

# 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

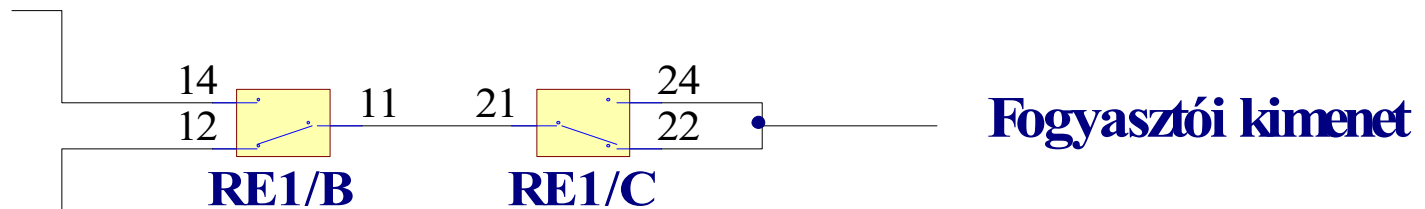
## Átkapcsolási idő

- Nincs előírt átkapcsolási idő:
  - Relés átkapcsoló: ~3-20 msec (fázishelyzet!) x2
  - Mágneskapcsoló: ~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

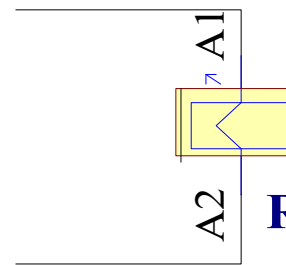
## Relés átkapcsoló 1 relével

Táplálás1



Táplálás2

Táplálás1 L1



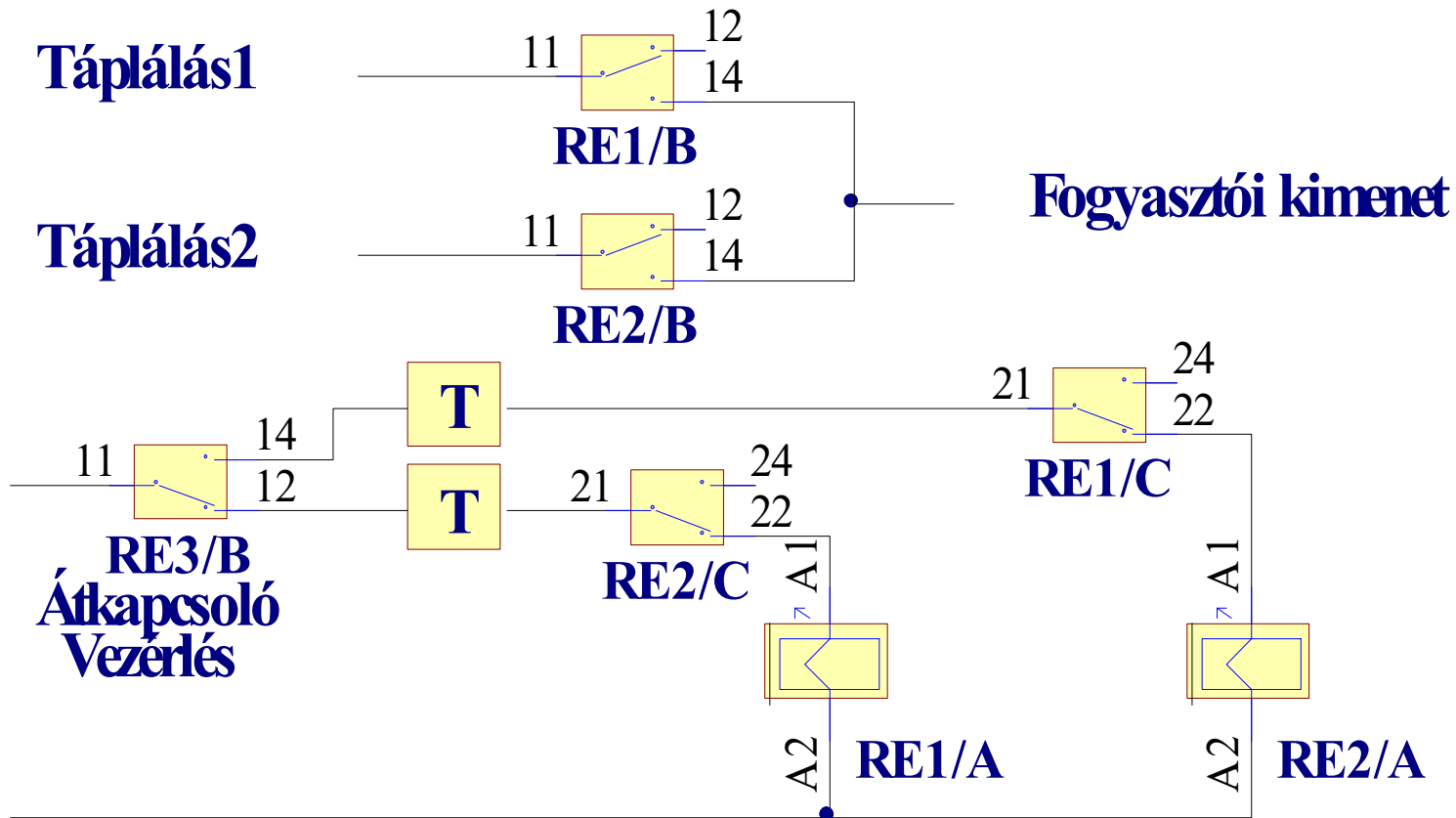
Táplálás1 N

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



# Átkapcsoló egységek fontosabb jellemzői

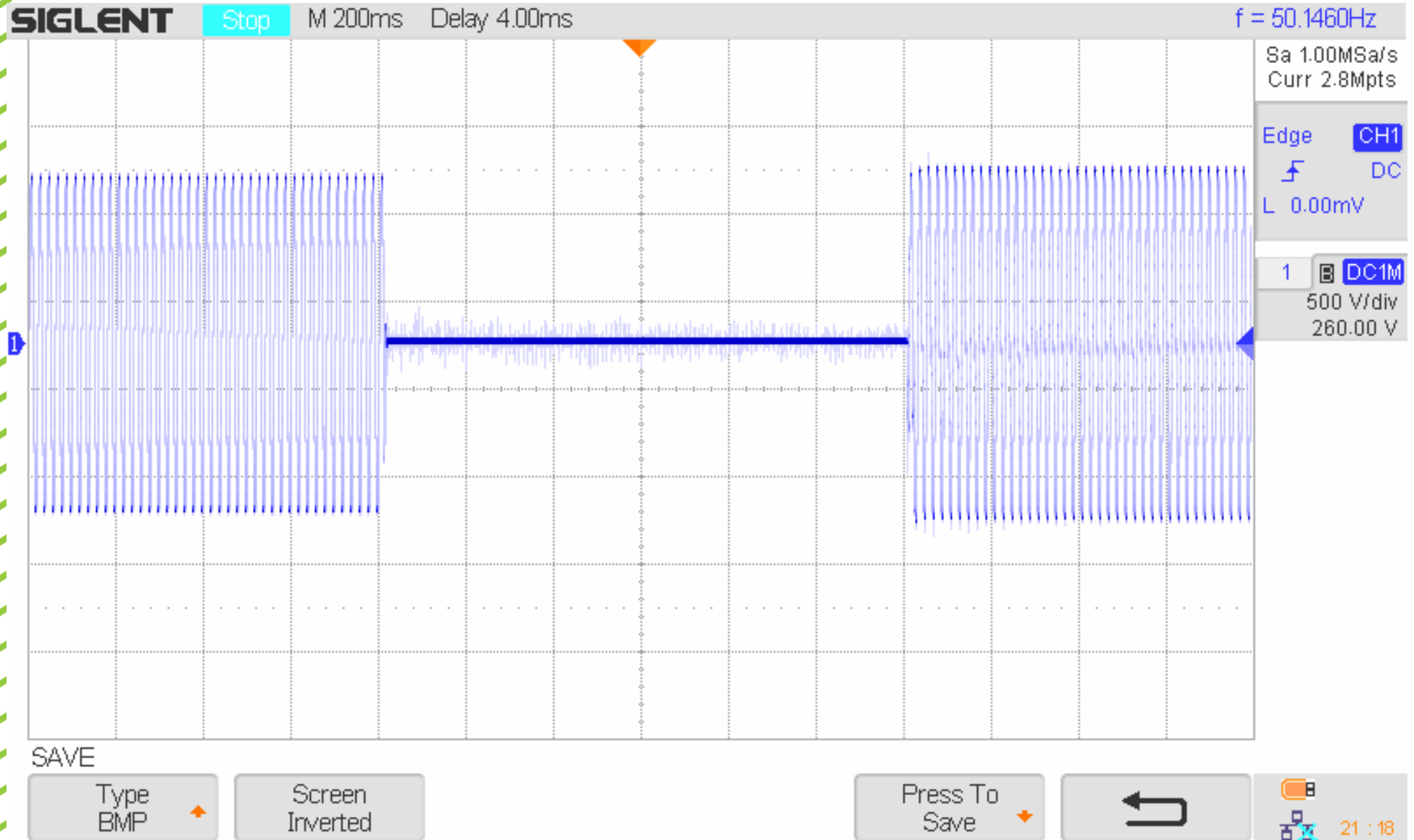
## Átkapcsoló több relével vagy mágneskapcsolókkal



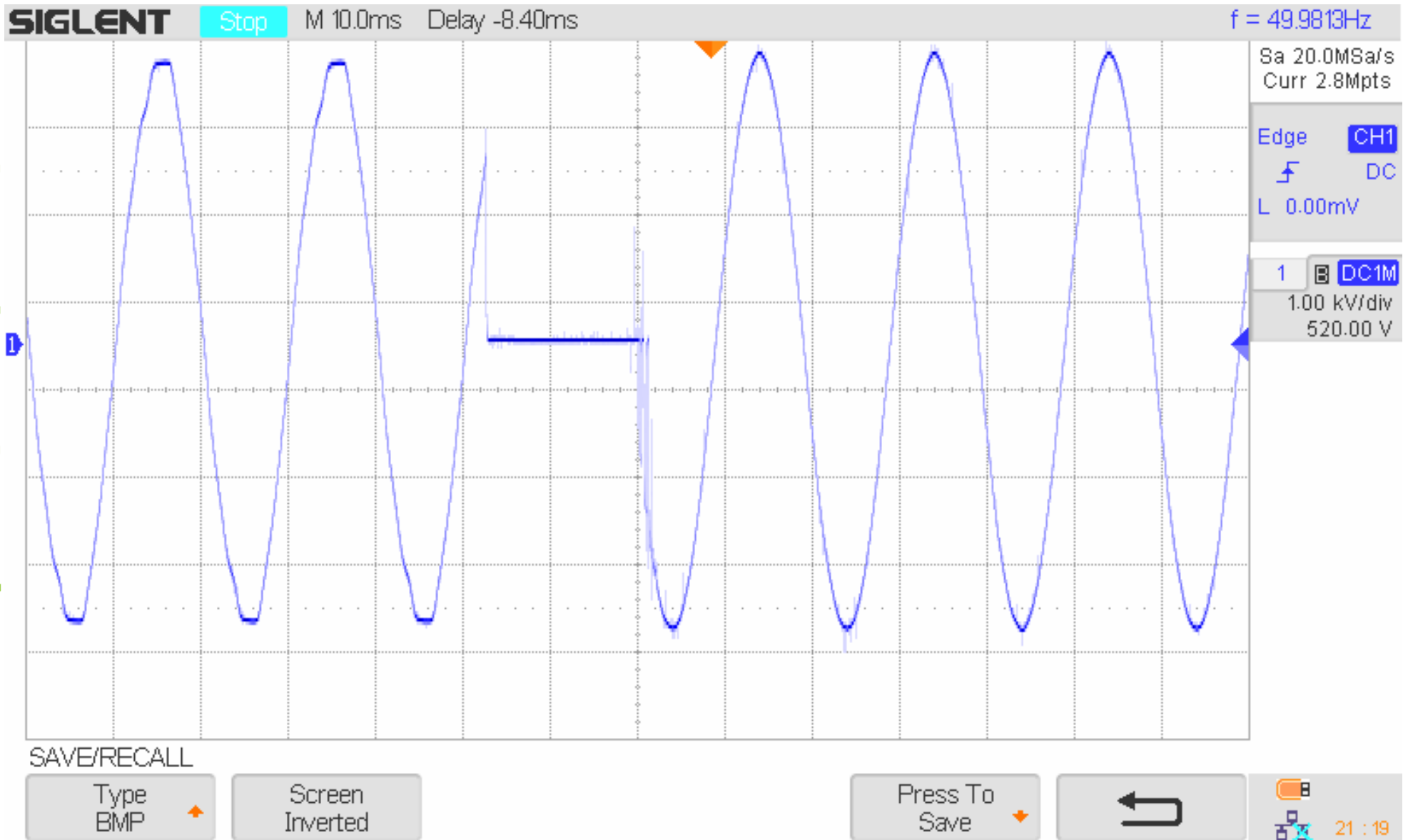
- Átkapcs. idő: relés (3-20 msec x2)+T  
mágneskapcsolós (10-30 msec x2)+T
- Élettartam max.  $2 \times 10^7 / 1 \times 10^7$  kapcsolás



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

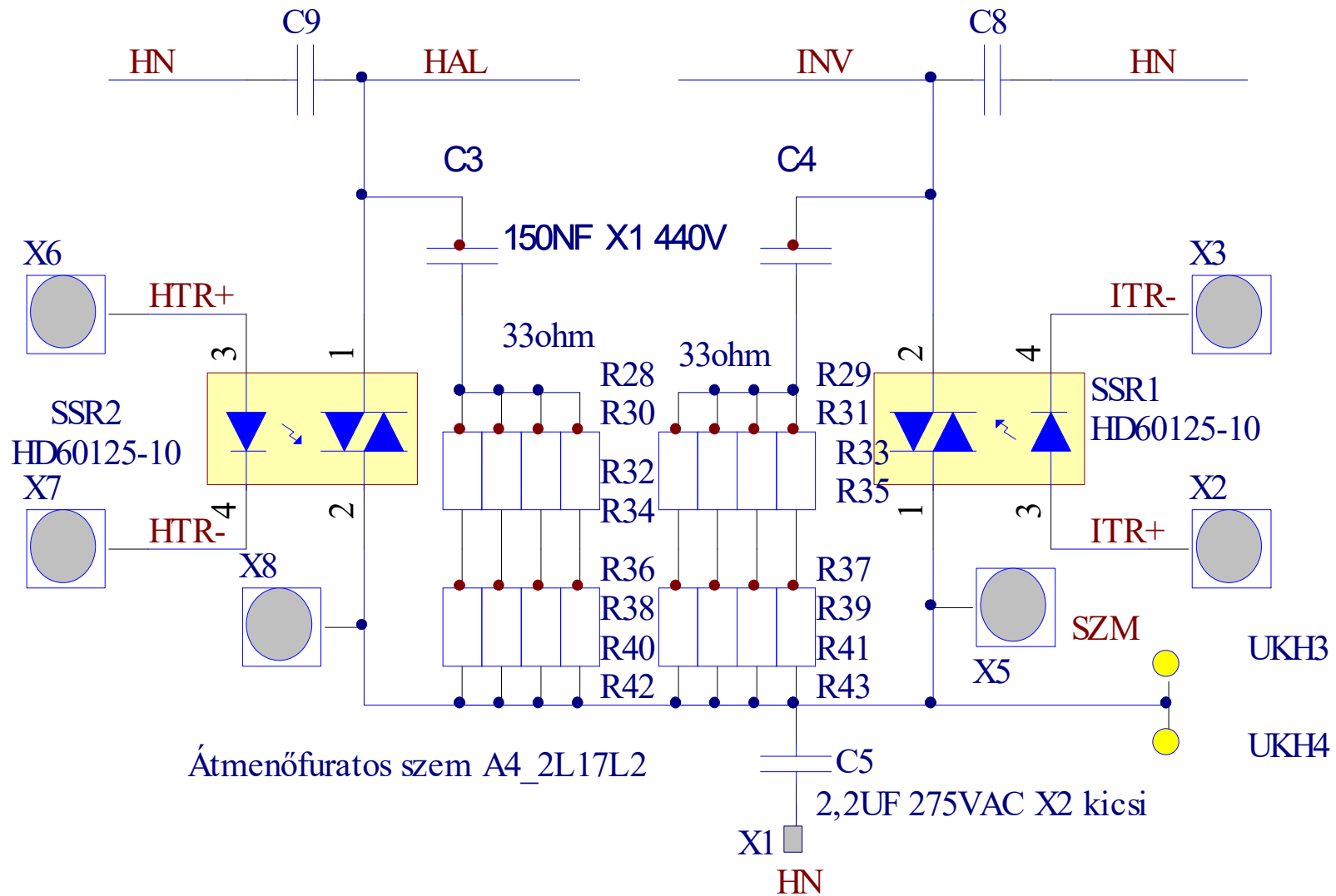


# Váltóállítás táplálás átkapcsolási folyamata (~ 40 ms-os átkapcsolás)



# Félvezetős átkapcsoló

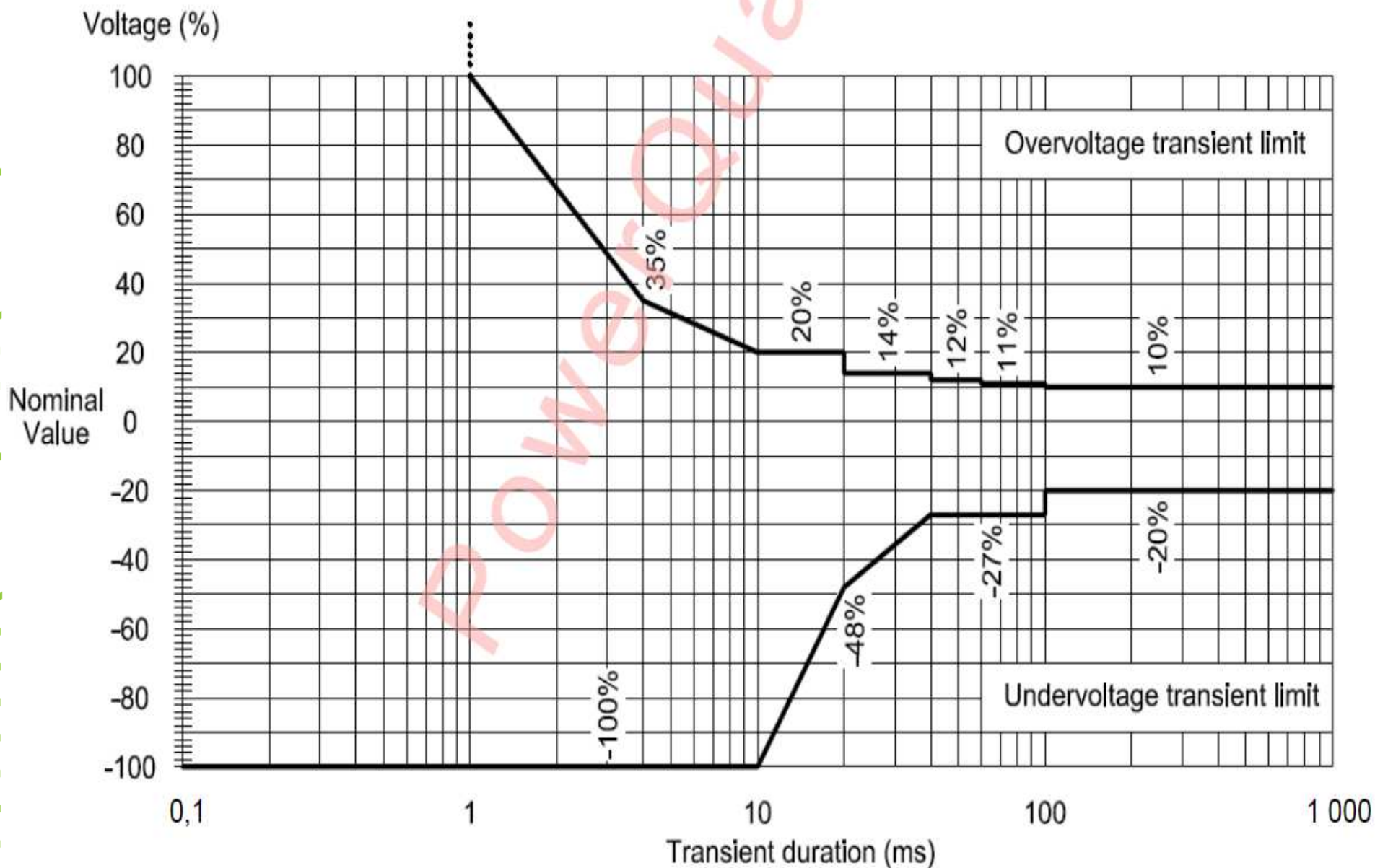
## Félvezetős átkapcsoló szilárdtest reléekkel



- 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/ $\mu$ sec
  - Maximum zárlati áram (8,3ms): 1750 A
  - Galvanikus leválasztás 4kVrms
  - Hűtőborda szükséges (200W)
  - Élettartam nem kapcsolási szám függő

# Megszakításmentes táplálás átkapcsolásai előírásai

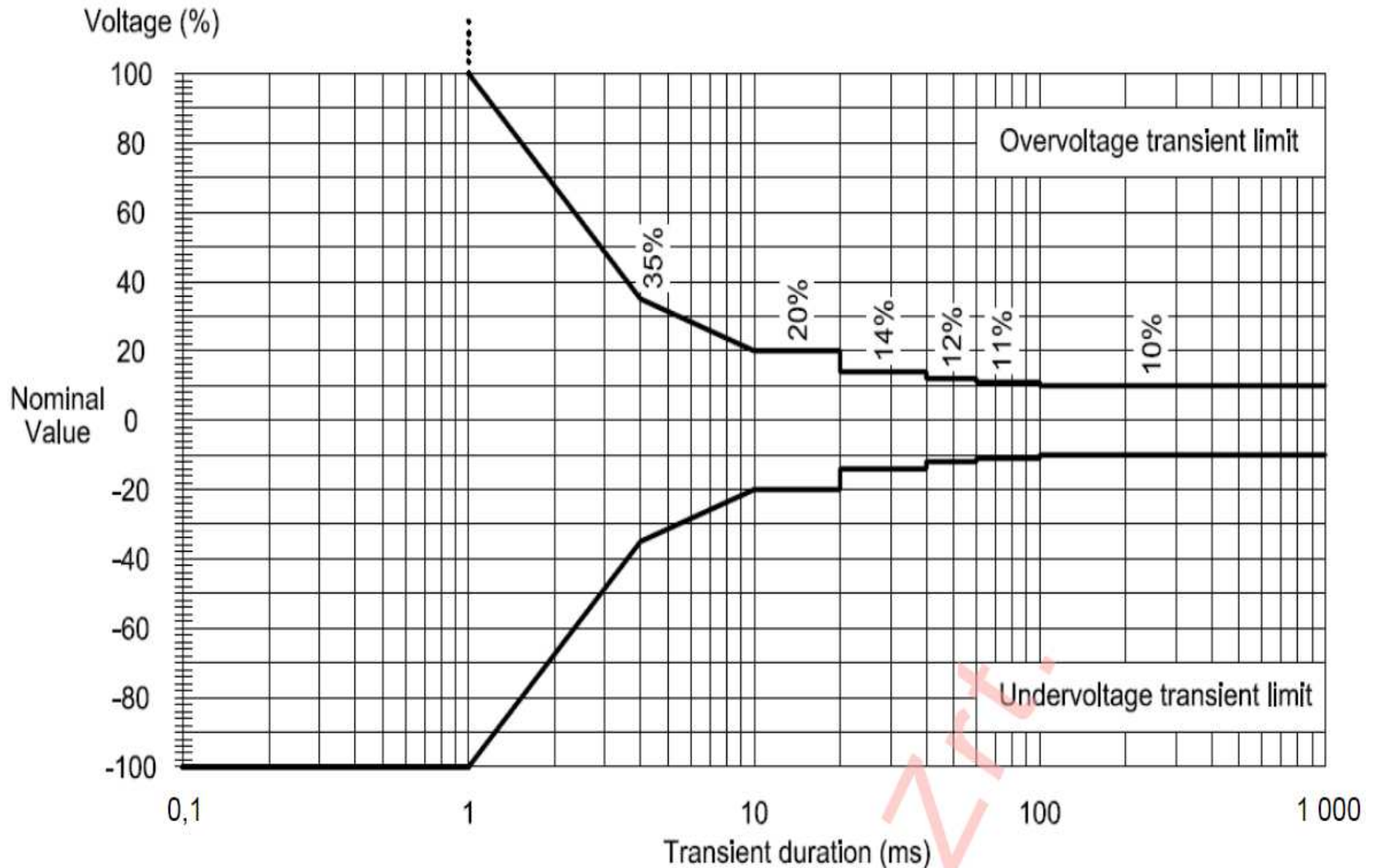
## ● MSZ EN 62040-3:2011- IT eszközök (PQ: hálózat)





# Megszakításmentes táplálások átkapcsóinak előírásai

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



# Megszakításmentes táplálás átkapcsolásának menete hálózati táplálásról inverteres táplálásra 1

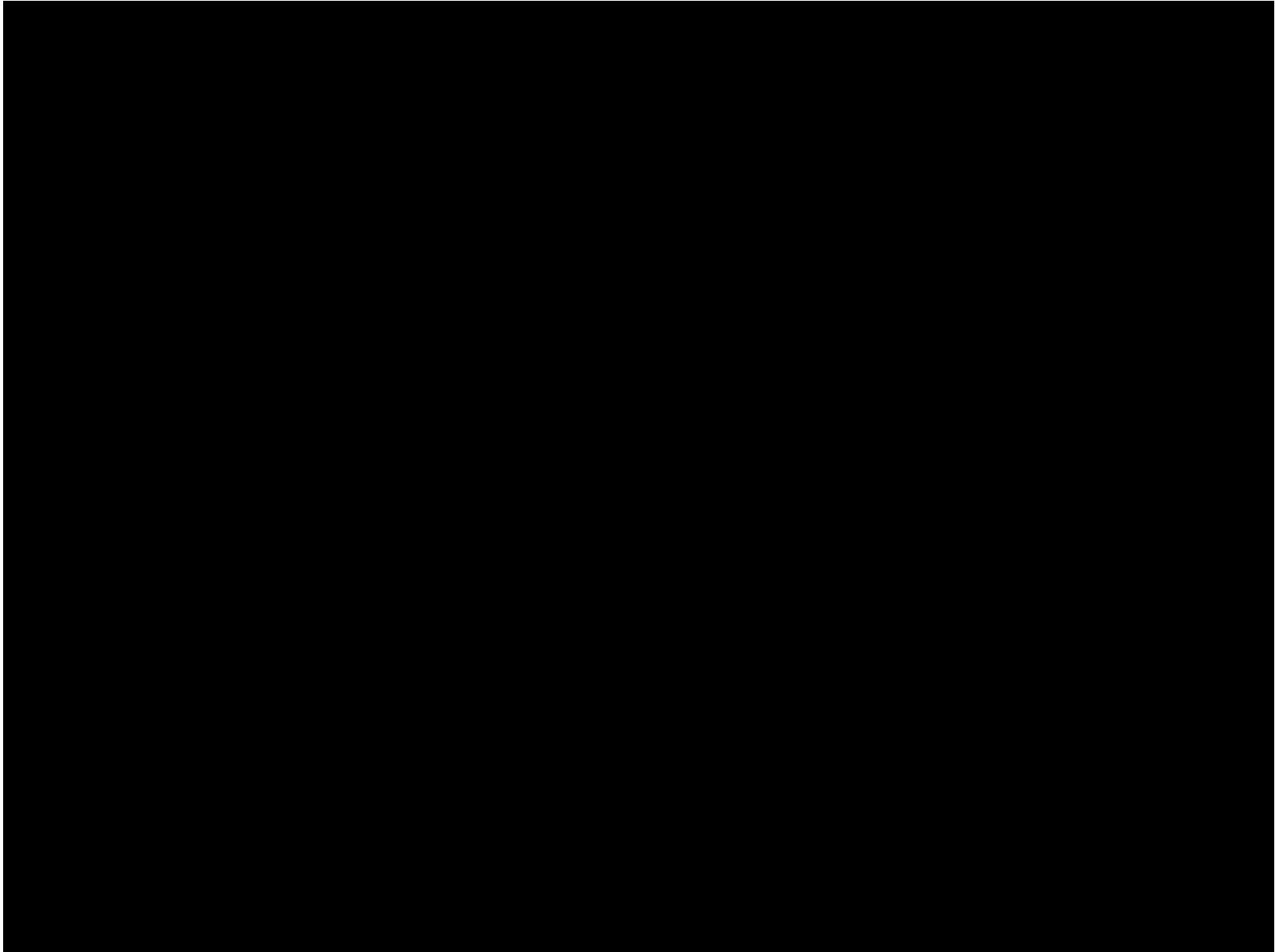
- Az átkapcsoló egység kiindulási állapotban a hálózati feszültséget kapcsolja a fogyasztókra. A hálózat frekvenciájához képest 250-szeres frekvenciájú órajelet képez (kb. 12,5 kHz).
- Inverter bekapcsolása után inverter előállítja a 230 V-os, 50 Hz-es kimeneti feszültségét
  - Alapjel frekvenciáját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



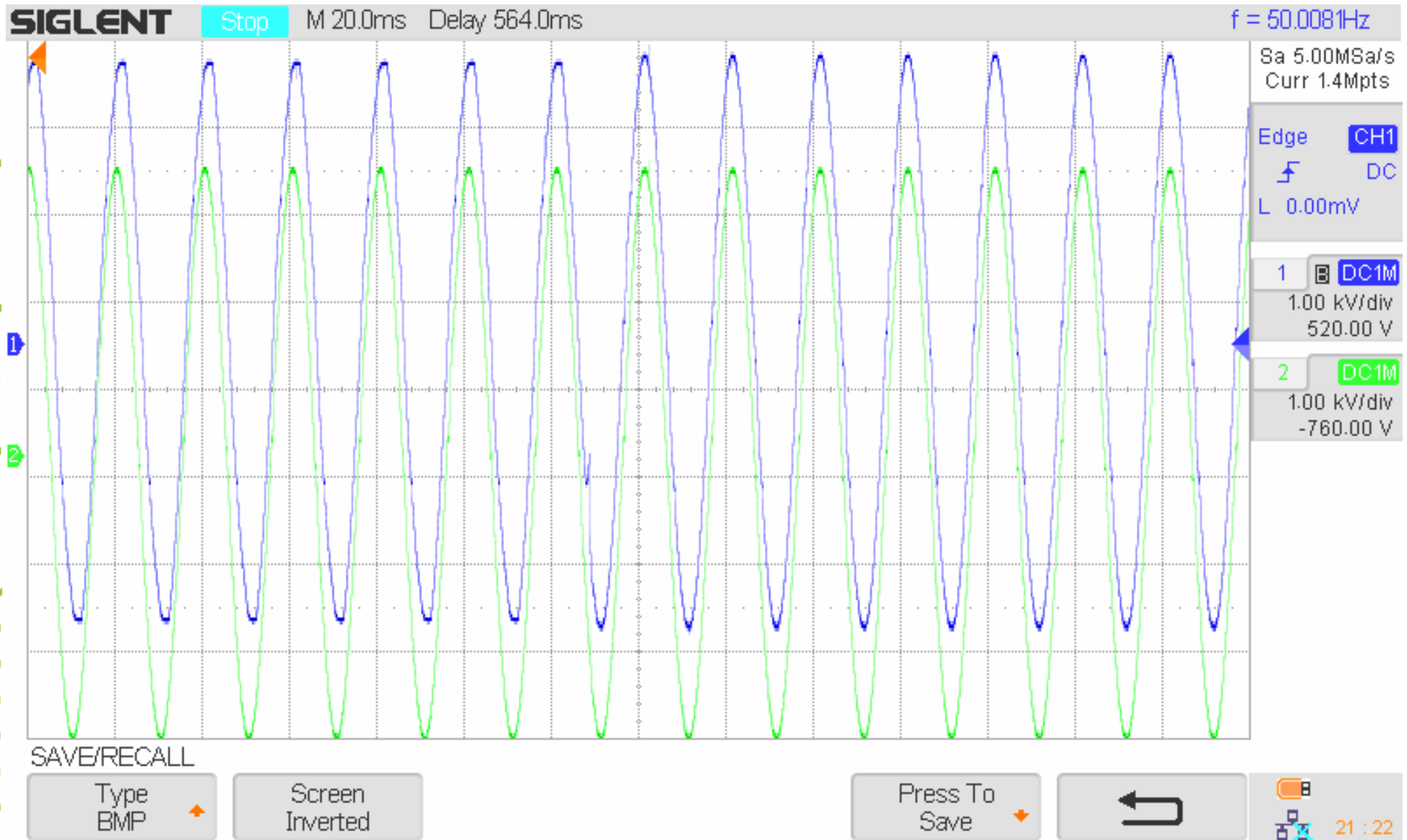
# Megszakításmentes táplálás átkapcsolásának menete hálózati táplálásról inverteres táplálásra 2

- 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

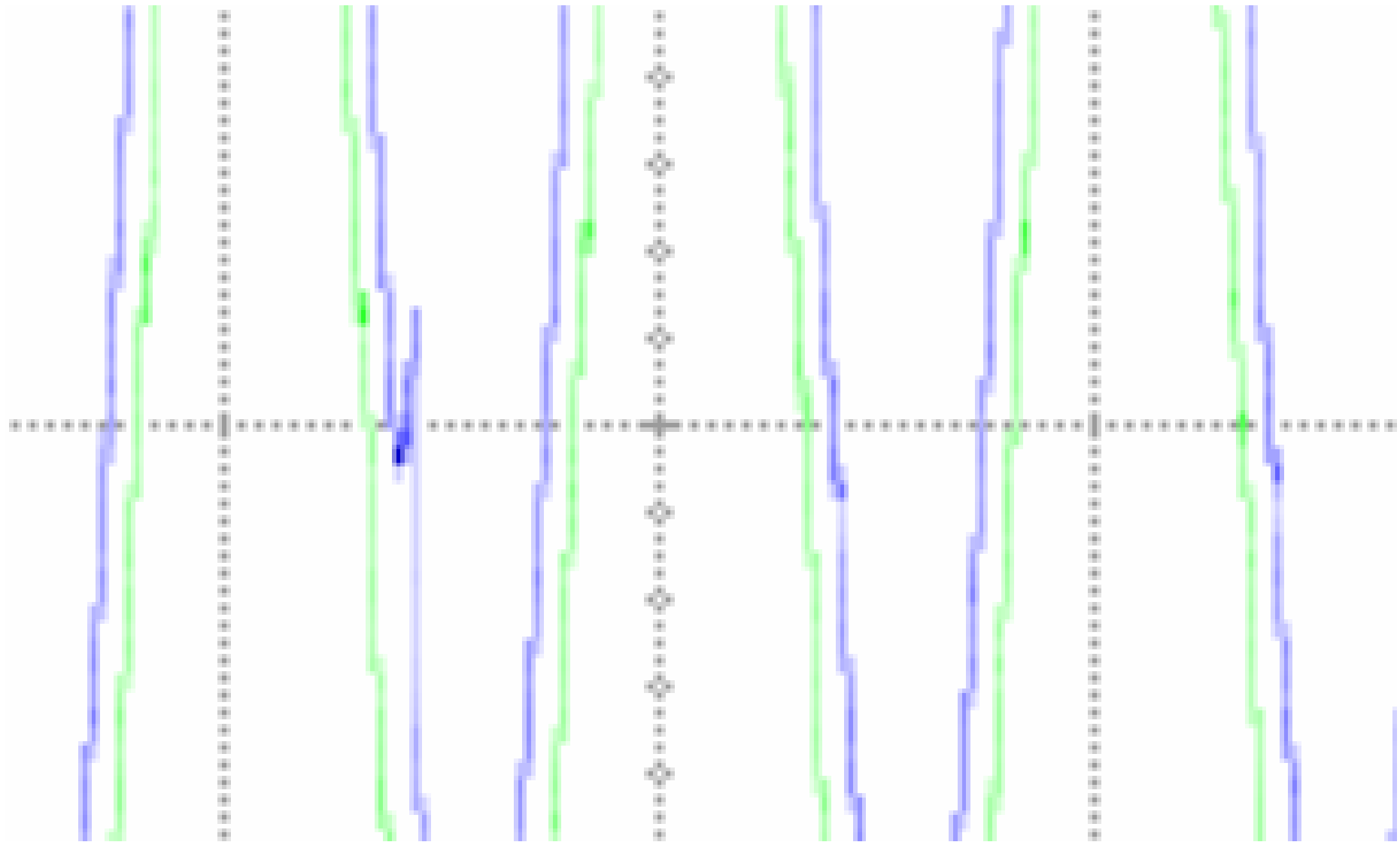
# Megszakításmentes táplálás átkapcsolásának menete hálózati táplálásról inverteres táplálásra 3



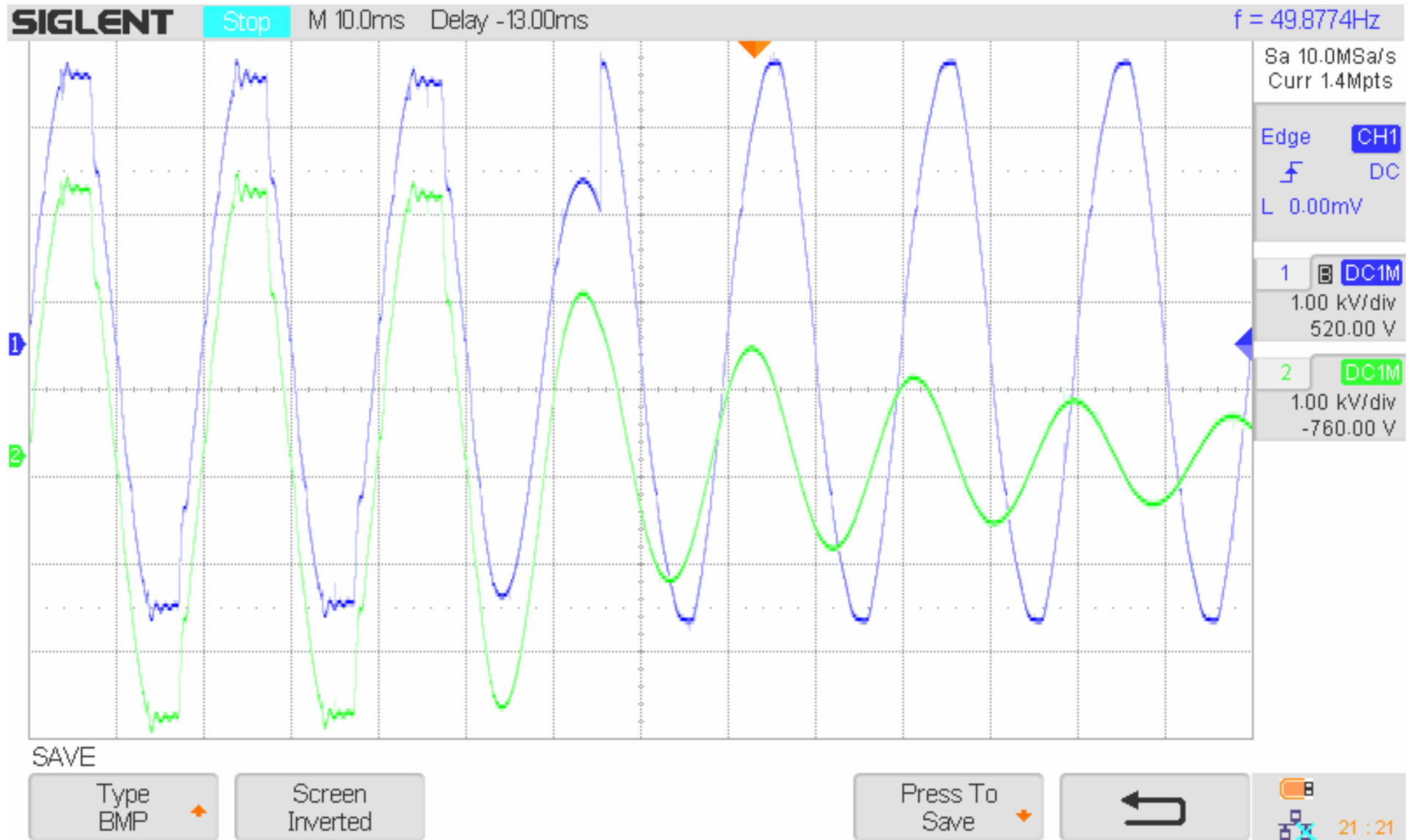
# Megszakításmentes táplálás átkapcsolásának menete hálózati táplálásról inverteres táplálásra 4



# 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.

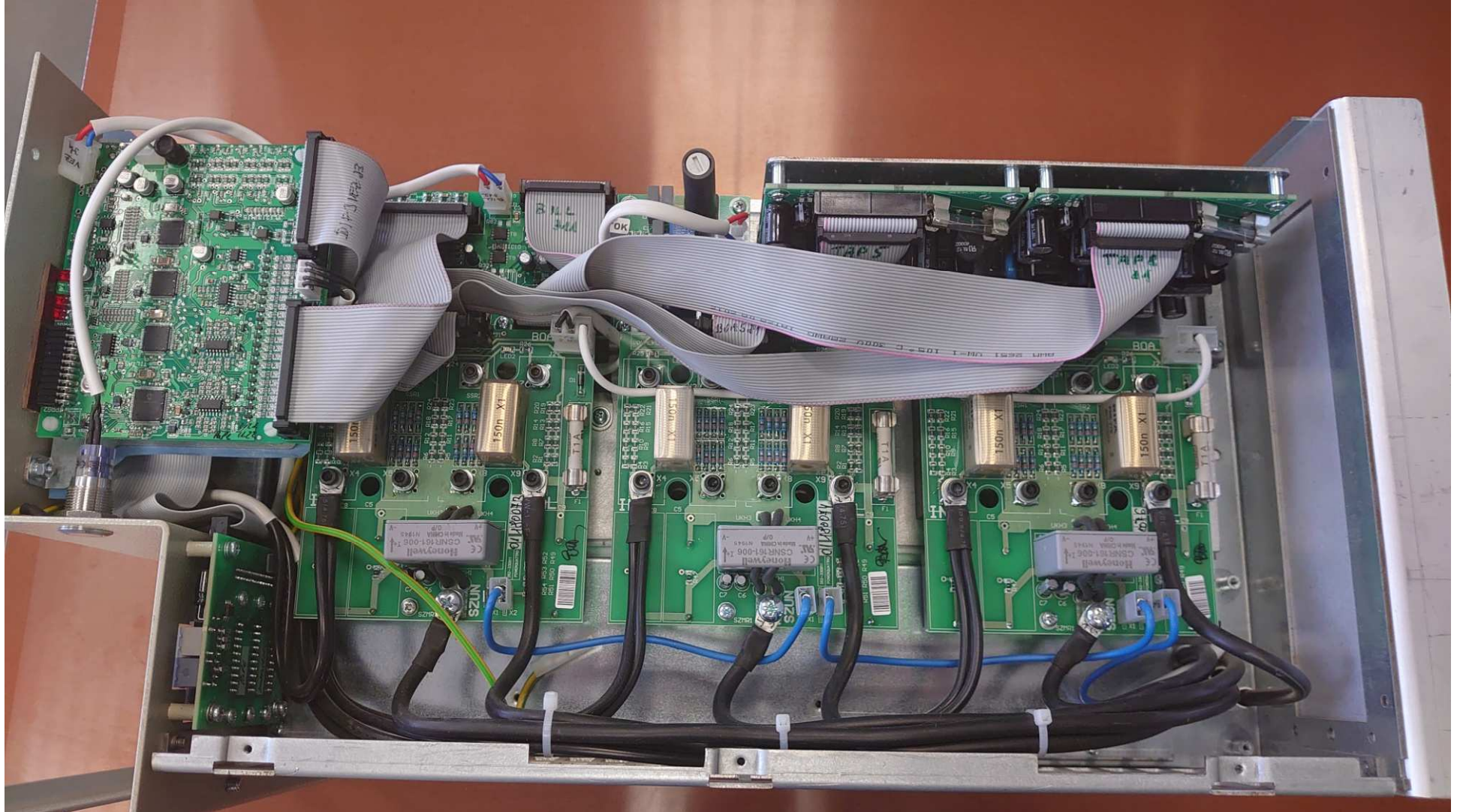


# Digitális vezérlésű, háromfázisú átkapcsoló egység (3x10 kVA) előlapja

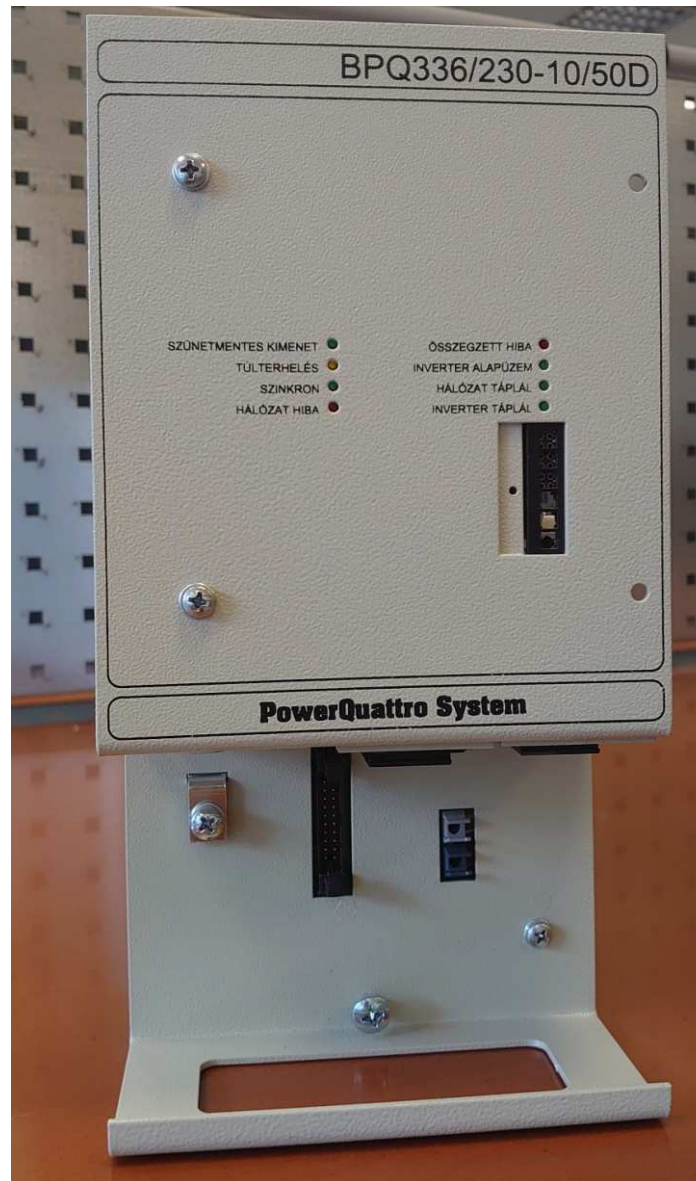




# Digitális vezérlésű, háromfázisú átkapcsoló egység (3x10 kVA) mechanikus kialakítása

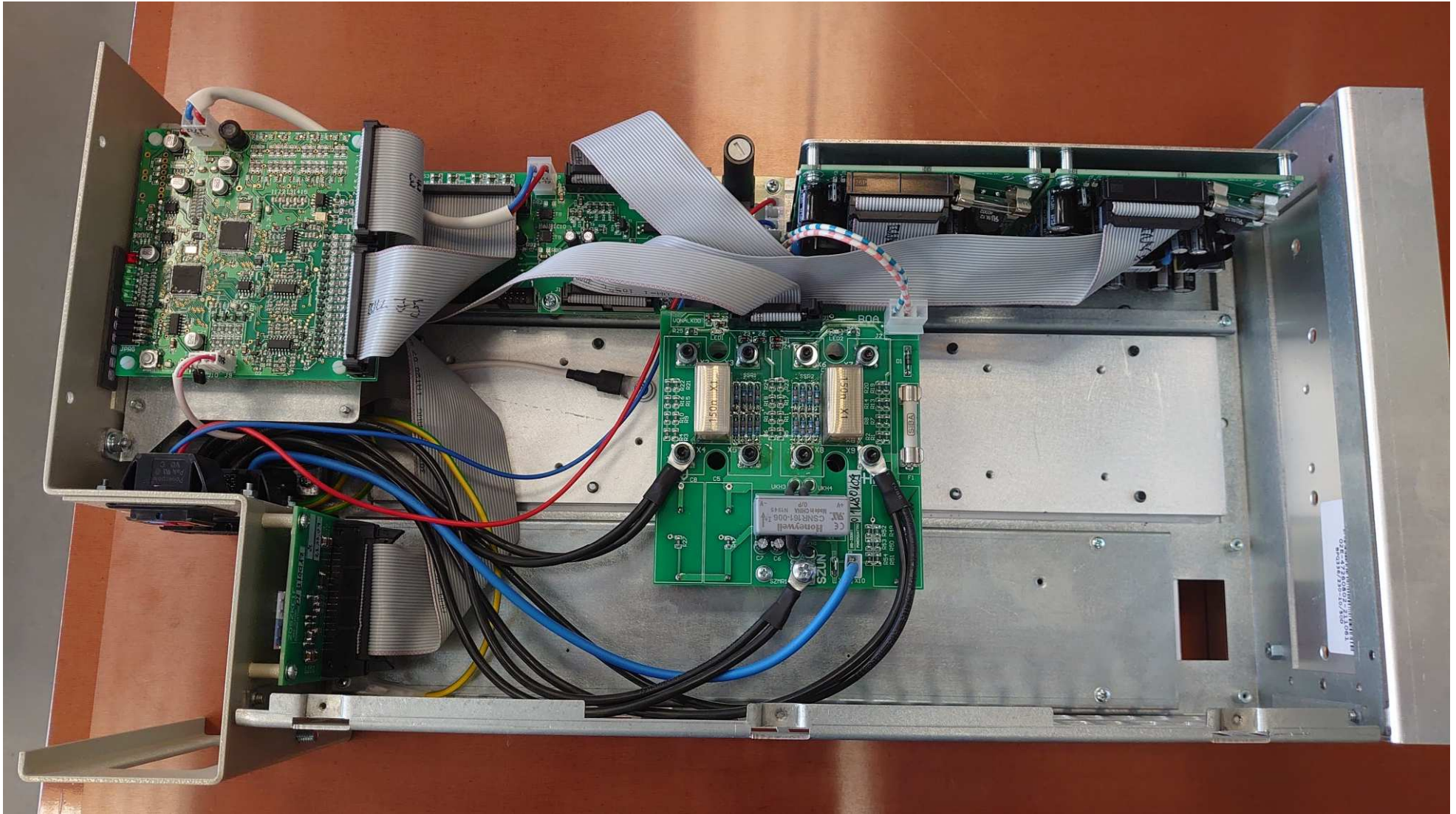


# Digitális vezérlésű, egyfázisú átkapcsoló egység (10 kVA) előlapja





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

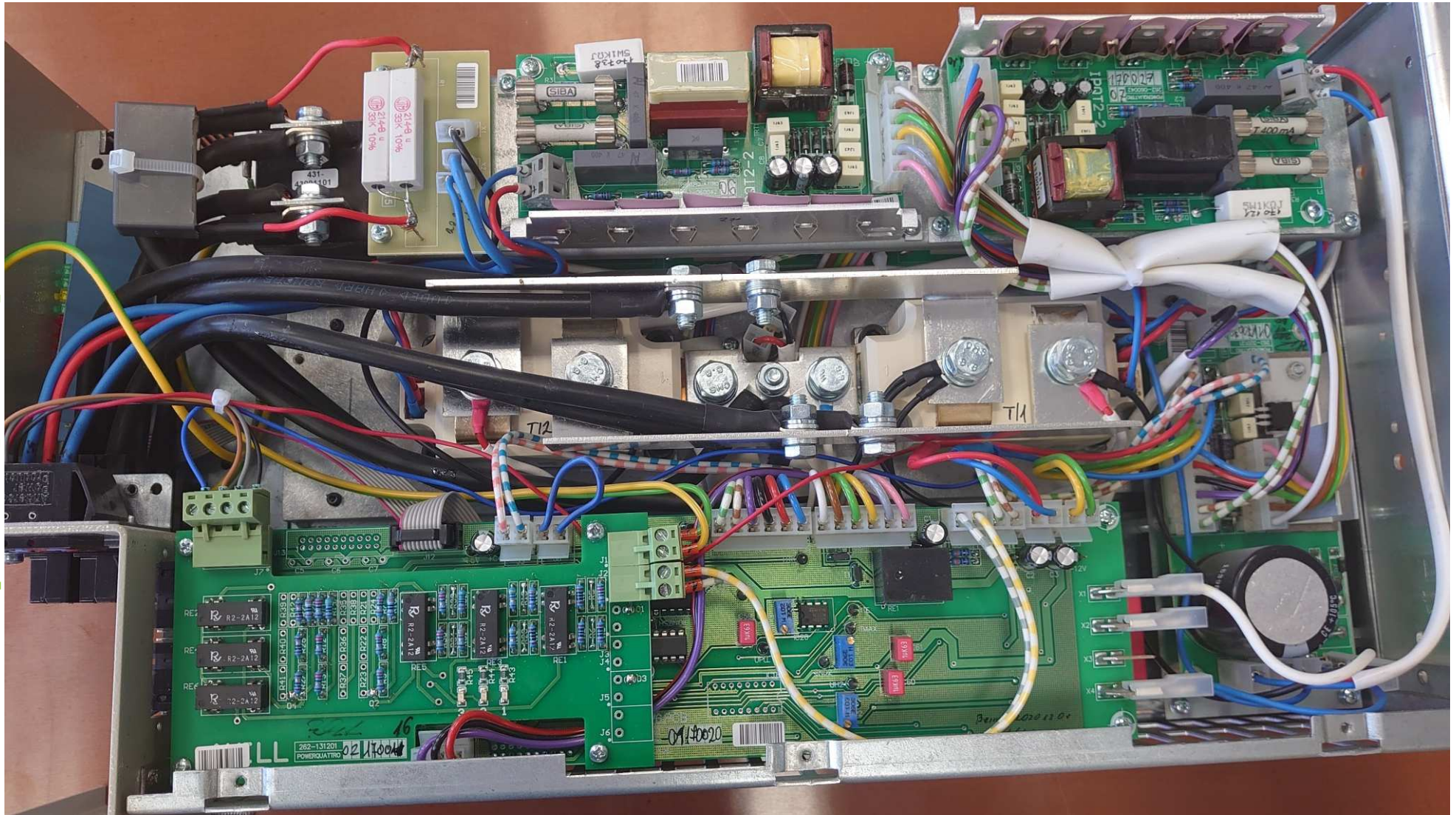


# Digitális vezérlésű, egyfázisú átkapcsoló egység (30 kVA) előlapja





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



Köszönöm a figyelmüket!

