



IMS TARTAMVIZSGÁLÓ PRÓBAPAD

KEZELÉSI ÚTMUTATÓ és MŰSZAKI DOKUMENTÁCIÓ

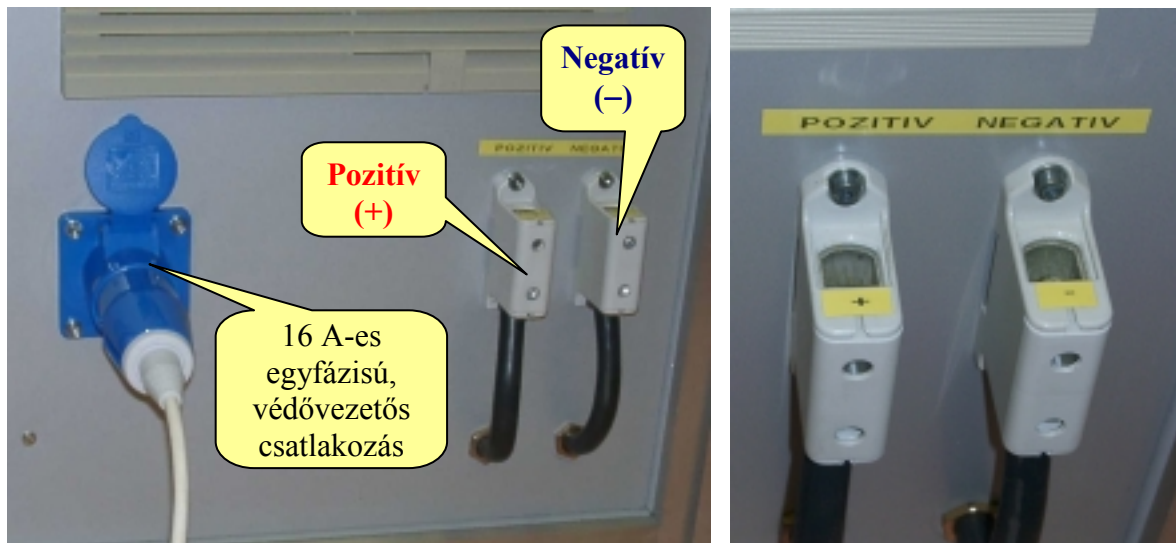
Budapest, 2004. december 1.

1. A tartamvizsgáló próbapad és a vizsgált mágneskapcsolók csatlakoztatása

1.1. A tartamvizsgáló próbapad villamos csatlakoztatása

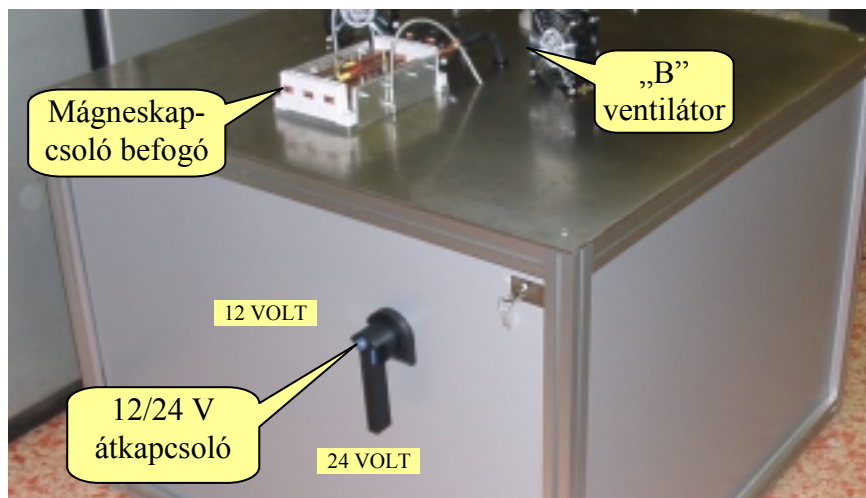
A próbapad 12 V és 24 V névleges feszültségű mágneskapcsolók vizsgálatára készült.

A tartamvizsgáló próbapadot 12 V és 24 V környékén finoman szabályozható feszültségű, legalább 500 A tartós terhelhetőségű, a hálózattól életvédelmi szempontból biztonságosan izolált, félvezető-védelemmel ellátott tápegységről kell üzemeltetni. A tápegység feszültség-hullámosságának értéke legyen kisebb, mint 10% ($\gamma_U \leq 10\%$).



1. ábra. Az IMS tartamvizsgáló próbapad csatlakoztatásai

A próbapad a készülék hátoldalán elhelyezett POZITÍV (+) és NEGATÍV (-) jelölésű, 400 A-es csatlakozókon (lásd az 1. ábrát) keresztül kapcsolható össze a 24/12 V-os tápegységgel. Ügyelni kell a csatlakozás polaritáshelyes bekötésére, mert a nagy áramok és a kis ellenállások miatt polaritásvédelem beépítésére nem volt lehetőség.



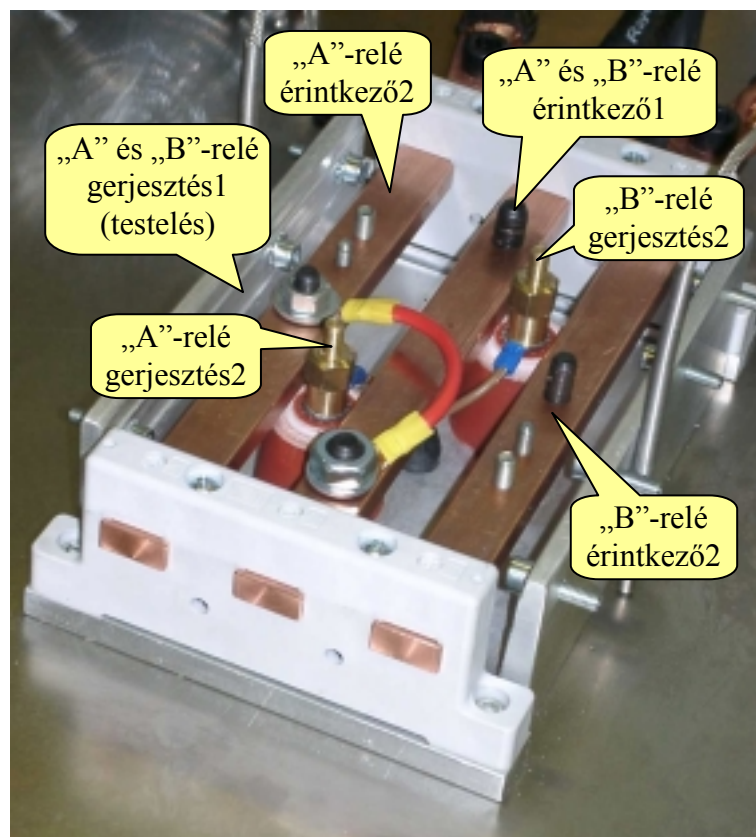
2. ábra. A 12/24 V átkapcsoló 24 V-os állásban

A készülék szabványos 1 fázisú, 16 A névleges terhelhetőségű védővezetős csatlakozón keresztül csatlakozik a váltakozó áramú hálózathoz. Ügyelni kell a csatlakozó szabványos bekötésére (**az L1 fázis és az N nullavezető nem cserélhető fel!**). A védőföldelő földelési ellenállásának meg kell felelnie a szabványban előírtaknak.

A tartamvizsgáló próbapad névleges feszültségei 12 V, illetve 24 V, amelyeket a készülék előlapján elhelyezett 400 A-es névleges áramú, kézi működtetésű kapcsolóval (lásd a 2. ábrát) kell a készülék bekapcsolása előtt kiválasztani. Két mágneskapcsoló egyidejű vizsgálata esetén mindkét kapcsolónak azonos névleges feszültségűnek kell lennie.

1.2. A vizsgált mágneskapcsolók mechanikai felfogása és villamos csatlakoztatása

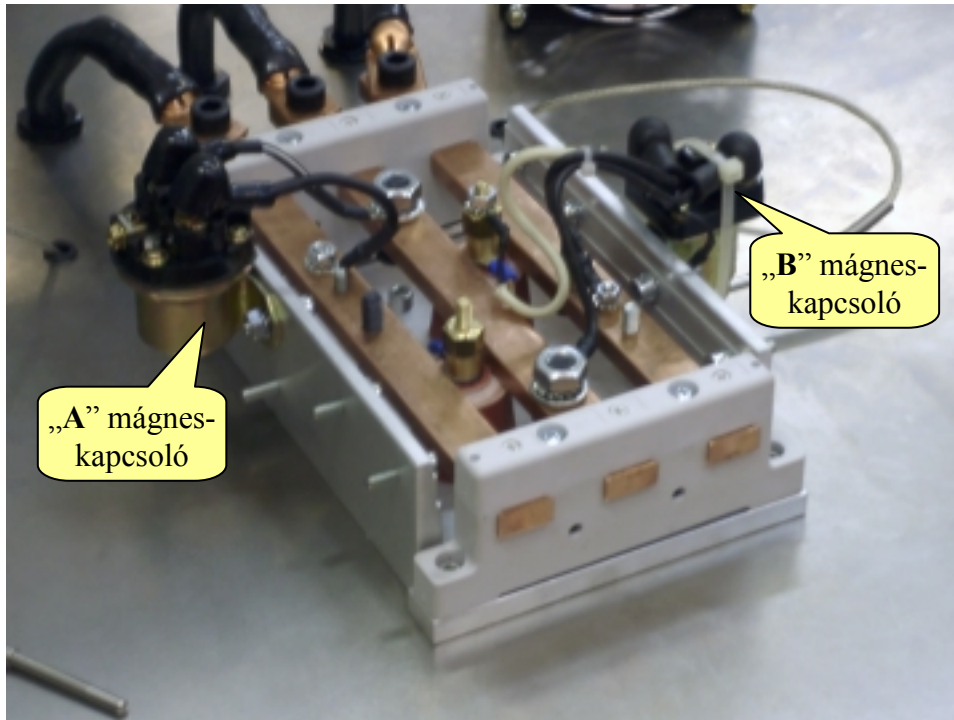
A vizsgált mágneskapcsolók mechanikai felfogását és villamos bekötését az asztallapon elhelyezett befogó szerkezet biztosítja. A befogó szerkezetről készített fénykép az 3. ábrán látható.



3. ábra. A befogó szerkezetről készített fénykép

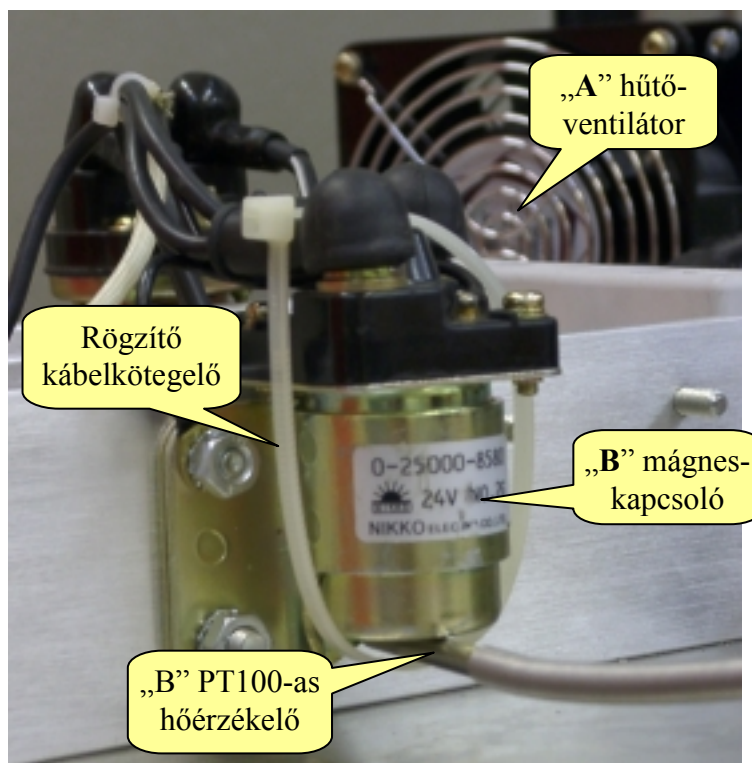
A befogó szerkezet három főáramköri sine a mágneskapcsolók főérintkezőinek csatlakoztatására szolgál. A középső sín az „A” (baloldali) és „B” (jobboldali) relék főérintkezőinek közös pontja, míg a bal oldali sín az „A”-, a jobboldali pedig a „B” mágneskapcsoló másik főérintkezőjét kapcsolja a vizsgáló körbe.

A vizsgált mágneskapcsolók gerjesztő tekercseinek közös pontja az asztallapra testelt, amely egyben a hálózat védőföldjével és a készülék összes fém alkatrészével is összekötött. A különböző típusú relék csatlakoztatását a kiálló csavarcsapok teszik lehetővé. A gerjesztő tekercsek másik sarkai a sinek között elhelyezett szigetelő betéteken keresztül csatlakoztathatók.



4. ábra. A befogó szerkezet mindkét mágneskapcsoló felhelyezése esetén

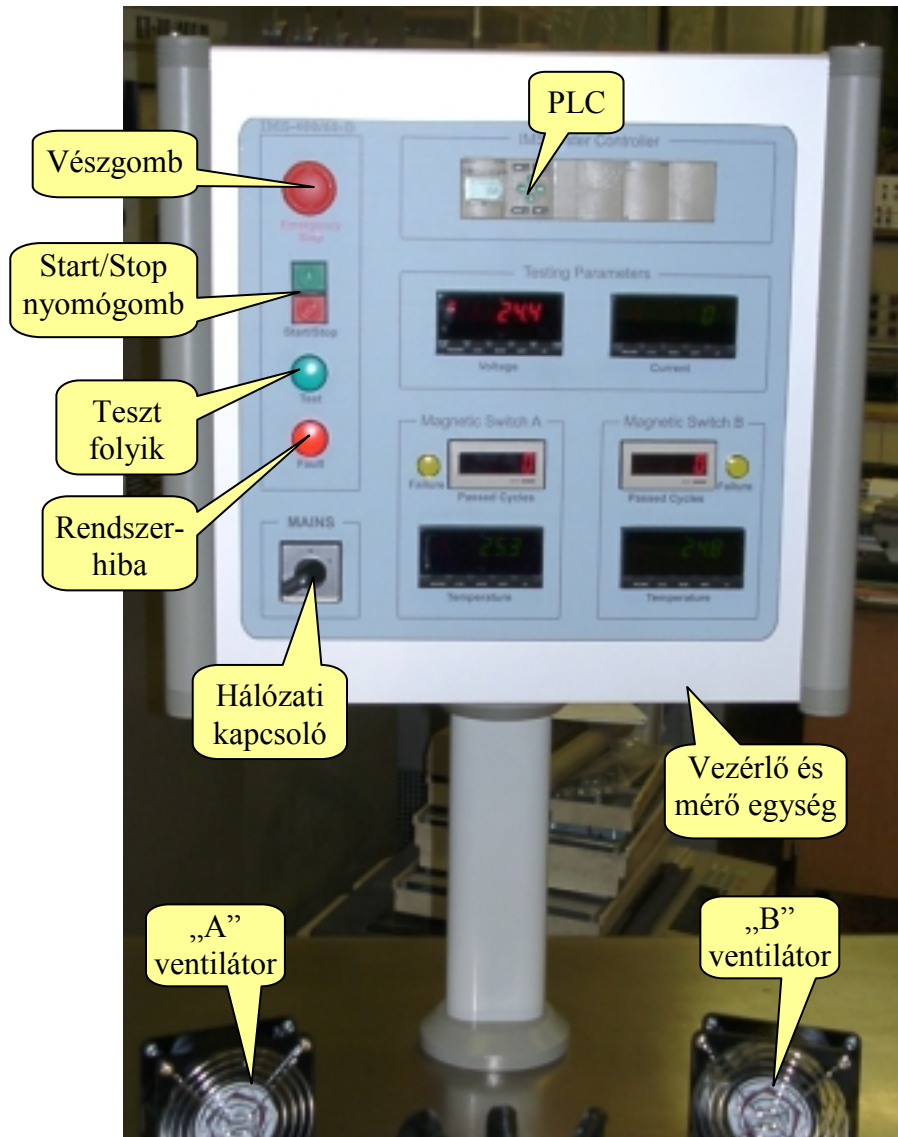
A 4. ábrán két relé felfogása esetén mutatja a felfogó szerkezetet, az 5. ábrán pedig a PT100-as hőmérséklet érzékelő rögzítésének egyik módja látható. A jobb hűtővitel érdekében az érzékelő felfogásakor szilikonszír alkalmazását javasoljuk.



5. ábra. A PT100-as hőérzékelő rögzítése a mágneskapcsolóra

2. A tartamvizsgáló próbapad kezelőszervei

Az IMS tesztpad üzem közbeni kezelőszervei a vezérlő és mérő doboz előlapján helyezkednek el (6. ábra).



6. ábra. A vezérlő és mérő egység előlapjáról készült fénykép

A kezelő szervek, visszajelző lámpák és mérőműszerek funkciói:

- 2.1. **Vészgomb** (Emergency): azonnal leállítja a vizsgálatot, de a sikeresen végrehajtott vizsgálatok számát nem törli. Feszültségmentesíti a vizsgált mágneskapcsolókat.
- 2.2. **Start nyomógomb**: a tartampróba indítása (előzőleg a mágneskapcsolók vizsgálati-ciklusszámlálóiba be kell állítani a kívánt vizsgálati ciklusszámot), vagy újraindítása. Újraindításkor a vizsgálat az aktuális számláló értékkel újraindul. Hálózati kimaradás után a vizsgálati folyamat hasonló módon újraindítható.

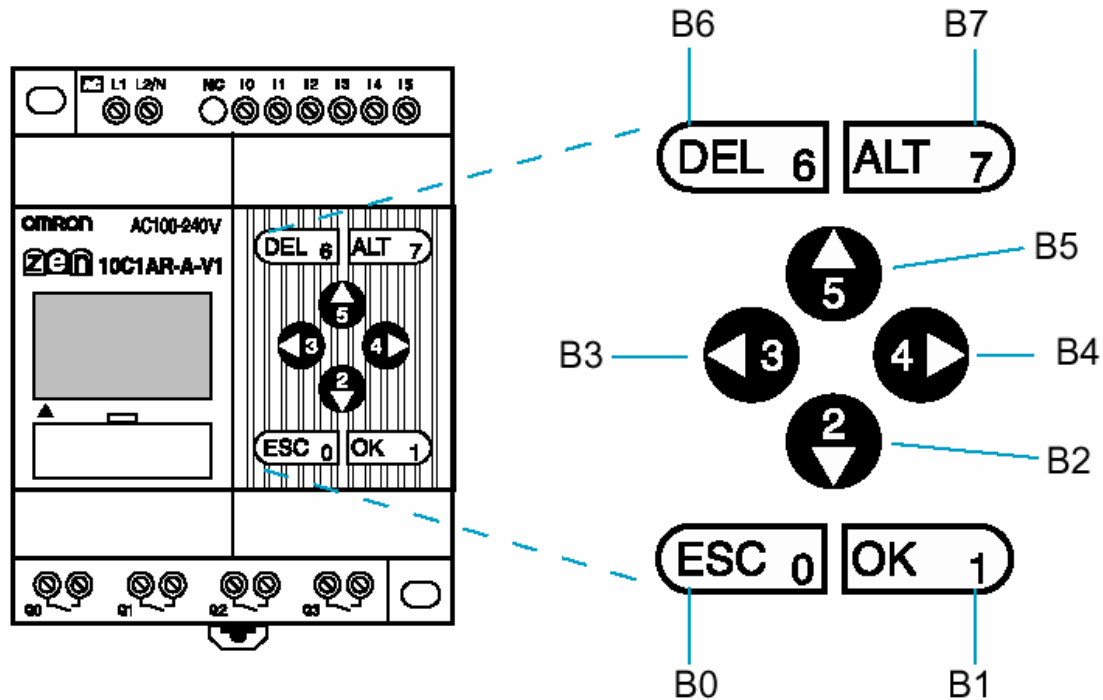
- 2.3. **Stop nyomógomb:** egy komplett ciklus végén leállítja a vizsgálati folyamatot. A sikeresen végrehajtott ciklusok számát nem törli, a START nyomógomb megnyomásakor a vizsgálat az aktuális számláló értéktől újraindul.
- 2.4. **Test jelzőlámpa:** jelzi, hogy a vizsgálat (amely eddig hibátlan volt) folyik.
- 2.5. **Fault jelzőlámpa:** jelzi, hogy a vizsgáló készülékben hiba lépett fel, vagy a beállított vizsgálati- és az aktuális paraméterek nem egyeznek meg egymással.
- 2.6. **A PLC DEL (B6: hibák törlése, a rendszer alaphelyzetbe állítása) nyomógomb:** hibák felléptekor (amennyiben a Fault jelzőlámpa világít) a hibát először el kell háritani, majd a DEL nyomógombbal törölni. A DEL nyomógomb megnyomása a sikeresen végrehajtott ciklusok számát nem törli.
- 2.7. **A PLC DEL és az OK nyomógomb együttes megnyomása** törli minkét mágneskapcsoló eredményes vizsgálati ciklusait mérő számlálót és a hibakijelzőt (FAULT) is. Újraindításkor a számlálók törölt állapotból indulnak.
- 2.8. **MAINS kapcsoló:** a rendszer működéséhez szükséges hálózati táplálás be-/kikapcsolása
- 2.9. **Failure („A” és „B”) jelzőlámpák:** jelzik, hogy az adott mágneskapcsolók vizsgálata folyamán hiba lépett fel. A hibás mágneskapcsoló vizsgálata leáll, és a mágneskapcsolóhoz rendelt számláló az eredményesen befejezett ciklusszámot mutatja.

3. A tartamvizsgáló próbapad kijelző műszerei

- 3.1. A betáplálási feszültség középértékét mérő műszer (Voltage). A műszer mérési tartománya 0...30 V, ###.# formátumban.
- 3.2. A mágneskapcsolón átfolyó áram középértékét mérő műszer (Current). A műszer mérési tartománya 0...500 A, #### formátumban.
- 3.3. Az eredményesen elvégzett ciklusok (Passed Cycles) száma (az „A” és „B” mágneskapcsolók eredményes ciklusait külön-külön mérő számlálók). Mérési tartomány: 0...999999, ##### formátumban.
- 3.4. A vizsgált mágneskapcsolók („A” és „B”) hőmérsékletét PT100-as hőérzékelő segítségével külön-külön mérő műszerek (Temperature). Mérési tartomány: -100...400 °C, ###.# formátumban.

4. A ZEN-20 típusú, OMRON gyártmányú PLC kezelőszervei

A felhasználó az IMS tartamvizsgáló próbapad beállításait, változtatható paramétereit (a mágnescapcsolón átfolyó áram, kívánt vizsgálati ciklusszám) a ZEN-20 típusú, OMRON gyártmányú PLC segítségével ellenőrizheti, ill. állíthatja be.



7. ábra A ZEN-10/ZEN-20 típusú, OMRON gyártmányú PLC kezelőszervei

A ZEN-20 típusú PLC (Programozható relé) kezelőgombjai az 7. ábrán láthatók. Az egyes nyomógombok számozása és funkciói:

1. ESC (B0: Button 0, ALT-al együtt a 400A-es áram kiválasztása)
2. OK (B1: beállítás nyugtázása)
3. ▼ (B2: le / csökkentés)
4. ◀ (B3: balra / „A” relé kiválasztás)
5. ▶ (B4: jobbra / „B” relé kiválasztás)
6. ▲ (B5: fel / növelés)
7. DEL (B6: hibák törlése, a rendszer alaphelyzetbe állítása)
8. ALT (B7: 60 A-es áram kiválasztás)

A ZEN-20 típusú CPU ZEN-8EDR bővítőmodullal (4-4 digitális be-, ill. kimenet) van összekapcsolva.

5. A kívánt vizsgálati ciklusszám beállítása

A kívánt vizsgálati ciklusszámot a tartampróba megkezdése előtt kell a PLC „A”-, illetve a „B” mágneskapcsolóhoz rendelt számlálójába beállítani.

5.1. A beállítás lépései az „A” jelű (baloldali) mágneskapcsoló esetén:

- 5.1.1. Nyomja meg a ◀ (B3: balra / „A” relé kiválasztás) nyomógombot! A kijelző 3. sorának bal felén megjelenik az „MS_A” felirat, a 4. sor 6 karakternyi bal felén pedig az „A” számláló aktuális tartalma ezer ciklusban mérve.
- 5.1.2. Az aktuális tartalom a ▲ (B5: fel / növelés) nyomógomb egy lenyomásával ezerrel növelhető, vagy a ▼ (B2: le / csökkentés) nyomógomb egy lenyomásával ezerrel csökkenthető.
- 5.1.3. A számlálóbeállítás befejezését az OK (B1: beállítás nyugtázása) nyomógombbal kell jóváhagyni.
- 5.1.4. A „START” nyomógomb lenyomásakor a tesztelés az „A” számláló aktuális tartalmával indul. Minden egyes eredményes ciklus 1-el csökkenti a ciklusszámláló értékét. Ezzel párhuzamosan a műszerfalán az „A” mágneskapcsolóhoz rendelt mezőben a számláló a már eredményesen elvégzett ciklusok számát (Passed Cycles) mutatja. A vizsgálat akkor fejeződik be eredményesen, ha az eredményes ciklusokat megjelenítő számláló értéke a kívánt vizsgálati ciklusok számát eléri.

5.2. A beállítás lépései az „B” jelű (jobboldali) mágneskapcsoló esetén:

- 5.2.1. Nyomja meg a ▶ (B4: jobbra / „B” relé kiválasztás) nyomógombot! A kijelző 3. sorának jobb felén megjelenik az „B” számláló felirat, a 4. sor 6 karakternyi jobb felén pedig a „B” számláló aktuális tartalma ezer ciklusban mérve.
- 5.2.2. Az aktuális tartalom a ▲ (B5: fel / növelés) nyomógomb egy lenyomásával ezerrel növelhető, vagy a ▼ (B2: le / csökkentés) nyomógomb egy lenyomásával ezerrel csökkenthető.
- 5.2.3. A számlálóbeállítás befejezését az OK (B1: beállítás nyugtázása) nyomógombbal kell jóváhagyni.
- 5.2.4. A „START” nyomógomb lenyomásakor a tesztelés az „B” számláló aktuális tartalmával indul. Minden egyes eredményes ciklus 1-el csökkenti a ciklusszámláló értékét. Ezzel párhuzamosan a műszerfalán az „B” mágneskapcsolóhoz rendelt mezőben a számláló a már eredményesen elvégzett ciklusok számát (Passed Cycles) mutatja. A vizsgálat akkor fejeződik be eredményesen, ha az eredményes ciklusokat megjelenítő számláló értéke a kívánt vizsgálati ciklusok számát eléri.

6. A vizsgálati áram beállítása, illetve ellenőrzése.

A mágneskapcsolók vizsgálati áramát a vizsgálókészüléket tápláló külső tápforrás feszültségével lehet beállítani.

A vizsgáló készülék névleges feszültségei 12 V, illetve 24 V, amelyeket a készülék előlapján elhelyezett, 400 A-es névleges áramú, kézi működtetésű kapcsolóval kell a készülék bekapcsolása előtt kiválasztani.

A vizsgálati áramok beállítása a tápforrás feszültségének változtatásával történik, a tápfeszültség középértékét a műszerelőlapon elhelyezett digitális feszültségmérő (Voltage) jelzi ki.

A készülék vezérlése lehetővé teszi, hogy a mágneskapcsolók áramát a különböző szakaszokban a feszültség változtatásakor ellenőrizzük.

Felhívjuk a figyelmet azonban arra, hogy különösen a 400-os áramszakaszban a terhelő ellenállás melegedése és terhelhetősége korlátozza az ellenőrzés idejét!

Az áram mérését egy Hall-szenzoros, zárt hurkú, áramgenerátoros kimenetű, 500 A-es névleges áramú áramérzékelő (LEM LF505S típus) teszi lehetővé. Az áramgenerátor kimeneti áramát egy ellenálláson feszültséggé alakítva a műszerelőlapon elhelyezett műszerrel (Current) mérjük. A műszer vizsgálati áram középértékét jelzi ki.

6.1. Az árambeállítás/ellenőrzés lépései az „A” jelű (baloldali) mágneskapcsoló esetén:

- 6.1.1. Nyomja meg a ◀ (B3: balra / „A” relé kiválasztás) nyomógombot! Az „A” jelű (bal oldali) mágneskapcsoló áramútja fog kiépülni MK_A bekapcsolásával (MK_B kikapcsolt állapotban).
- 6.1.2. Ha a 60 A-es áramértéket kívánja ellenőrizni, nyomja meg és tartsa lenyomva az ALT (B7: 60 A-es áram kiválasztás) nyomógombot. A Current feliratú műszeren az áram aktuális értéke jelenik meg. Az ALT nyomógomb felengedésekor MK_A kikapcsol és az áram megszűnik.
- 6.1.3. Ha a 400 A-es áramértéket kívánja ellenőrizni, nyomja meg és tartsa lenyomva egyidejűleg az ALT (B7: 60 A-es áram kiválasztás) és az ESC (B0, 400A-es áram kiválasztás) nyomógombokat. Az ALT és ESC gombok együttes megnyomásának hatására MK_A mellett FET1, FET2 és FET3 tranzisztorok is bekapcsolódnak kiépítve ezzel a 400 A-es áramutat.

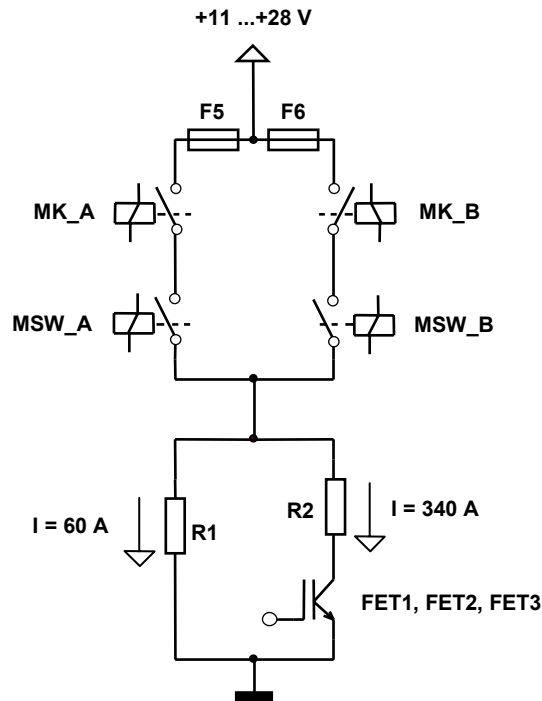
6.2. Az árambeállítás/ellenőrzés lépései a „B” jelű (jobb oldali) mágneskapcsoló esetén:

- 6.2.1. Nyomja meg a ▶ (B4: jobbra / „B” relé kiválasztás) nyomógombot! Az „B” jelű (jobb oldali) mágneskapcsoló áramútja fog kiépülni MK_B bekapcsolásával (MK_A kikapcsolt állapotban).

- 6.2.2. Ha a 60 A-es áramértéket kívánja ellenőrizni, nyomja meg és tartsa lenyomva az ALT (B7: 60 A-es áram kiválasztás) nyomógombot. A Current feliratú műszeren az áram aktuális értéke jelenik meg. Az ALT nyomógomb felengedésekor MK_B kikapcsol, és az áram megszűnik.
- 6.2.3. Ha a 400 A-es áramértéket kívánja ellenőrizni, nyomja meg és tartsa lenyomva egyidejűleg az ALT (B7: 60 A-es áram kiválasztás) és az ESC (B0, 400A-es áram kiválasztás) nyomógombokat. Az ALT és ESC gombok együttes megnyomásának hatására MK_B mellett FET1, FET2 és FET3 tranzisztorok is bekapcsolódnak kiépítve ezzel a 400 A-es áramutat.

7. Az IMS tartamvizsgáló próbapad műszaki leírása

Az IMS tartamvizsgáló próbapad főáramkörének blokkvázlata a 8. ábrán, részletesebb kapcsolási rajza a csatolt, „Remy IMS tester main sheet” nevű kapcsolási rajzon (a továbbiakban kapcsolási rajz) látható.



8 ábra Az IMS tartamvizsgáló próbapad főáramkörének blokkvázlata

Hibátlan esetben az MK_A, illetve a MK_B nagyáramú mágneskapcsolók a teljes vizsgálati ciklus időtartama alatt folyamatosan be vannak kapcsolva. A vizsgált MSW_A, illetve az MSW_B mágneskapcsolók meghibásodása esetén az MK_A, illetve a MK_B mágneskapcsolók választják le a meghibásodott kapcsolót a tápegységről, így a hibátlan másik relé vizsgálata tovább folytatható. Az F5 és F6 olvadóbiztosítók további fedővédelmet biztosítanak. Az R1 ellenállással állítjuk be a 60 A „üresjárás” áramot, a FET1, FET2 és FET3 tranzisztorokat bekapcsolva és ezzel R2-t és R1-et párhuzamosan kapcsolva pedig a 400 A-os „felpörgetési” áramot. A FET1, FET2 és FET3 félvezetős kapcsoló modult szigetelt meghajtó áramkör (IMS_DRIVER_HC) vezérli.

A félvezető főkapcsoló modul (FET1, FET2 és FET3) egy hűtőbordán helyezkedik el, a hűtőborða hőmérsékletét bimetal hőmérsékletérzékelő ellenőrzi (TEMP_SW_HC). A terhelőellenállás melegezését a TEMP_SW_LOAD hőérzékelő figyeli. A 85 °C hőmérséklet egyidejű túllépése esetén (OVERTEMP_HS és OVERTEMP_LOAD) a PLC letiltja a vizsgálatot és hibajelzést ad.

A vizsgált mágneskapcsolókat a V1 és V2 ventilátorok, a félvezető főkapcsoló hűtőbordáját pedig a V3 ventilátor hűti az F1 kismegszakítón keresztül. A főkapcsolók a szekrény bal felében, míg a terhelő ellenállás és a 12/24V feszültségátkapcsoló a szekrény jobb felében kerültek elhelyezésre. A szekrény két felének hűtését a V4 és V5 nagyteljesítményű

ventilátorok végzik. A bal oldalon a belépő levegőt szűrjük ezért a légszállítás $350 \text{ m}^3/\text{h}$, míg a szűretlen jobb félen $500 \text{ m}^3/\text{h}$. Ezen utóbbi ventilátorokat a Q1 motorvédő kapcsoló védi, amelynek kiodását a PLC figyeli (VENT_PROT).

A vezérlő- és mérő egység az S1 (az előlapon MAINS elnevezésű) szakaszoló kapcsolón keresztül csatlakozik a védővezetős hálózatra. A vezérlő-, ellenőrző- és védelmi elektronikák, meghajtó áramkörök valamint a mágneskapcsolók gerjesztő körének tápellátását az F3 és F4 biztosítók keresztül TR1 és TR2 transzformátorok, valamint a különböző tápegységek biztosítják. A kimeneti feszültségek +15V_MAIN, +24V_LEM/PLC, -24V_LEM.

A MSW_A és MSW_B mágneskapcsolókat az Excitation&Sensors modulban (kapcsolási rajz neve: „Remy IMS tester Relay Excitation and Sensors” a PLC IN_A és IN_B kimenetéről az IC6 meghajtó integrált áramkörön és a FET4 és FET5 tranzisztorokon keresztül vezéreljük (Kimenetek: Relay_A ill. Relay_B). Ezen modulban történik továbbá:

1. A gerjesztőáram hiányának érzékelése (pl. az F4 biztosító kiolvadása esetén)
Kimenet: EXC_Error
2. A főáramkör névleges feszültségének szétválasztása. Kimenet: 24/12V_MAIN.
3. A mágneskapcsolók gerjesztőfeszültségének szétválasztása. Kimenet: 24/12V.

A kimeneti jelek a PLC egy-egy digitális bemenetére kerülnek.

A kapcsolási rajz további részleteket mutat a főáramkör, továbbá mérőrendszer felépítéséről. A mágneskapcsolón átfolyó áramot Hall szenzoros, zárt hurkú, 500 A névleges áramú áramérzékelő (rajzjel LEM1, LF505S típus) érzékeli, áramgenerátorának lezáró ellenállása (R_LEM) az INSTR2 feszültségmérő U_{in} bemenetére csatlakozik. A műszeren beállítható áramhatár elérését a bővítő modulon keresztül a PLC képes érzékelni (CTH).

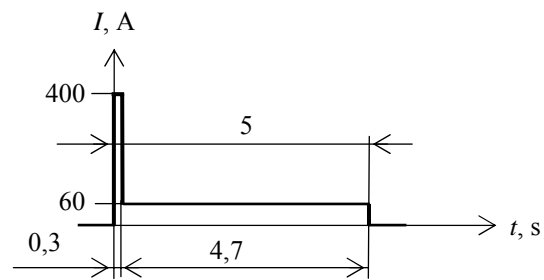
A 12 V, vagy a 24 V vizsgálati feszültséget, illetve a hozzájuk tartozó terhelő ellenállásokat, valamint gerjesztő feszültségeket az S2 rajzjelű, 400 A névleges terhelhetőségű, kézi működtetésű kapcsolóval kell feszültségmentes állapotban, a vizsgálat kezdete előtt kiválasztani (lásd a 2. ábrát).

A tápfeszültség a MAIN_+ sorkapcsoron keresztül érkezik be a próbapadba. A tápfeszültség az R1, R2 ellenállásokból álló feszültségosztón keresztül kerül az INSTR1 feszültségmérő U_{in} bemenetére (VOLTAGE). A mérőműszeren beállítható egy 12 V-hoz (VTH1), illetve a 24 V-hoz (VTH2) tartozó minimális érték, amely alá csökkenéskor a mérés tovább már nem folytatható. Ezen határérték alá csökkenést szintén a PLC bővítőmodulján keresztül lehet beolvasni.

Az INST3 és INSTR4 az MSW_A, ill. az MSW_B kapcsolókhöz tartozó számlálók, amelyek a sikeres vizsgálati ciklusok (Passed Cycles) mérik. A számlálókat a PLC a COUNT_A, ill. a COUNT_B kimeneteken keresztül vezérli, valamint az RST bemeneten keresztül törli (RESET).

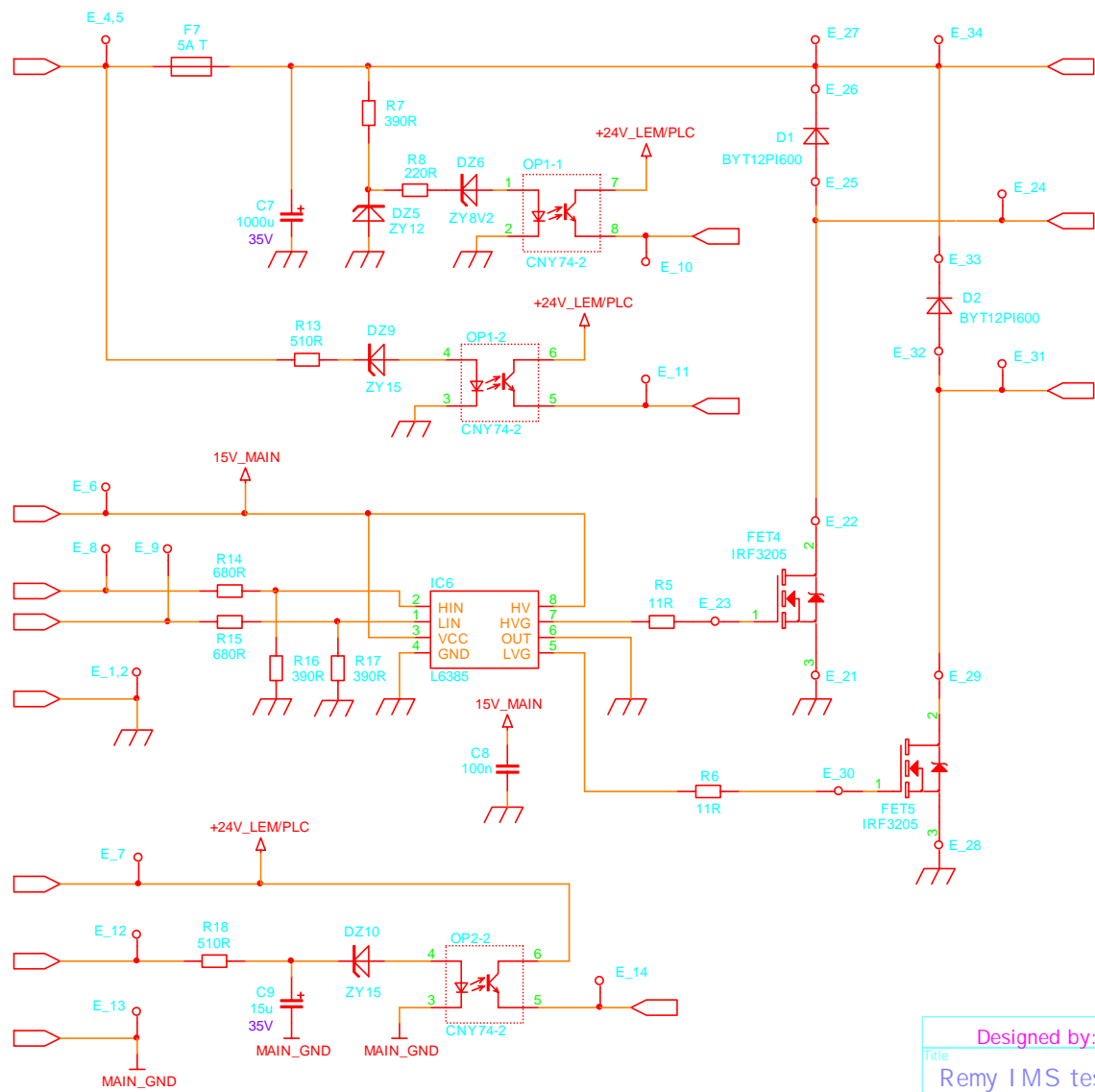
Végül a mágneskapcsolók hőmérsékletét PT100-as hőérzékelők érzékelik, amelyek a hőmérséklet távadók (INSTR5 és INSTR6) bemeneteire kapcsolunk. A távadókon be lehet

állítani azt a hőmérsékletet, amelynek túllépése esetén a távadó jelzést ad (OVERTEMP_A, ill. OVERTEMP_B). A távadó jelét a PLC dolgozza fel.

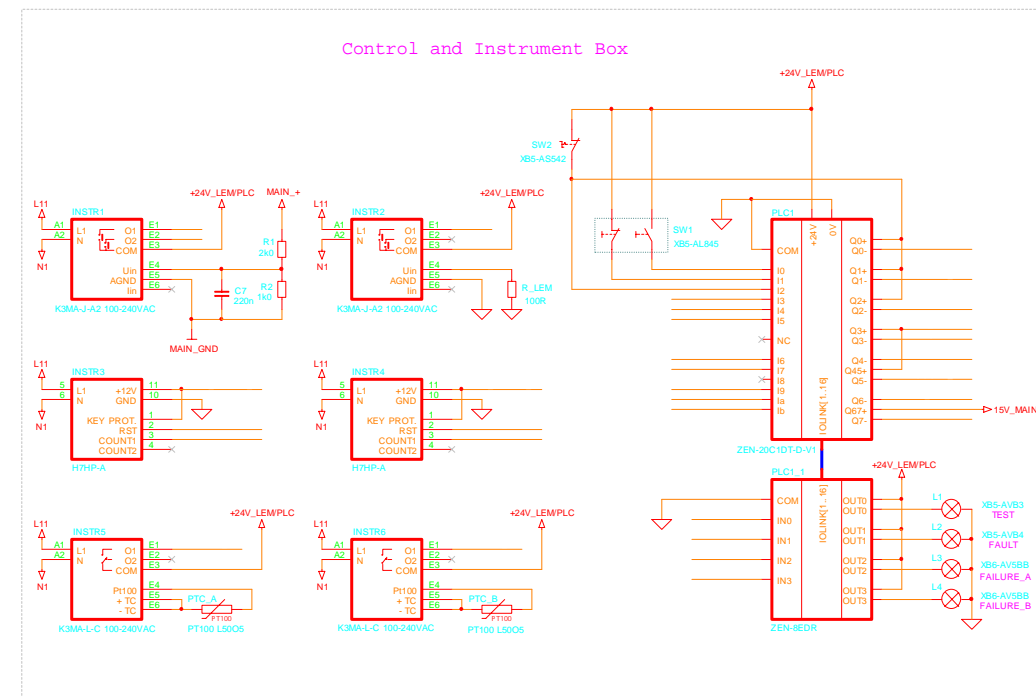
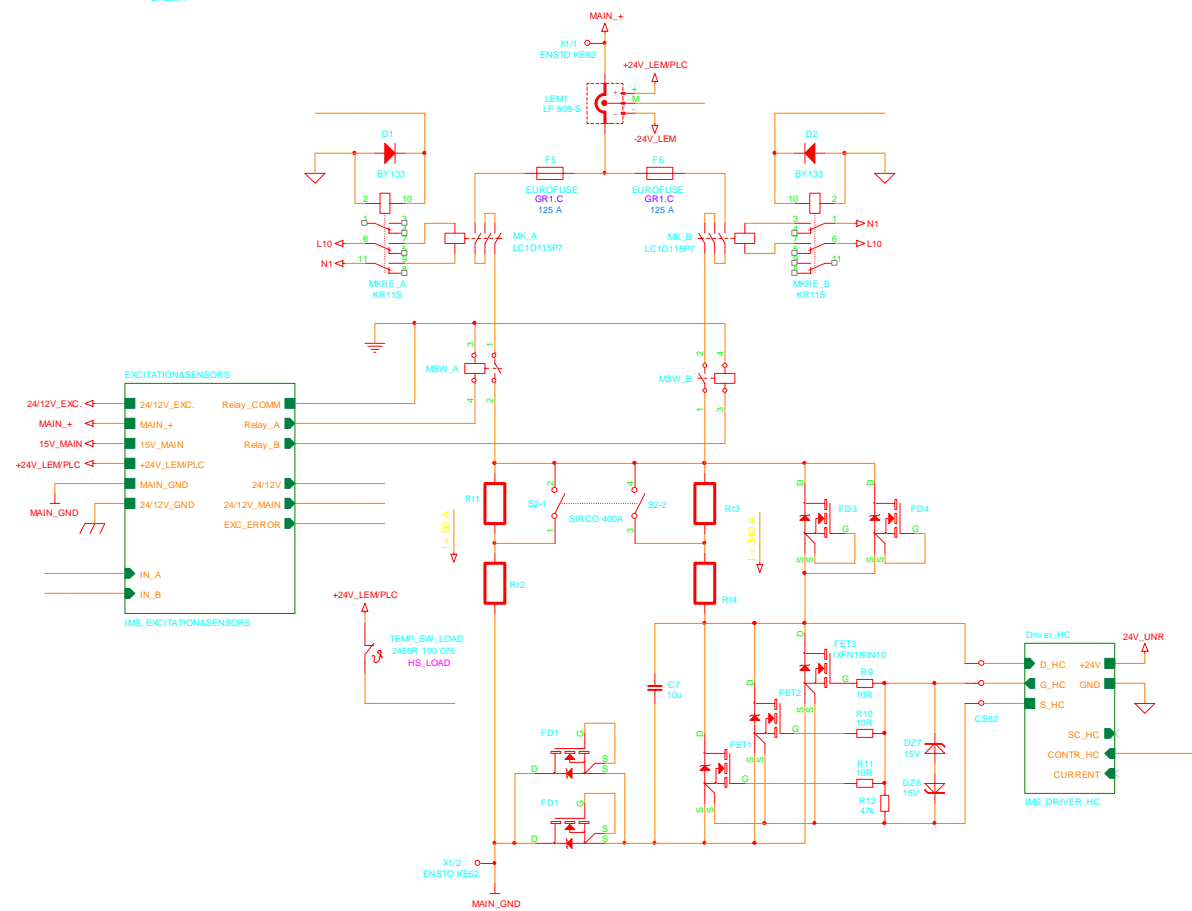
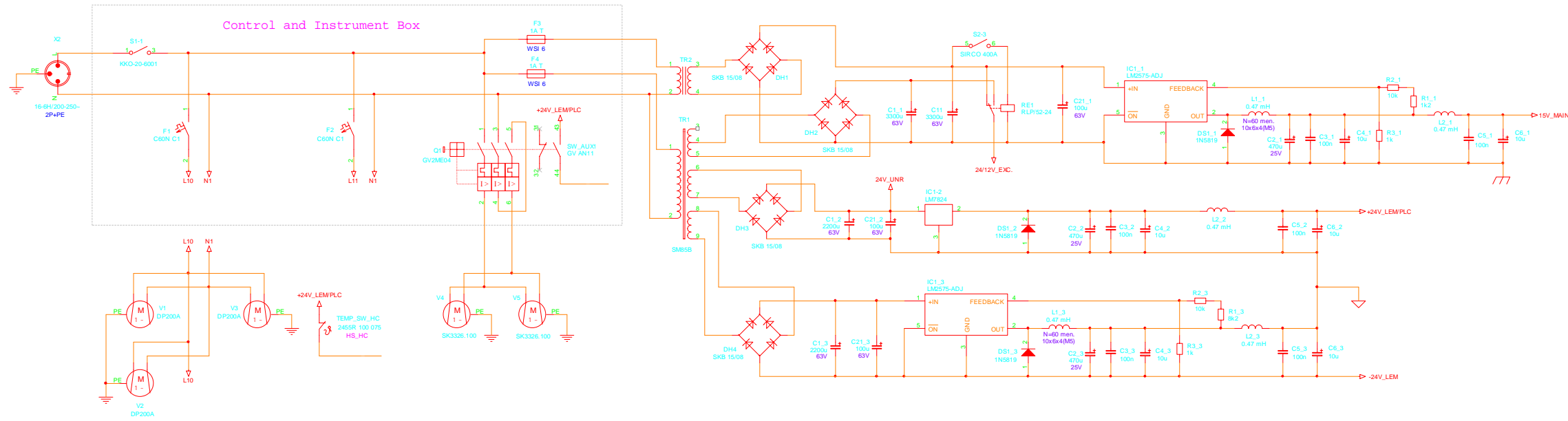


9. ábra. A mágneskapcsoló áram – időfüggvénye

A vizsgált mágneskapcsoló áram – időfüggvényét – amelyet a PLC vezérlés állít elő – az 9. ábrán rajzoltuk fel.



Designed by: Nagy Lóránt and Knerczér Gyula			
Title Remy IMS tester Relay Excitation and Sensors			
Size A4	Document Number Remy IMS tester Excitation and Sensors	Rev 1.2	
Date: Monday, December 13, 2004	Sheet 1	of 1	



Designed by: Nagy Lóránt and Knerczér Gyula	
File: Remy IMS tester main sheet	
Sheet: A2	Document Number: Remy IMS-tester main sheet
Date: Monday, December 13, 2004	Page: 1.2
Sheet: 1	of 1