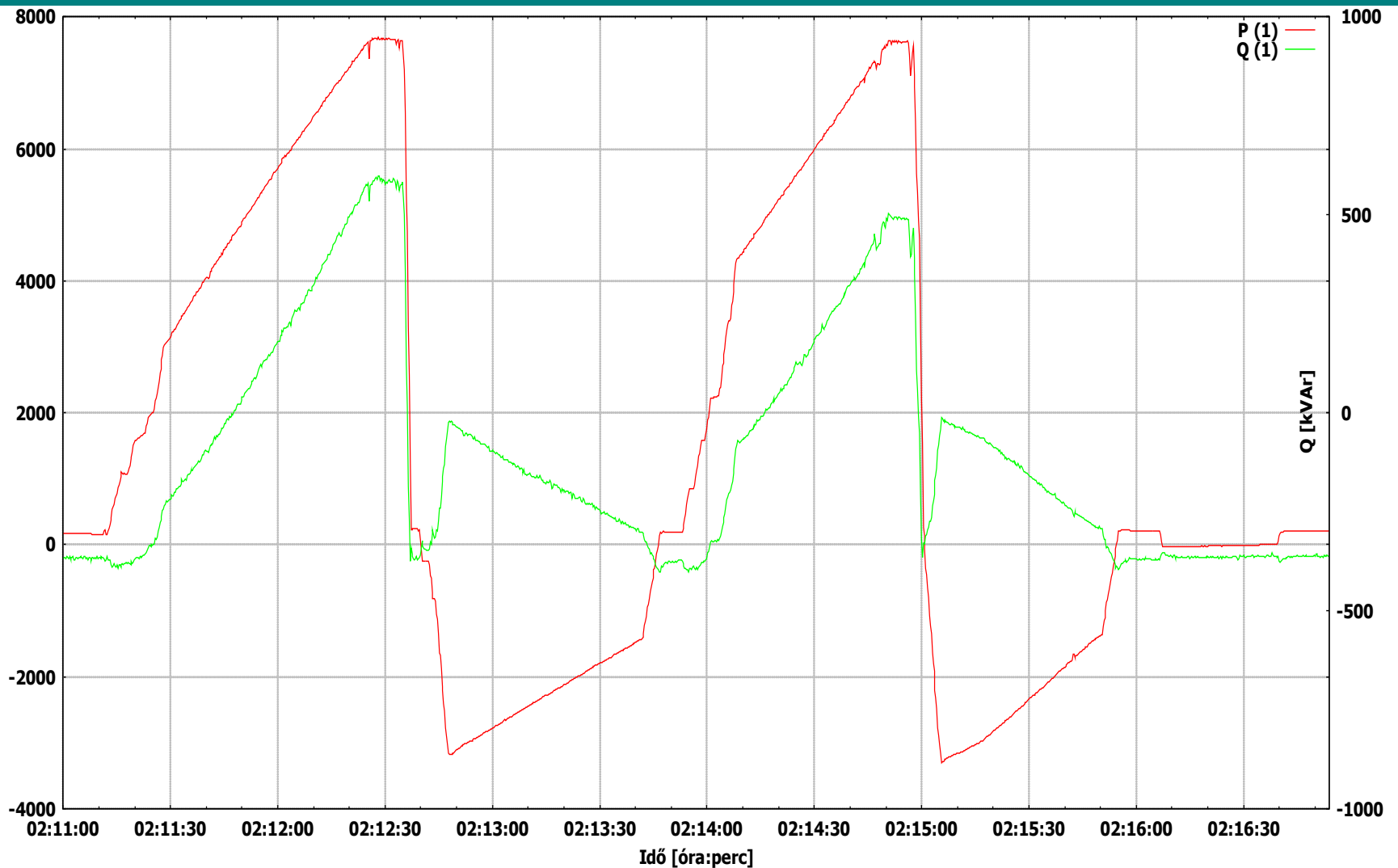
Flirt P-Q (eredeti)



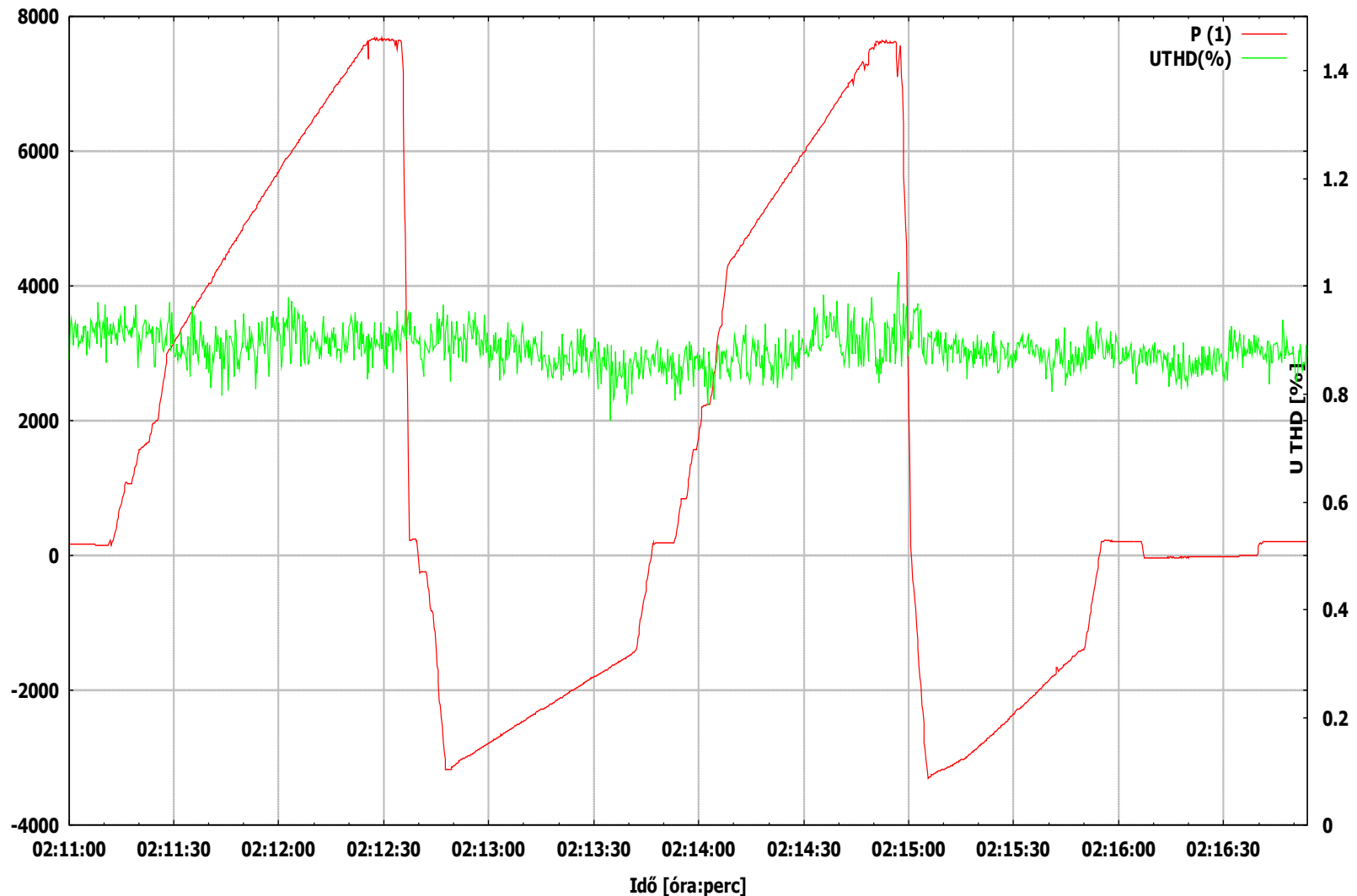
Flirt P-Q (javított)



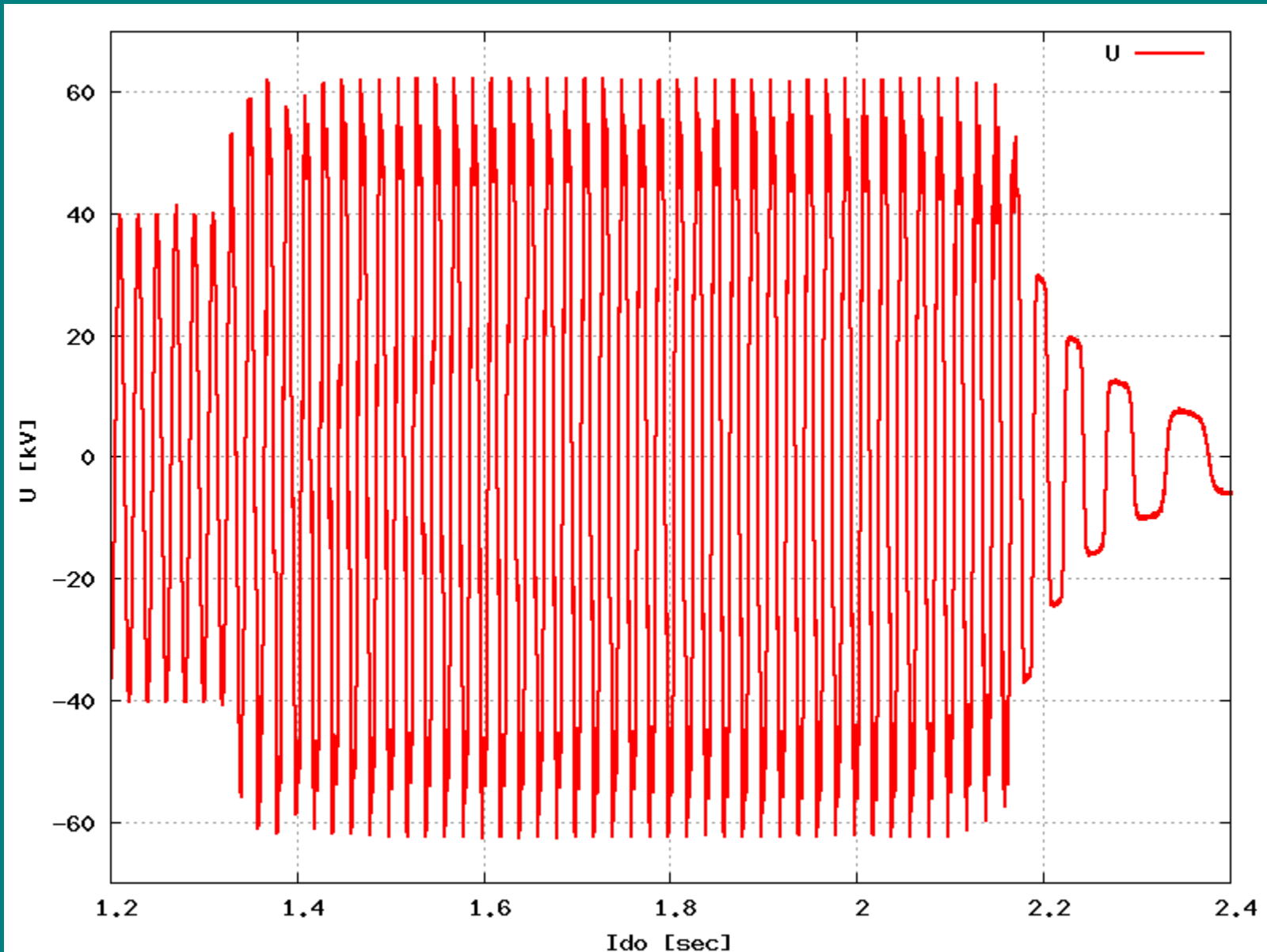
VECTRON P-Q



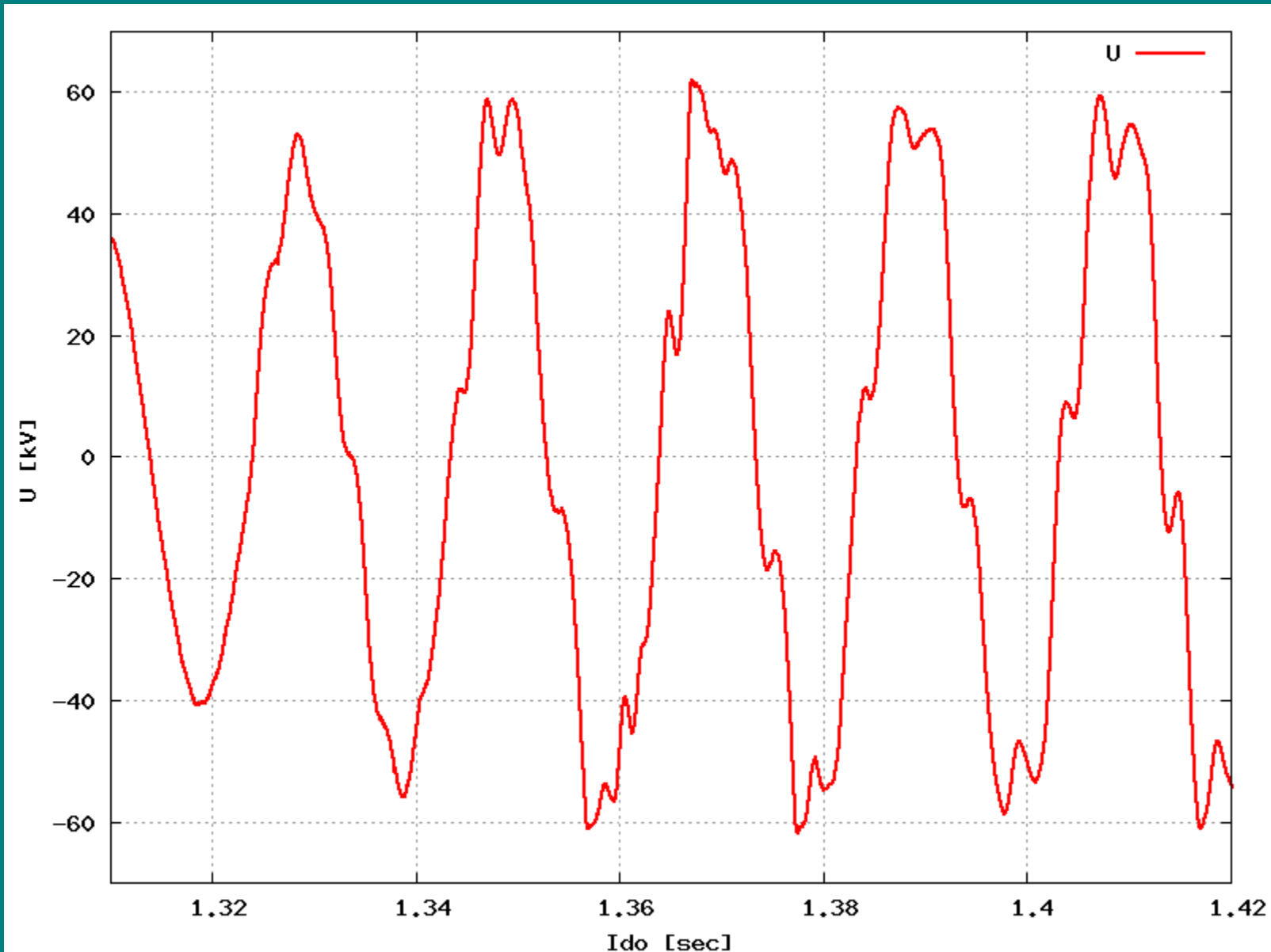
VECTRON THDu [%]



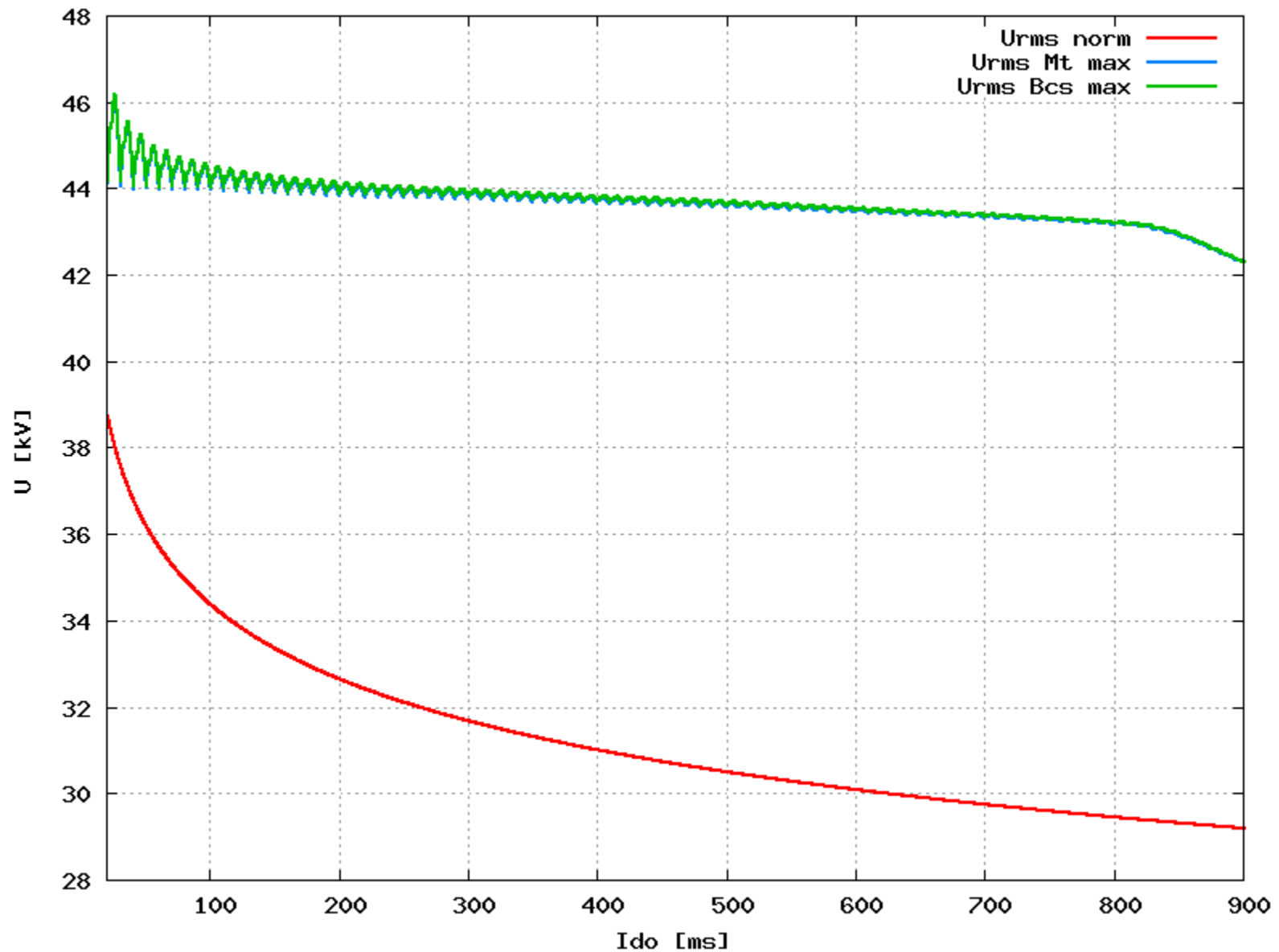
Túlfeszültség vizsg. (TRAXX 1.)



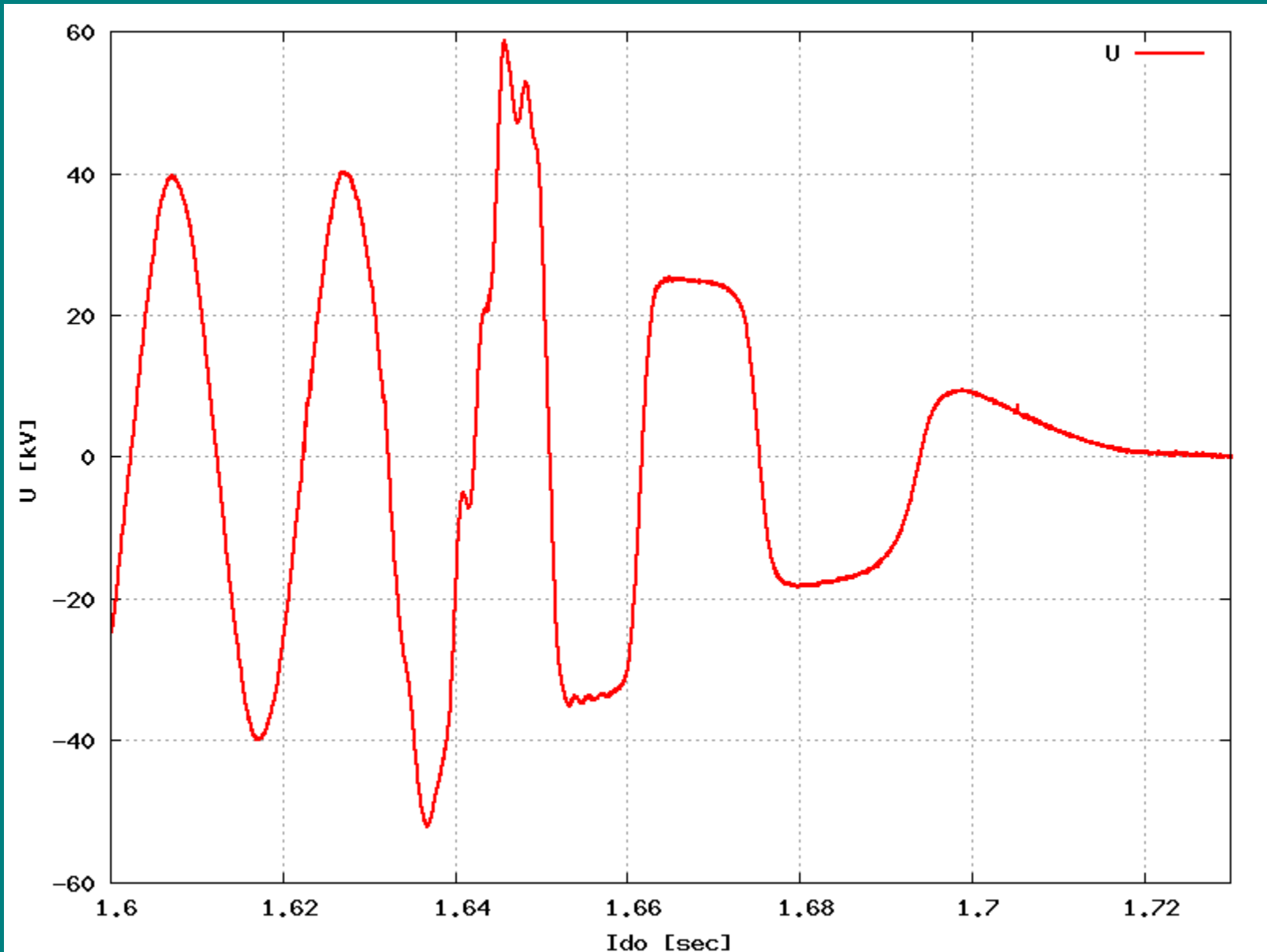
Túlfeszültség vizsg. (TRAXX 1.)



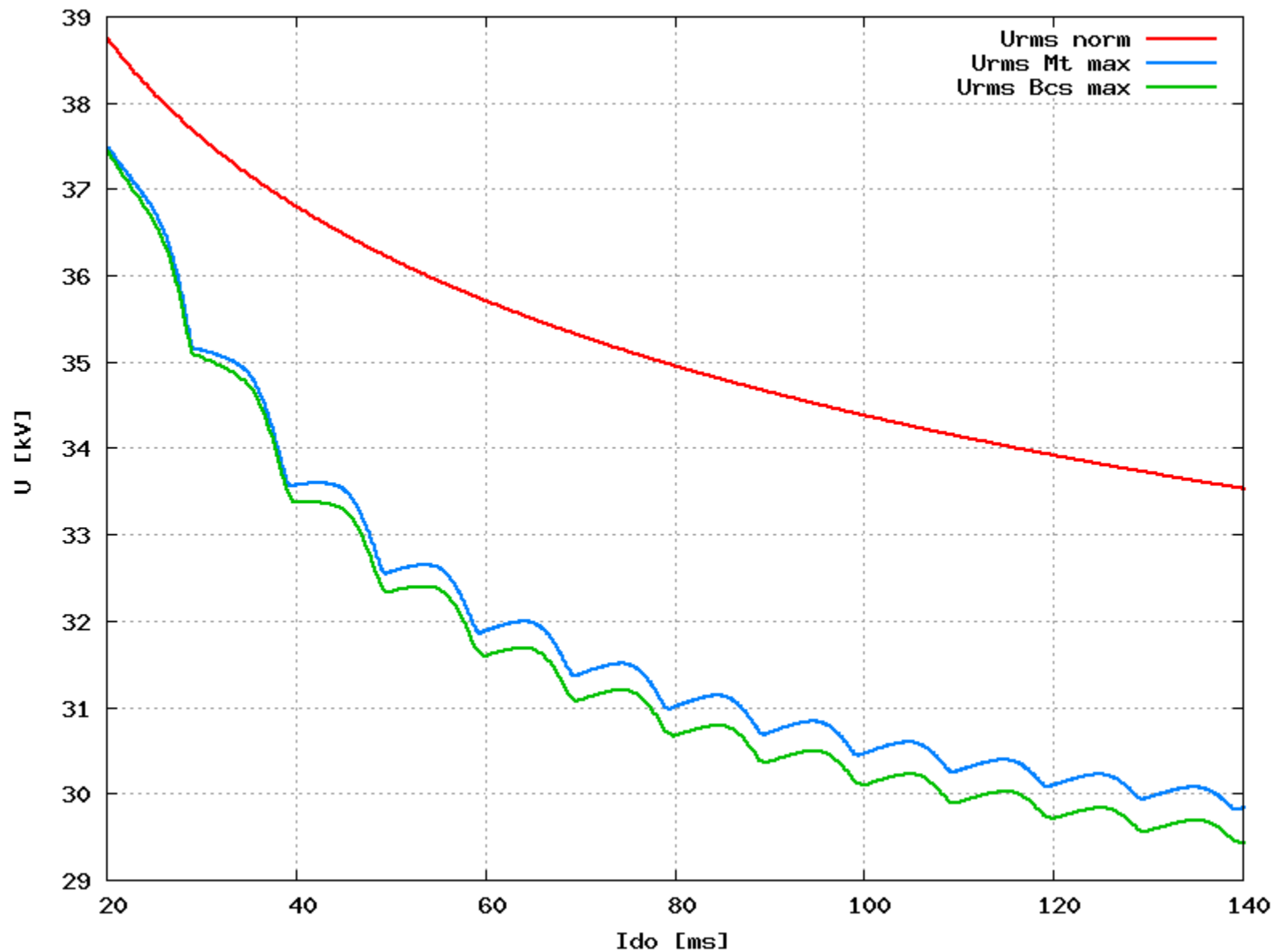
Túlfeszültség vizsg. (TRAXX 1.)



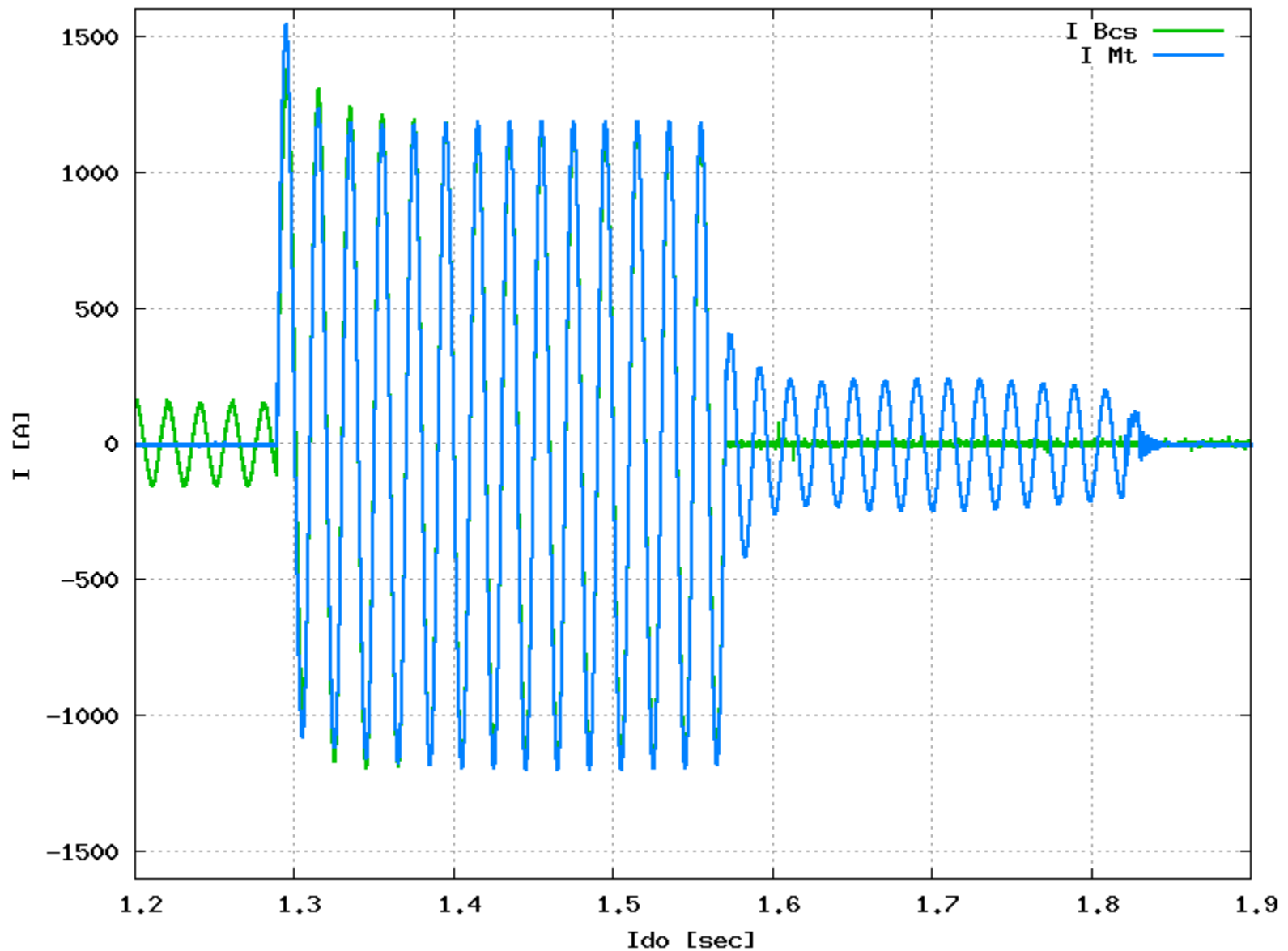
Túlfeszültség vizsg. (TRAXX 2.)



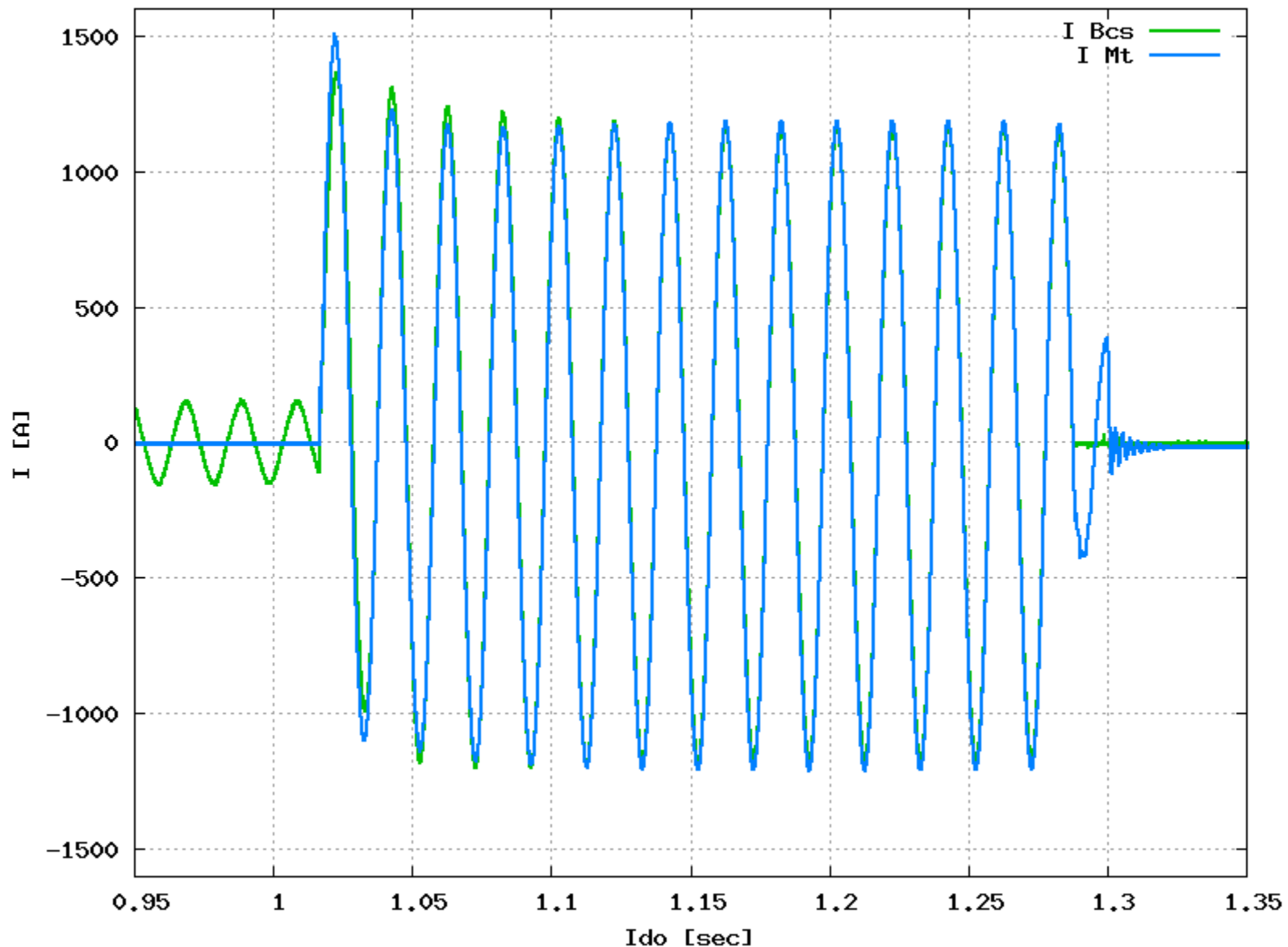
Túlfeszültség vizsg. (TRAXX 2.)



Távoli zárlat vizsgálata (TRAXX 1.)



Távoli zárlat vizsgálata (TRAXX 2.)



Összefoglalás

- A mozdonyvizsgálatok keretében végrehajtott erősáramú mérések haszna
- A vizsgálatok tovább folytatása és további fejlesztése
- A vontatójárművekkel szembeni követelmények betartása mind a saját mind az idegen járművek vonatkozásában
- A MÁV belső előírásrendszer megújítása
- Fejlesztési irány: a modern járművek vezérlésében rejlő lehetőségek jobb kihasználása

Köszönöm megtisztelő
figyelmüket!