

Szünetmentes áramellátó rendszerek átkapcsoló egységei

Kabai István

*Vevőszolgálati vezető, főmérnök
pqinfo@powerquattro.hu*



Szünetmentes áramellátó rendszerek átkapcsoló egységeinek feladatai:

Jellemzően két táplálási lehetőség közül, előre meghatározott elvek szerint, az optimális táplálás biztosítása a váltakozó feszültségű fogyasztók számára.

Leggyakoribb táplálási lehetőségek:

- Hálózati, felsővezetéki letranszformált feszültség
- Mobil dízel, automatikus indítású dízel
- Inverter, inverterek

Átkapcsoló egységek fontosabb jellemzői:

- Alapüzem
- Kapcsolási feltételek (mikor kapcsoljon)
- Átkapcsolási idő
- Átkapcsoló egység kapcsoló elemei (elektromechanikus, félvezetős)

Átkapcsoló egységek fontosabb jellemzői

Alapüzem

- Több hálózati betáplálás esetén lehet
 - Elsődlegesnek beállított táplálási irány
 - Táplálási irány megtartása az éppen tápláló hálózat meghibásodásáig
- Inverteres táplálás hálózati tartalékkal
 - Inverteres vagy hálózati alapüzem
- Több inverter esetén (pl. 75 Hz-es táplálás)
 - Elsődlegesnek beállított táplálási irány
 - Táplálási irány megtartása az éppen tápláló inverter meghibásodásáig
 - Inverterek közösen táplálnak

Átkapcsoló egységek fontosabb jellemzői

Kapcsolási feltételek

- Több hálózati betáplálás esetén átkapcsolhat:
 - Feszültség magas, feszültség alacsony, fáziskimaradás esetén
 - Fázissorrend hiba esetén
- Inverteres táplálás hálózati tartalékkal vagy több inverter esetén átkapcsolhat:
 - Inverter hibajelzése esetén
 - Táplálás feszültségének vagy fázissorrend hibájának esetén

Átkapcsoló egységek fontosabb jellemzői

Átkapcsolási idő

● Nincs előírt átkapcsolási idő:

- Relés átkapcsoló: ~3-20 msec (fázishelyzet!) x2
- Mágnescapcsoló: ~10-30 msec x2
- Félvezetős átkapcsoló: 20 µsec-10 msec

● Előírt, fix idejű átkapcsolások:

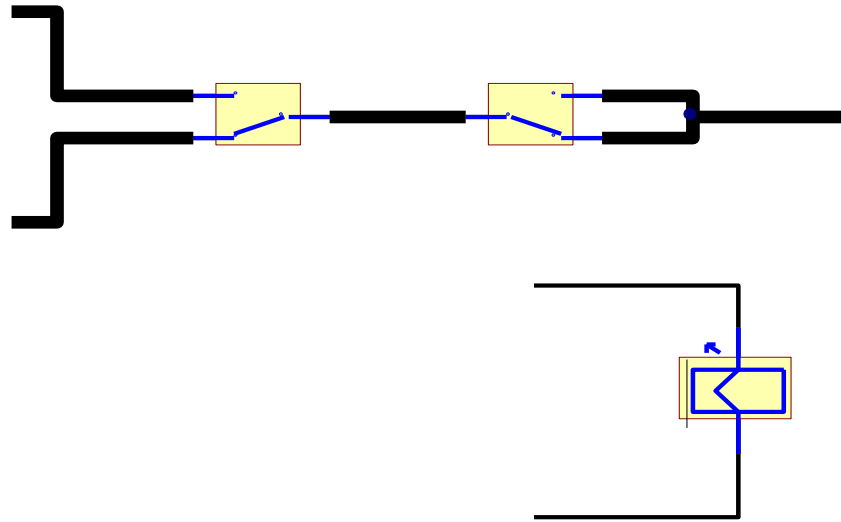
- 50 Hz fényjelző áramkör: 1,2 s vagy <10 msec
- 400 Hz-es áramkör: 100 ms
- Hálózati táplálásra visszakapcsolás: 2 perc

● Megszakításmentes táplálások:

- <10 msec, egyedi igény esetén <4 msec

Átkapcsoló egységek fontosabb jellemzői

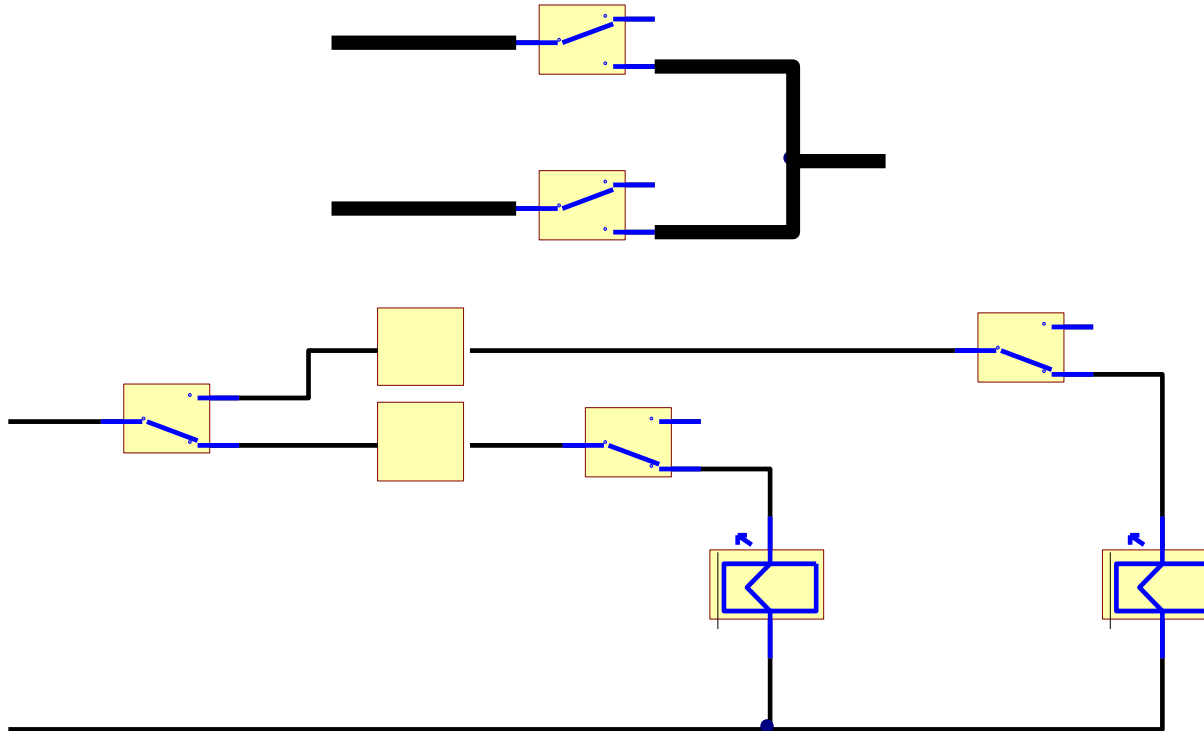
Relés átkapcsoló 1 relével



- Átkapcsolási idő: ~3-20 msec (fázishelyzet!)
- Egyszerű áramkör, biztos működés
- Élettartam max. 2×10^7 kapcsolás
- **Érintkezőknél ívhúzás esetén zárlat!**

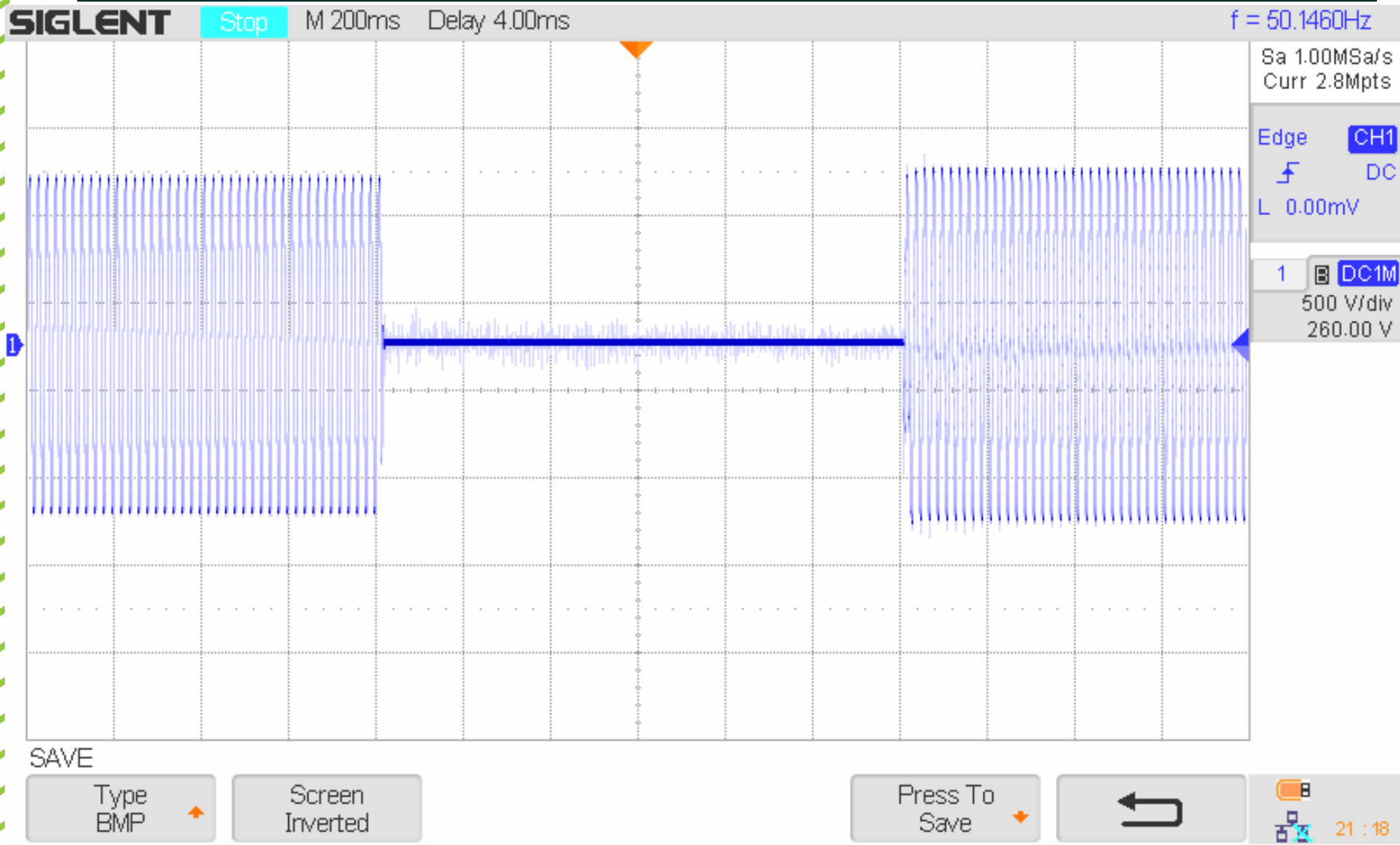
Átkapcsoló egységek fontosabb jellemzői

Átkapcsoló több relével vagy mágneskapcsolókkal

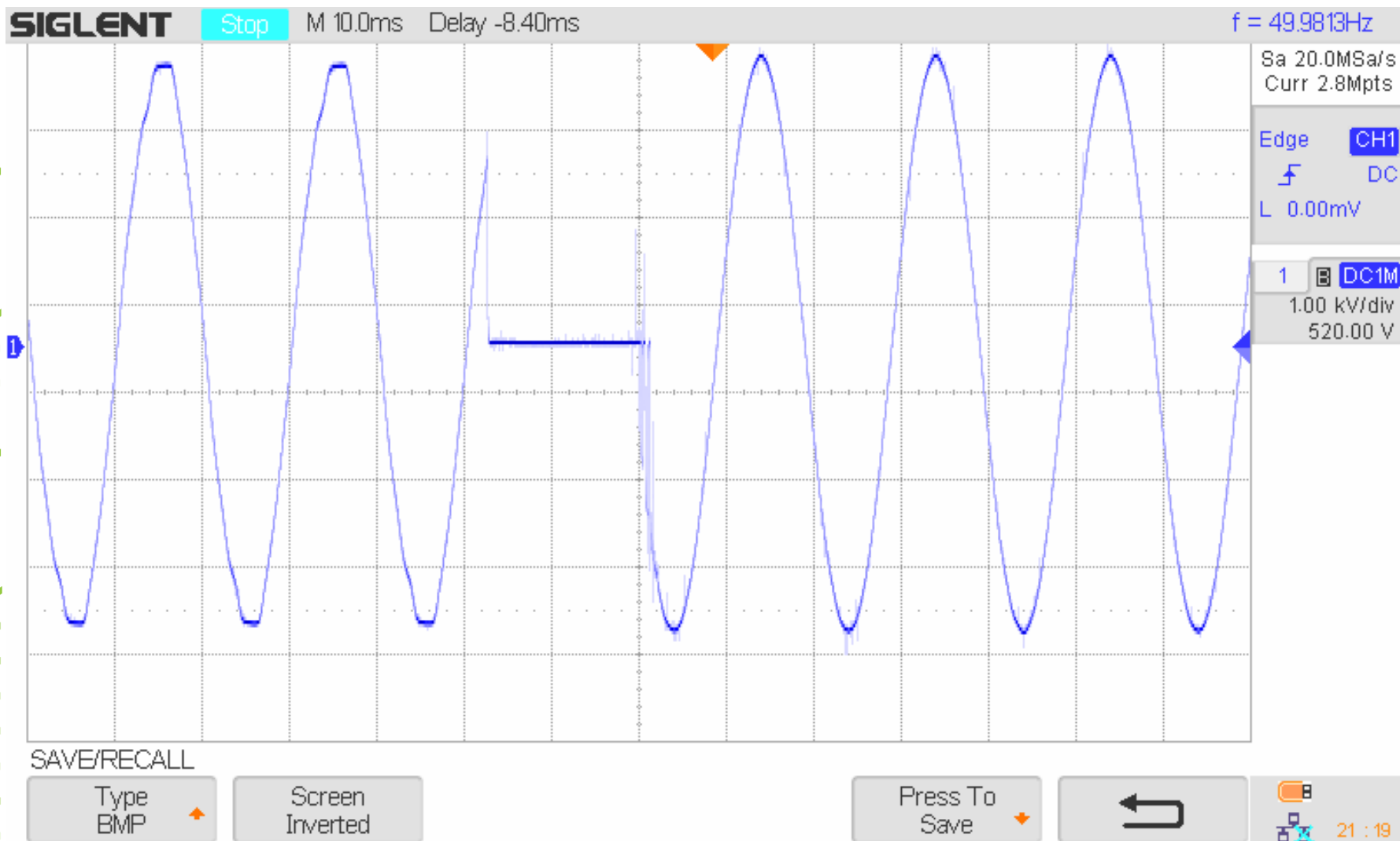


- Átkapcs. idő: relés (3-20 msec x2)+T
mágneskapcsolós (10-30 msec x2)+T
- Élettartam max. $2 \times 10^7 / 1 \times 10^7$ kapcsolás

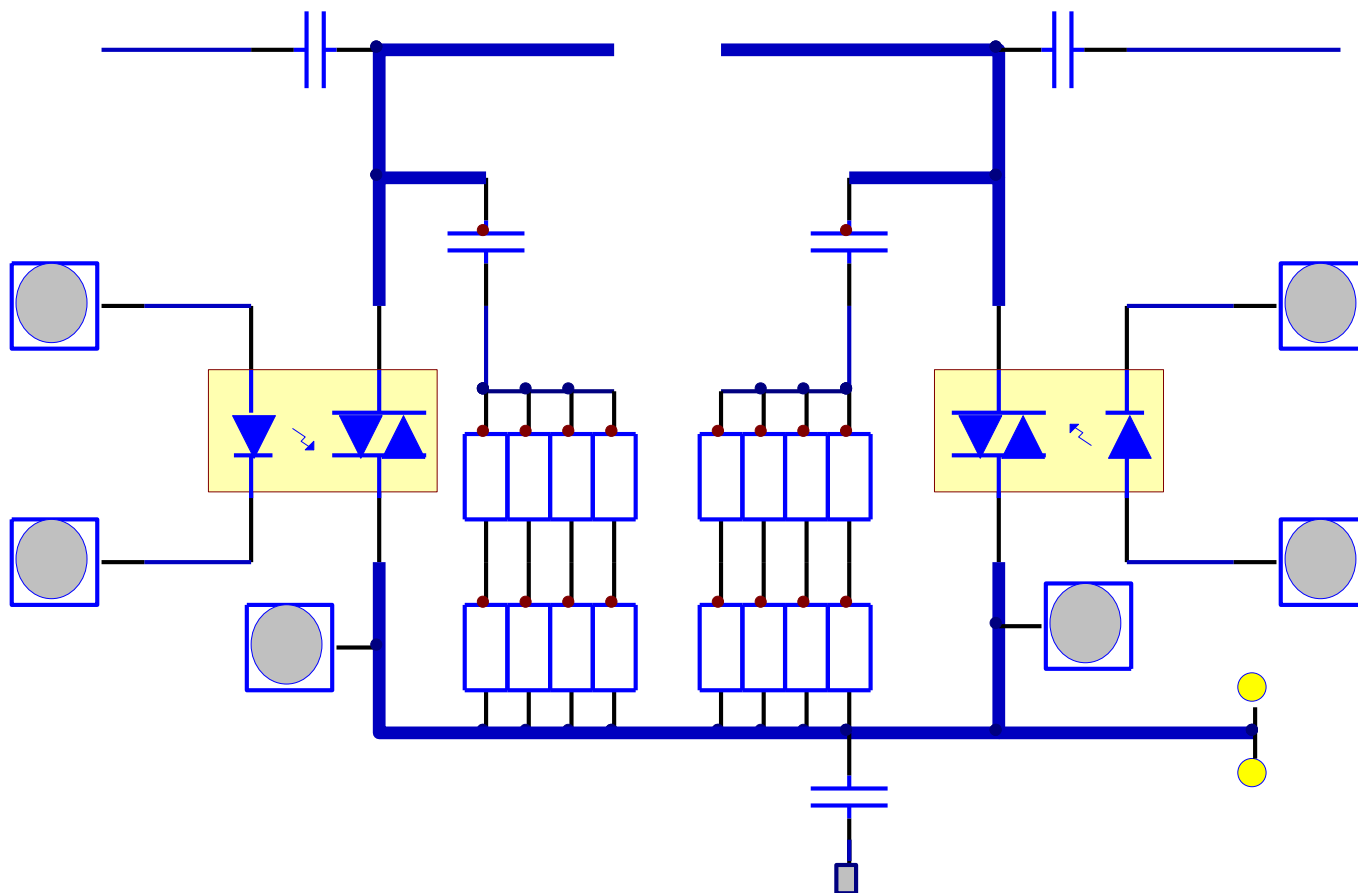
Pótfényjelző áramkör átkapcsolási folyamata (1,2 s-os átkapcsolás)



Váltóállítás táplálás átkapcsolási folyamata (~ 40 ms-os átkapcsolás)



Félvezetős átkapcsoló szilárdtest relékkel

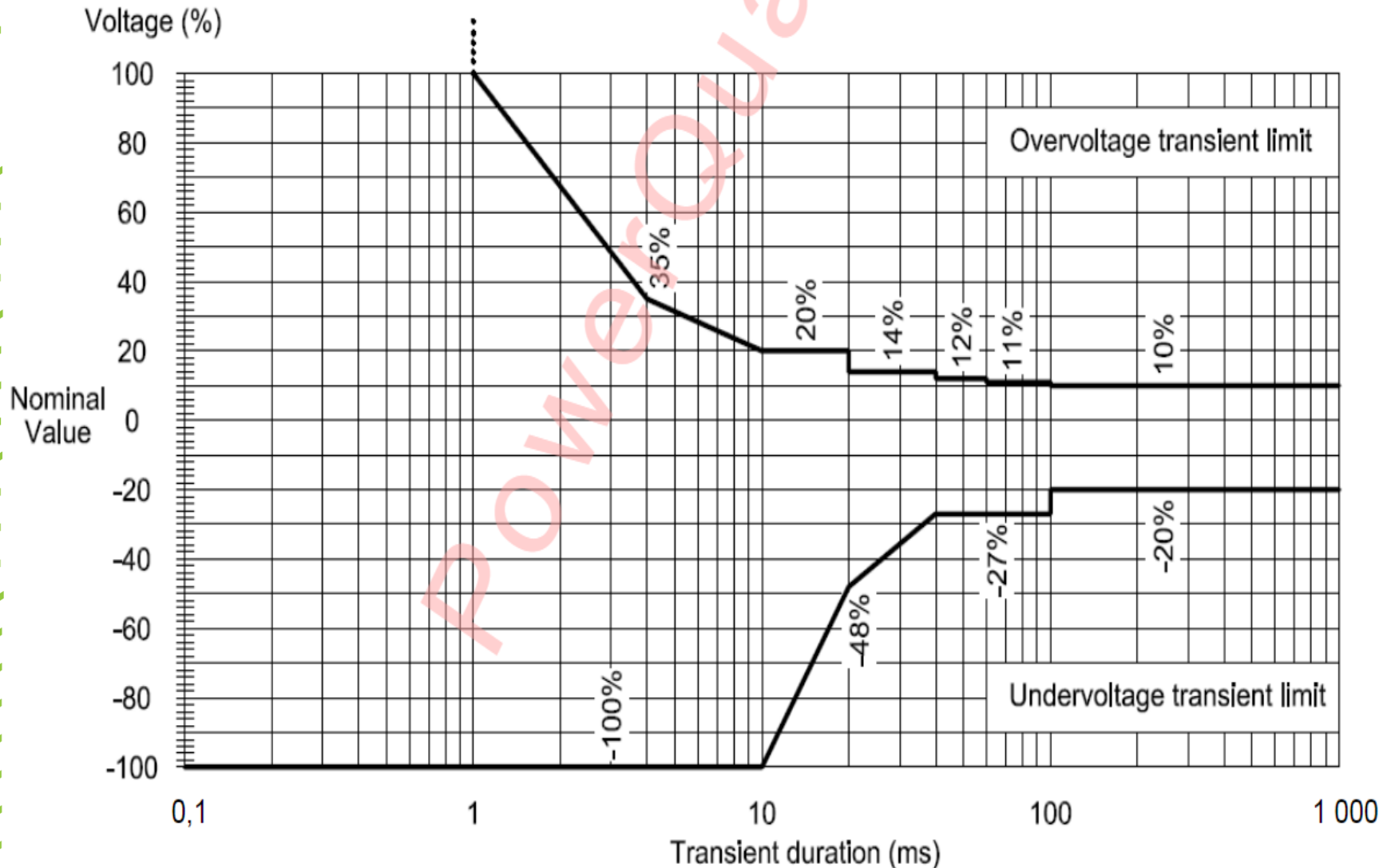


Félvezetős átkapcsoló

- Félvezetős átkapcsoló főbb jellemzői (125 A)
 - Működési feszültség tartomány: 48-660 Vrms
 - Vezérlő feszültség: 3-32 Vdc
 - Minimális terhelő áram: 150 mArms
 - Min. Off-State dv/dt @ Max. Rated Voltage: 500V/ μ sec
 - Maximum zárlati áram (8,3ms): 1750 A
 - Galvanikus leválasztás 4kVrms
 - Hűtőborda szükséges (200W)
 - Élettartam nem kapcsolási szám függő

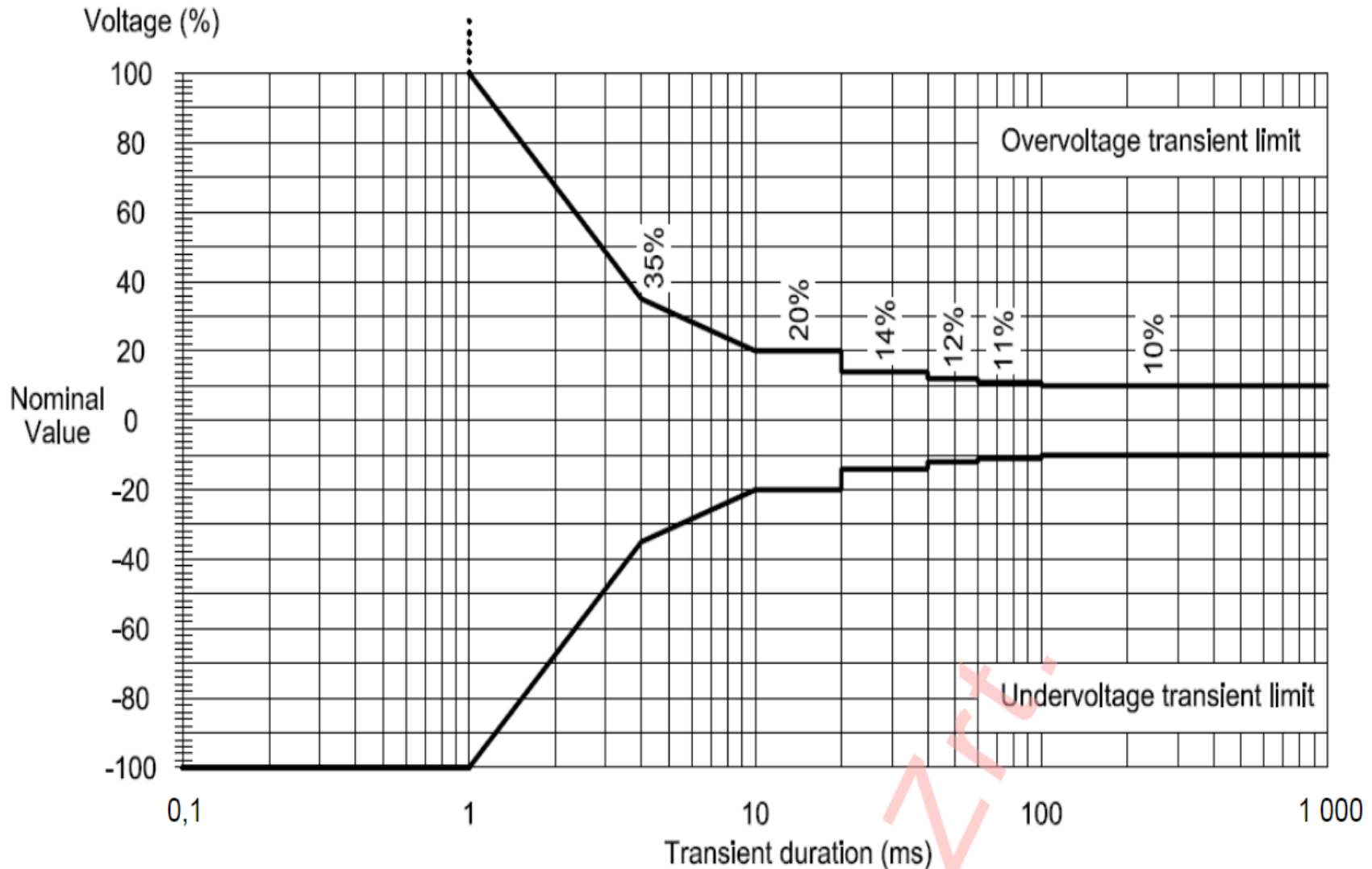
Megszakításmentes táplálások átkapcsójának előírásai

MSZ EN 62040-3:2011- IT eszközök (PQ: hálózat)



Megszakításmentes táplálás átkapcsójának előírásai

- MSZ EN 62040-3:2011-kritikus táplálás (PQ: inverter)



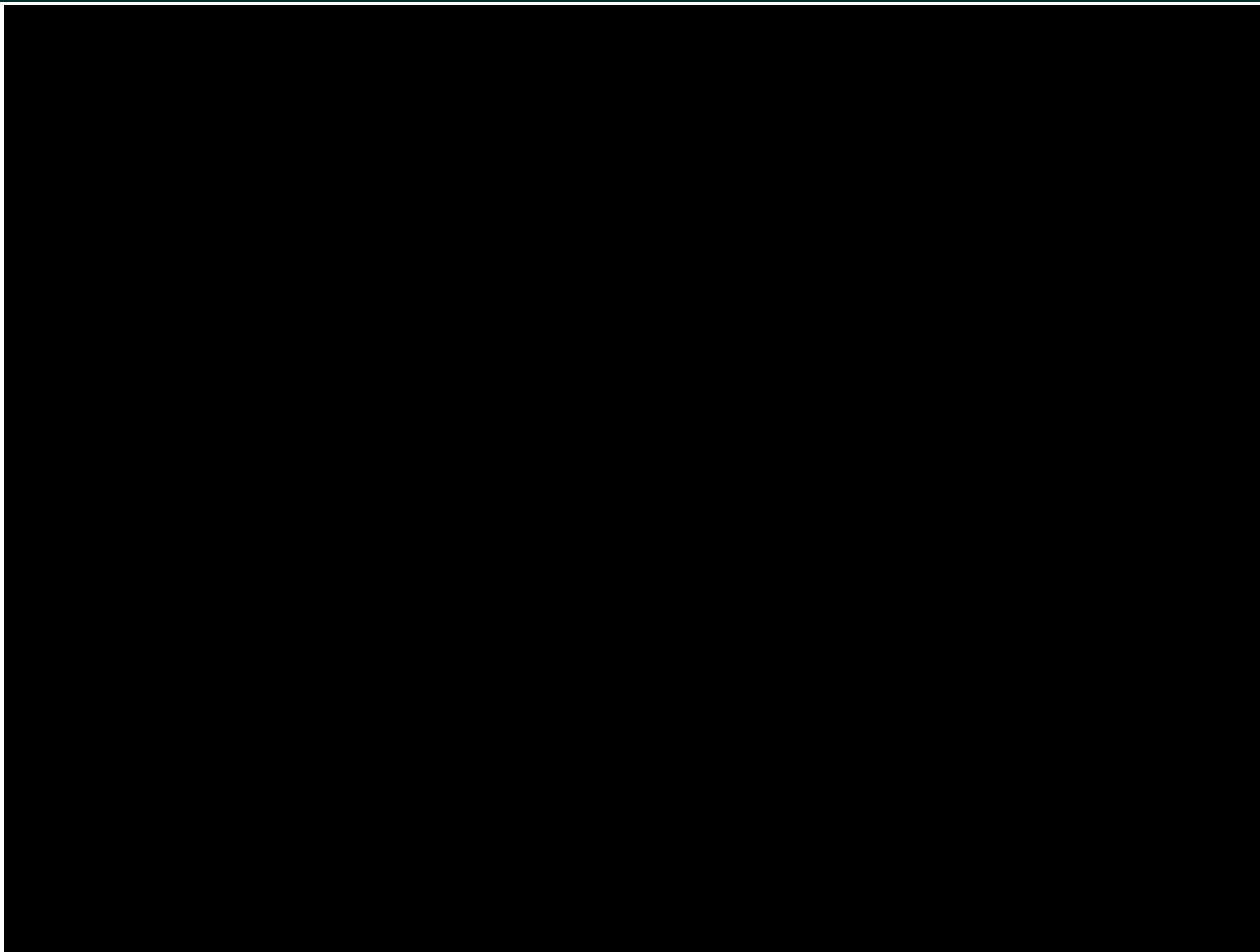
Megszakításmentes táplálás átkapcsolásának menete hálózati táplálásról inverteres táplálásra 1

- Az átkapcsoló egység kiindulási állapotban a hálózati feszültséget kapcsolja a fogyasztókra. A hálózat frekvenciájához képest 250-szeres frekvenciájú órajelet képez (kb. 12,5 kHz).
- Inverter bekapcsolása után inverter előállítja a 230 V-os, 50 Hz-es kimeneti feszültségét
 - Alapjel frekvenciáját nagy pontosságú, 12,5 kHz-es, kvarckristályos rezgőkör segítségével állítja be 50 Hz-re.
 - Alapjel amplitúdója 250, táblázatban rögzített értékből áll össze

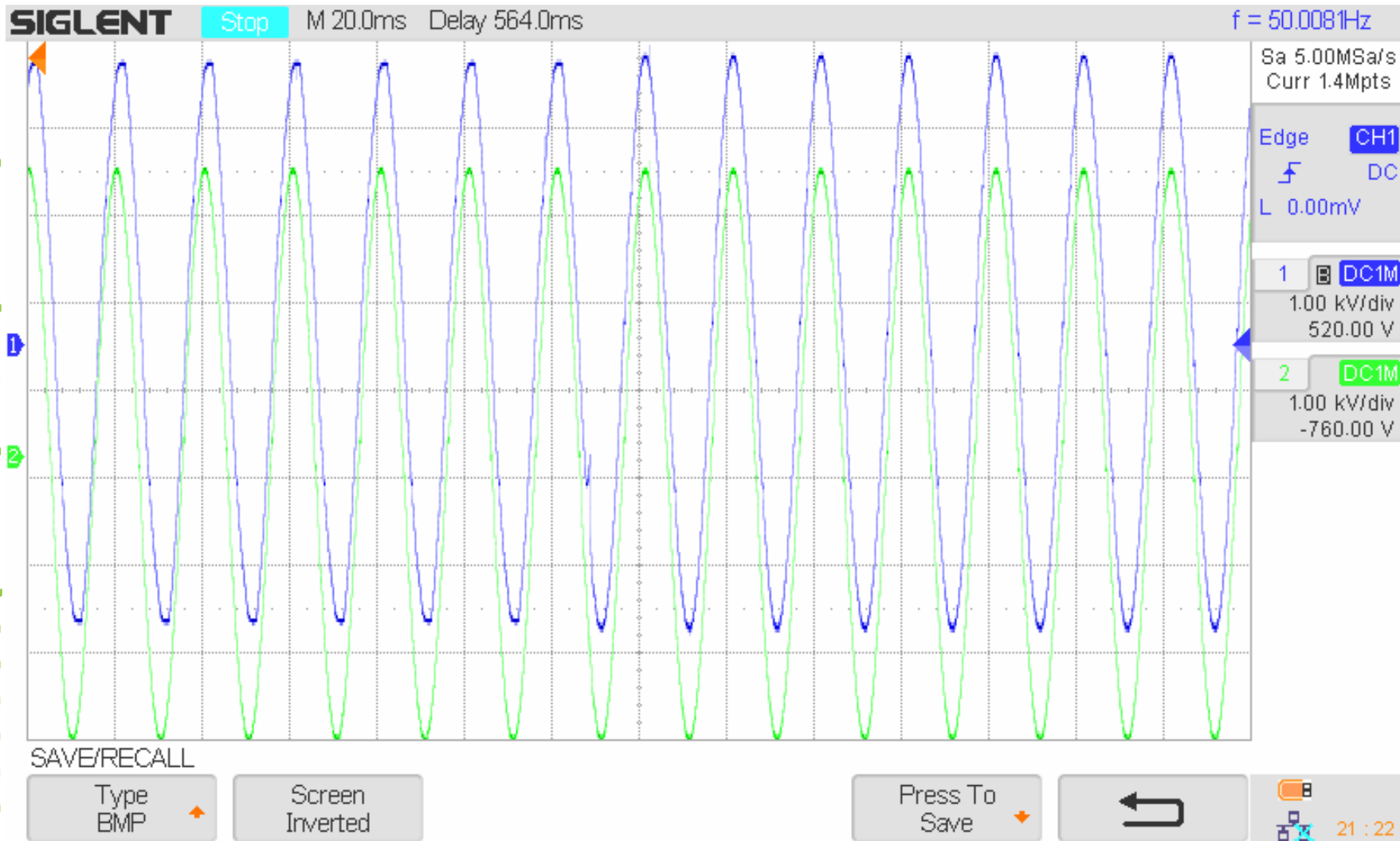
Megszakításmentes táplálás átkapcsolásának menete hálózati táplálásról inverteres táplálásra 2

- Az átkapcsoló egység a hálózati frekvenciához képest 250-szeres órajelet átadja az inverternek, és az inverter belső, 12,5 kHz-es órajelét kicserélteti az átkapcsoló órajelével. Ettől kezdve az inverter kimeneti feszültségének a frekvenciája megegyezik a hálózati feszültség frekvenciájával, de a két feszültség között még fázishelyzet különbség lehet.
- Az átkapcsoló ellenőrzi a két feszültség fázishelyzetét. Eltérő fázishelyzet esetén az átkapcsoló az órajelből „kicsíp”, ezzel az inverter feszültségének a fázishelyzete folyamatosan változik, míg a két feszültség fázishelyzete azonos nem lesz.
- Ekkor az átkapcsoló egység átkapcsol inverteres táplálásra

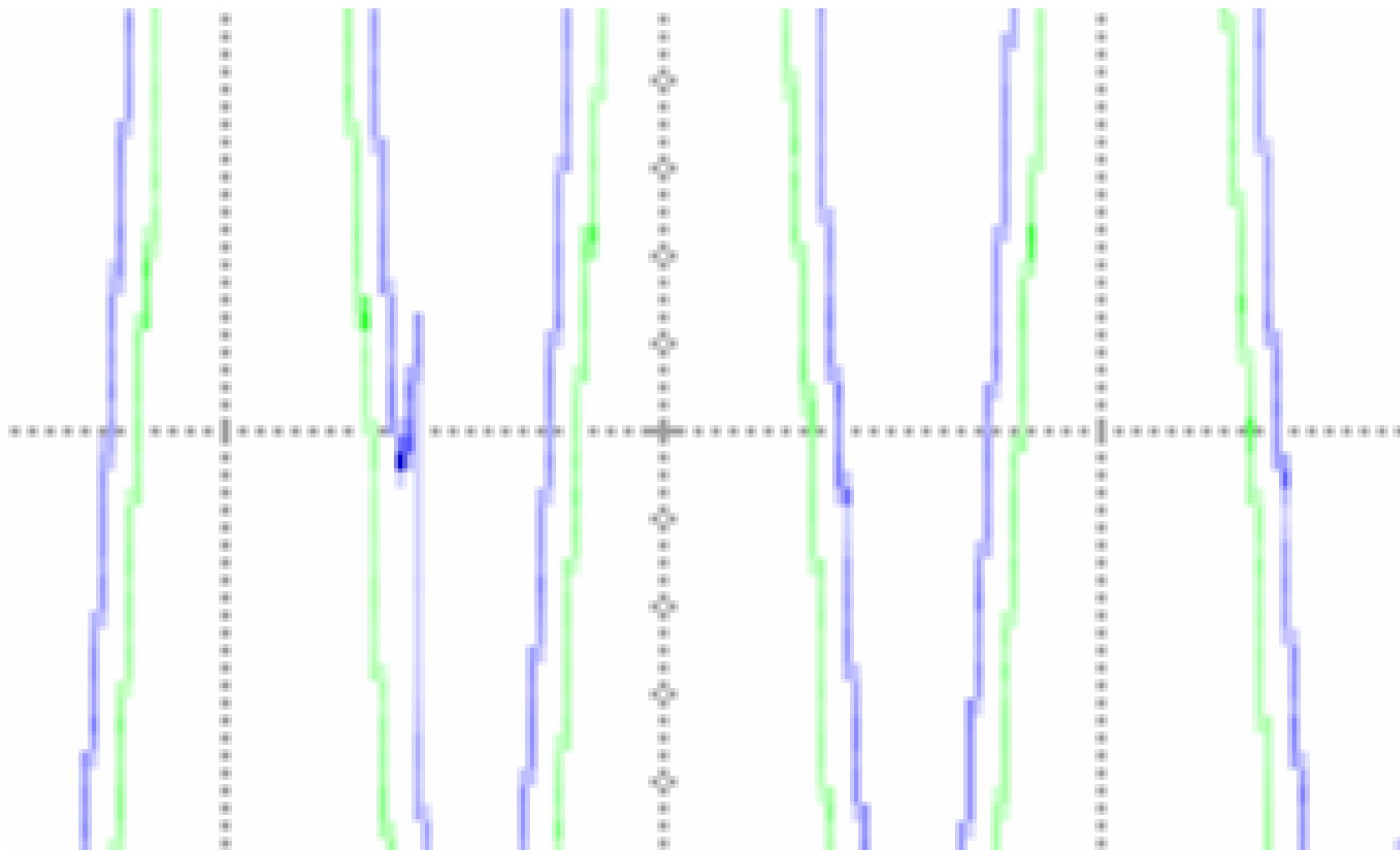
Megszakításmentes táplálás átkapcsolásának menete hálózati táplálásról inverteres táplálásra 3



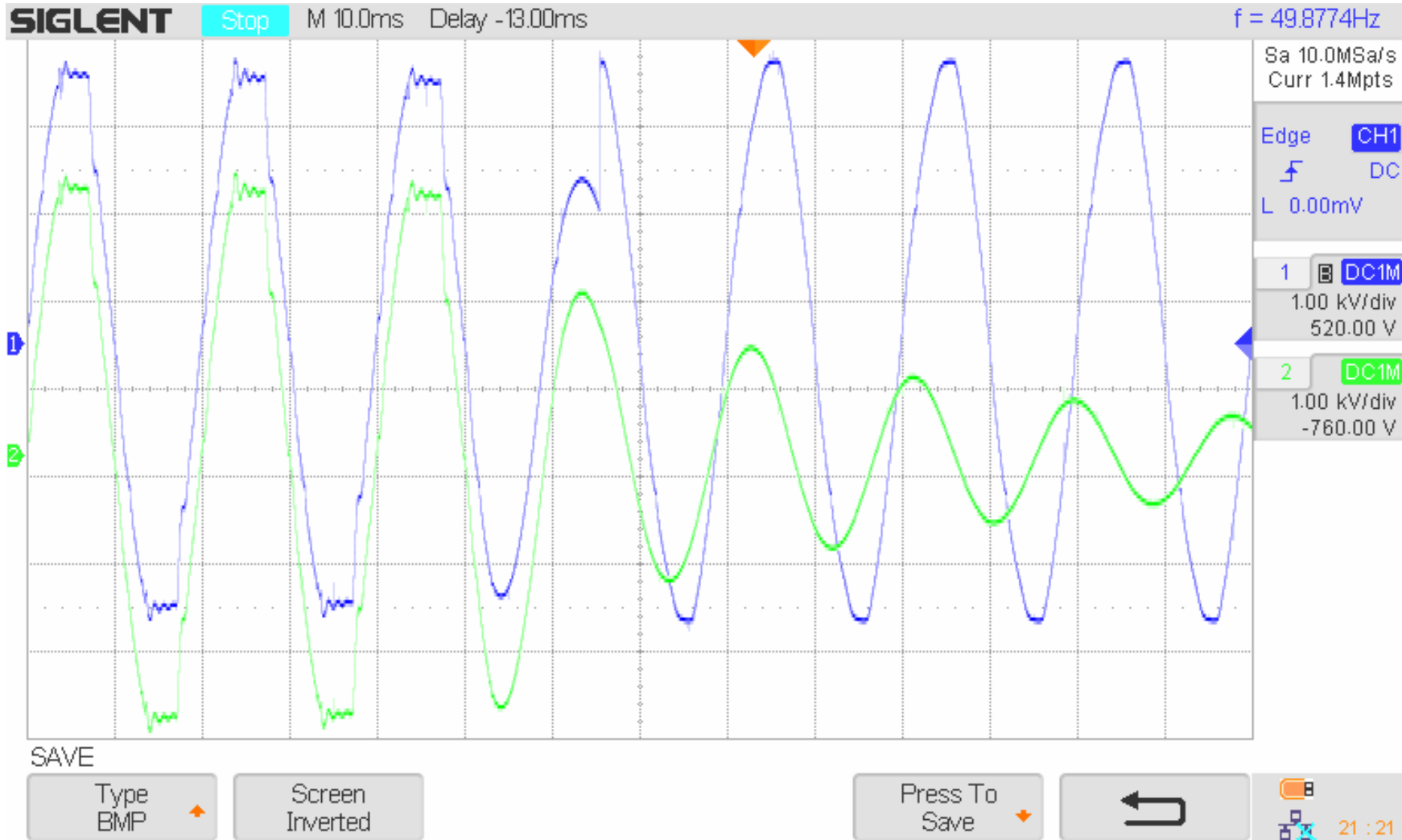
Megszakításmentes táplálás átkapcsolásának menete hálózati táplálásról inverteres táplálásra 4



Megszakításmentes táplálás átkapcsolásának menete hálózati táplálásról inverteres táplálásra 5



Megszakításmentes táplálás átkapcsolásának menete inverteres táplálásról hálózati táplálásra



Digitális vezérlésű átkapcsoló egységek plusz szolgáltatásai 1

- Alapüzem választó gomb
- Lágy átkapcsolás üzemmód: Kis áramnál feszültség nullátmenetnél, nagyobb áramnál ($I > I_N/10$) áram nullátmenetnél történik az átkapcsolás, ha lehetséges.
- Alap táplálás nem terhelhető: 5-ször megpróbál elsődleges táplálásra visszatérni. Ha ez sikertelen, óránként újraindítja az 5-szörös próbálkozást.
- Alap és tartalék táplálás sem terhelhető: 5-ször megpróbál a két táplálás között oda-vissza kapcsolni. Ha ez sikertelen, 10 percig elveszi a táplálást, majd újraindítja az 5-szörös próbálkozást.
- Inverter névleges áramánál nagyobb áram esetén hálózati táplálásról nem kapcsol át inverteres táplálásra.

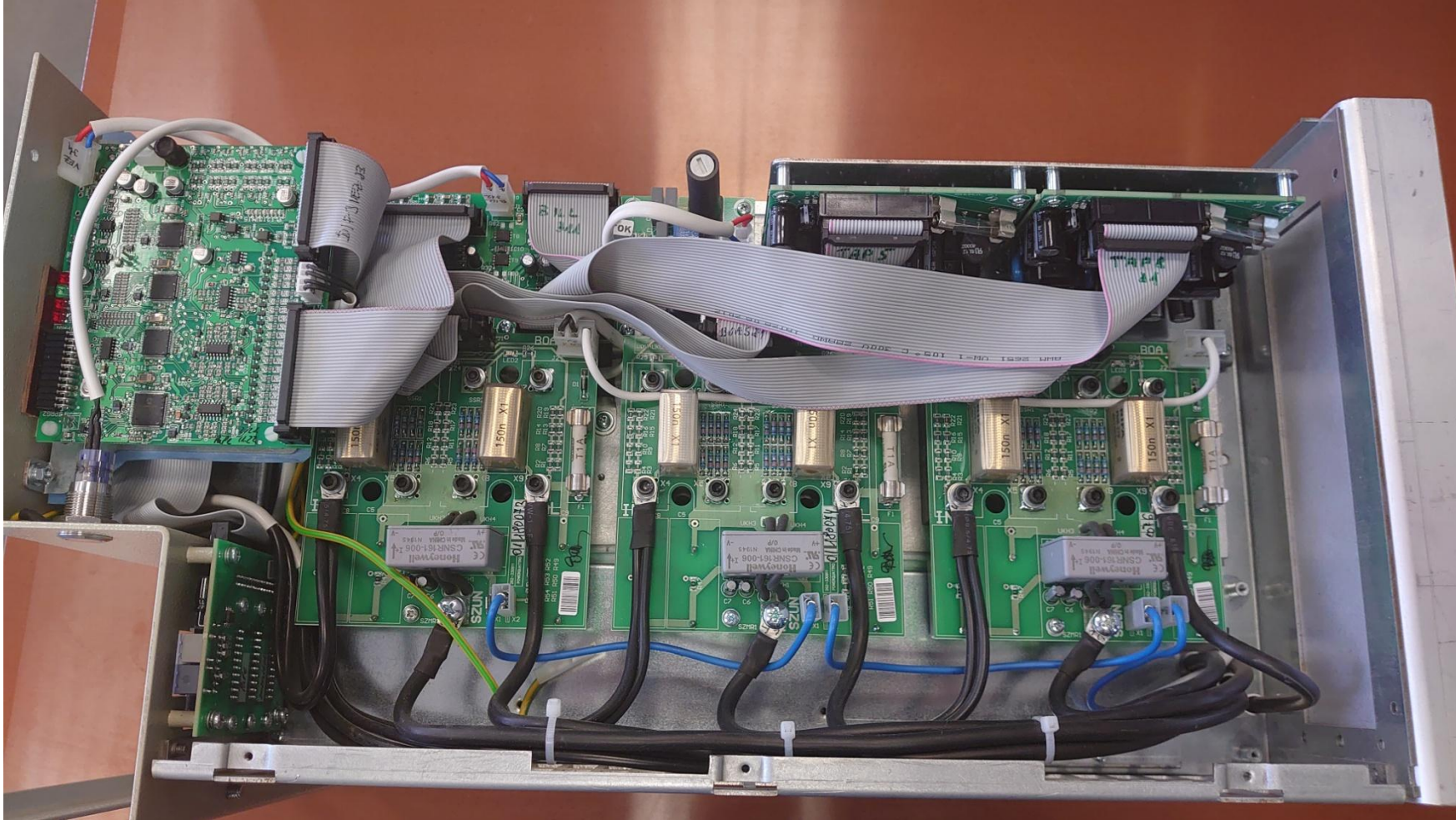
Digitális vezérlésű átkapcsoló egységek plusz szolgáltatásai 2

- Áramellátó rendszer felügyeleti egységével CAN kommunikáció
 - Mért értékek (feszültségek, áramok, frekvenciák, félvezető hőmérsékletek)
 - Hibajelzések
 - Beállítások lekérdezése, megváltoztatása
 - Üzemóra számláló, szoftver verziószám, stb.
- Számítógépről (laptopról) mérések, beállítások, hibajelzések és egyéb paraméterek kiolvashatóak, módosíthatóak.

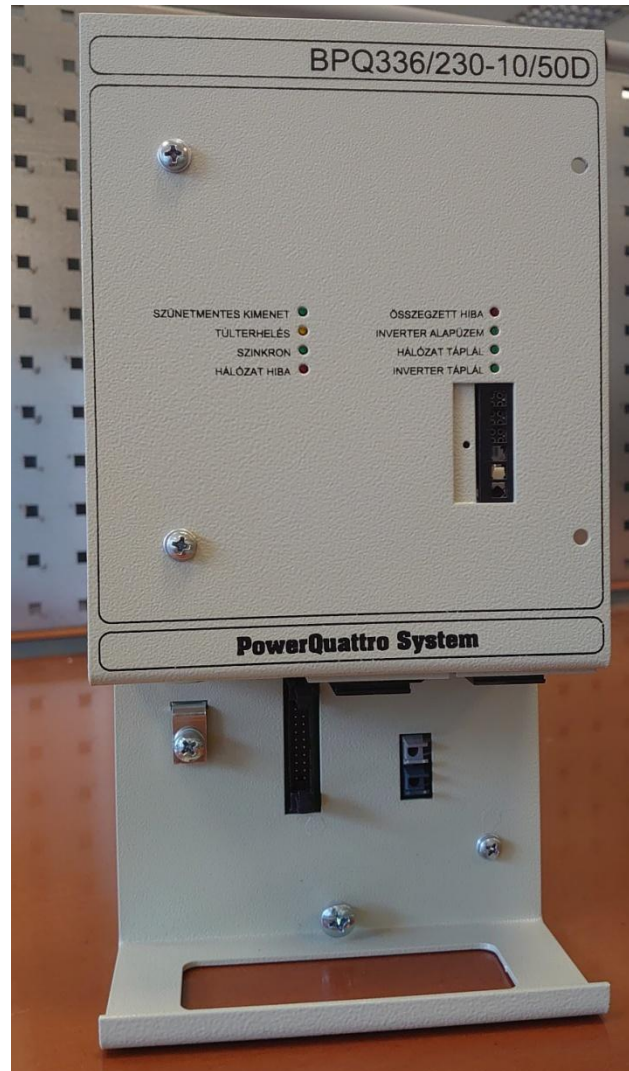
Digitális vezérlésű, háromfázisú átkapcsoló egység (3x10 kVA) előlapja



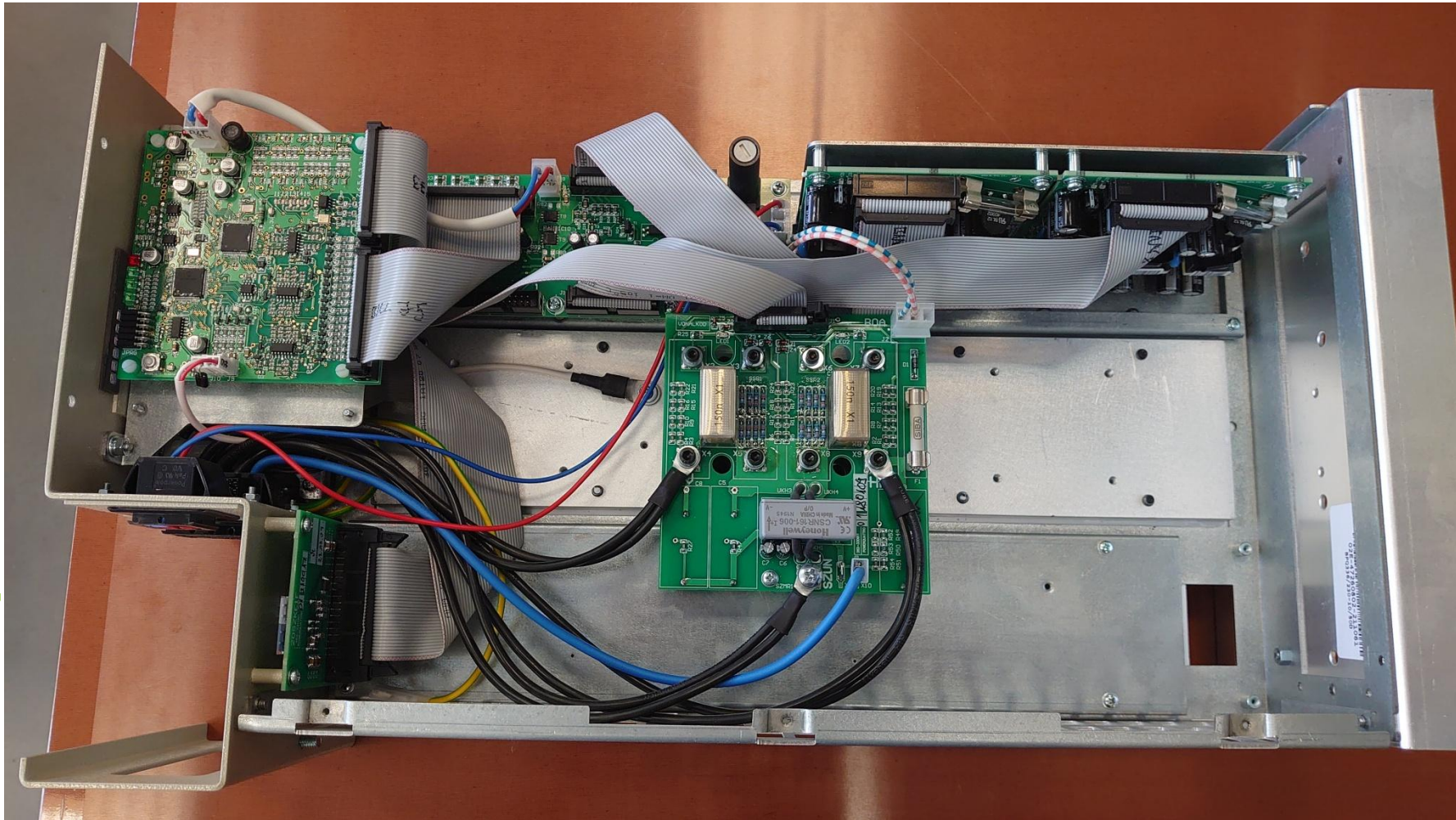
Digitális vezérlésű, háromfázisú átkapcsoló egység (3x10 kVA) mechanikus kialakítása



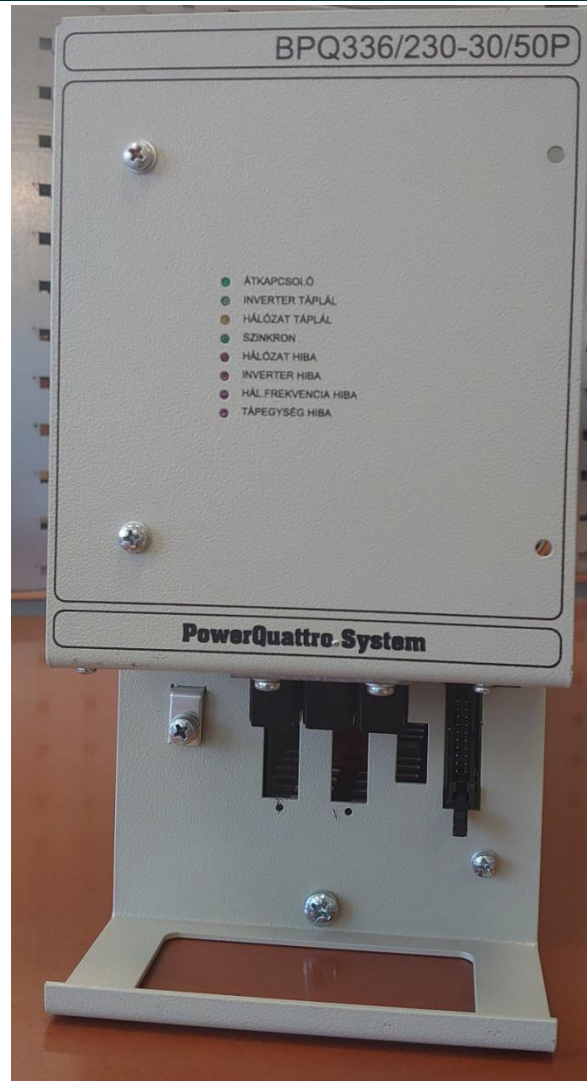
Digitális vezérlésű, egyfázisú átkapcsoló egység (10 kVA) előlapja



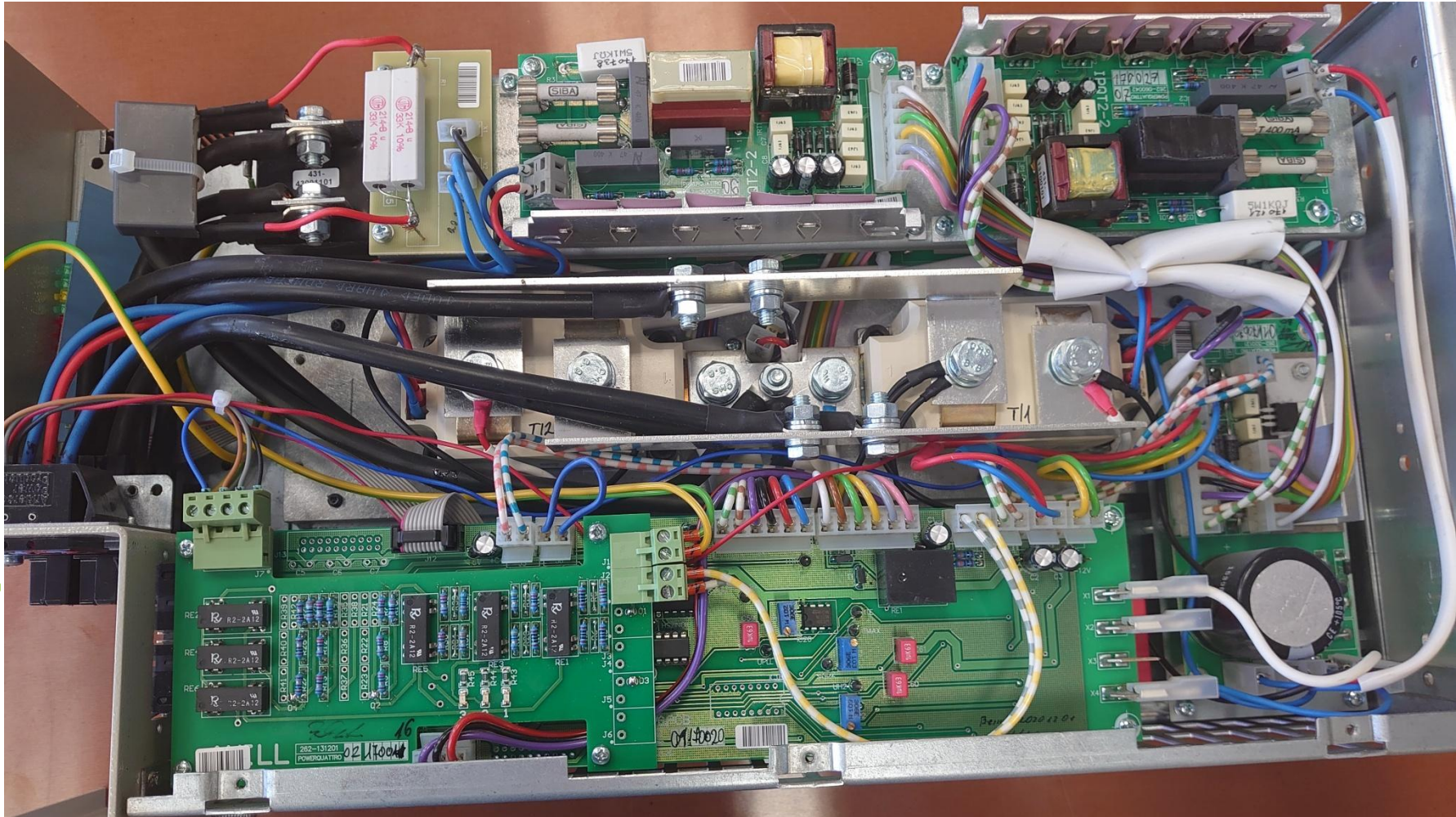
Digitális vezérlésű, egyfázisú átkapcsoló egység (10 kVA) mechanikus kialakítása



Digitális vezérlésű, egyfázisú átkapcsoló egység (30 kVA) előlapja



Digitális vezérlésű, egyfázisú átkapcsoló egység (30 kVA) mechanikus kialakítása



Köszönöm a figyelmüket!

