

FVE 28 kW, regulace každé fáze zvlášť

Objem akumulčních nádrží:

Jeden kubík vody ohřeje o 40°C energie cca 60kWh. FVE dokáže v létě vyrobit množství energie odpovídající 6 hodinám plného výkonu. FVE 20kWp tak dokáže vyrobit okolo 170kWh. V topné sezóně to již bude méně (podstatně kratší dny), odhadem tedy okolo 120 kWh. Minimální objem akumulčních nádrží (pro uchování energie na jeden den) je tedy 2m³.

Regulace:

Pro regulaci **každé fáze** bude použit jeden regulátor GreenBonO s jedním externím proudovým transformátorkem. K řízení spotřeby má regulátor k dispozici kaskádu tří SSR, za nimiž pak následuje kaskáda 5 klasických relé.

Další popis se týká vždy jen jedné fáze (další dvě fáze jsou obdobné)

První stupeň regulace (pulsní, plynulá 0...100%) :

kaskáda 3 SSR, funguje takto:

- v první třetině rozsahu výstupu PI regulátoru pulsně spíná první SSR a další dvě SSR jsou vypnuté
- v druhé třetině je první SSR trvale sepnuto, pulsně spíná druhé SSR a třetí SSR je vypnuto
- v poslední třetině jsou první dvě SSR trvale sepnuta, pulsně spíná třetí SSR

Výhodou kaskády (ve srovnání s regulací pouze jedním SSR) je rozložení celkového rozsahu pulsně řízeného výkonu na tři díly (přičemž vždy je pulsně řízena jen jedna třetina tohoto výkonu). Z toho pak plyne i snížení flikru na třetinu (flikr=kolísání napětí sítě vyvolané pulsním spínáním, projevující se blikáním žárovek).

Druhý až šestý stupeň (skoková regulace, vždy dorovnána prvním stupněm) :

V každém z dalších 5 stupňů regulace pak již budou pouze postupně připínána další volná tělesa. Regulační zásah vždy nastává v okamžiku, kdy se plynulá regulace prvního stupně ocitne v krajní poloze (0 nebo 100%). Cílem je posunutí pracovního bodu plynulé regulace z krajní polohy dovnitř rozsahu regulace. Proto také vždy musí být skoková změna menší, než celkový rozsah plynulé regulace.

Spotřebiče:

Regulace každé fáze samostatně, která je nezbytná z důvodu zavádění elektroměrů, účtujících také každou fázi samostatně, striktně vyžaduje použití spotřebičů určených pro jmenovité napětí 230V, tedy jednofázových, nebo třífázových zapojených do Y, **ovšem nutně s vyvedeným uzlem, který bude nulován.**

Vhodné spotřebiče do akumulčních nádrží jsou pak třífázová topná tělesa pro napětí 3x230V. Tato tělesa mají trojici topných spirál na napětí 230V. Každá spirála má oba konce vyvedeny pod vlastní šroubky, takže není problém upravit zapojení podle potřeby.

Z důvodu minimalizace zpětného vlivu pulsní regulace na rozvodnou síť je nutno použít co nejvíce spotřebičů co nejmenšího výkonu. (počet výstupů GreenBona umožňuje připojit 8 spotřebičů)

Navrhovaná topná tělesa:

3ks těleso 2,4kW (3x800W) (<http://www.topnatelesa.esm.cz/?p=productsMore&iProduct=68>)

5ks těleso 4,0kW (3x1,33kW) (<http://www.topnatelesa.esm.cz/?p=productsMore&iProduct=66>)

(celkem připojitelná zátěž: 27,2kW)

rezerva: Topná tělesa jsou vnořena do vody, takže jejich výměna se neobejde bez vypouštění nádrže. Proto by **jeden ks od každého z obou typů měl být vestavěn do nádrže navíc, jako rezerva pro případ poruchy některého tělesa.**

Kaskáda tří SSR v každé fázi zajišťuje plynulou regulaci v rozsahu 2,4kW (3x800W). Bezpečně tak dokáže kompenzovat skokové změny 1,33kW od jednotlivých stupňů kaskády klasických relé (a to i v případě, že by jeden stupeň kaskády SSR byl nefunkční). Flikr je přitom generován vždy jen jedním tělesem 800W.

Umístění topných těles - Aby regulace fungovala správně, je nezbytně nutné zajistit, aby plynule řízená tělesa (tj. všechny 3 patry 2,4kW) byly odpojeny termostatem jako poslední. Proto musí být spolu v jedné nádrži a jejich termostat musí odpojit i zbylé patry. Patry musí být v dolní části nádrže (téměř u dna) - ohřívají pouze vodu nad sebou.

Termostaty:

Každá nádrž musí obsahovat minimálně jednu jímku pro termostat (raději dvě; termostaty musí být dva- pracovní a havarijní, vyrábí se i termostaty s oběma funkcemi v jednom stonku)

Vodní okruh: Nádrže mohou být zařazeny do kaskády (předehřev + dohřev) nebo paralelně (spojité nádoby). S ohledem na množství akumulovaného tepla je lepší řešení „spojité nádoby“ - teplota se navzájem vyrovná a tak se všechny mohou ohřát na max. nastavenou teplotu.

3f měřící modul

Ideální umístění je do hlavního rozvaděče. Pokud by se **3f měřící modul** nevešel do hlavního rozvaděče, bude umístěn co nejbližší hlavnímu rozvaděči- buď v samostatném malém rozvaděči, nebo může být i v novém rozvaděči pro regulaci přebytků, **pokud rozvaděč pro regulaci přebytků bude poblíž hlavního rozvaděče** (nutno pamatovat na to, že z hlavního rozvaděče do měřícího modulu jde 6 žil silného lanka s celým přívodním proudem objektu) Doporučení – max. vzdálenost 1m, pokud to půjde.

Adresace regulátorů

Regulátory budou navzájem propojeny komunikační sběrnici – kroucenou dvojlinkou, s jediným společným vývodem k počítači (nebo do poč. sítě-po doplnění převodníku RS232/ethernet) Každý regulátor pak musí mít v protokolu MODBUS svou adresu, a protože každý reguluje svou fázi řešíme to obvykle tak, že se inspirujeme v římských číslovkách a regulátorům fází L1, L2, L3 přidělíme adresy 51, 52, 53.

Nastavení konfigurace a zapojení měření do vstupů GreenBona

Každý ze tří regulátorů má připojen pouze jeden snímač proudu (ze své fáze) a to vždy do svého vstupu pro první fázi (A14). V konfiguraci proudových snímačů má nastaven pracovní režim „jednofázové externí trafo-1f regulace (I1)“.

V záložce „Konfigurace relé“ PC programu bude dále nastaveno:

- Způsob využití relé K5: „jako páté relé kaskády“
- V SSR modulace bude společně zatřeno: „**kaskáda 2SSR**“ + „**Kaskáda 3SSR**“

Náklady:

Yorix:

-3 ks GreenBonO – 3x 3200,- 9600 Kč (bez DPH)

-1 ks modul proud. snímačů 100A 900,- Kč

-9 ks SSR s chladičem 9x1000,- 9000,- Kč

Celkem Yorix: **19500,- Kč bez DPH, 23595,- Kč vč. DPH**

Ostatní náklady: (hrubým odhadem 25000...30000 Kč)

-1f jističe .. 3 ks

-3f. jističe .. 9ks

-1f instalační stykače .. 16ks

- Rozvaděčová skříň

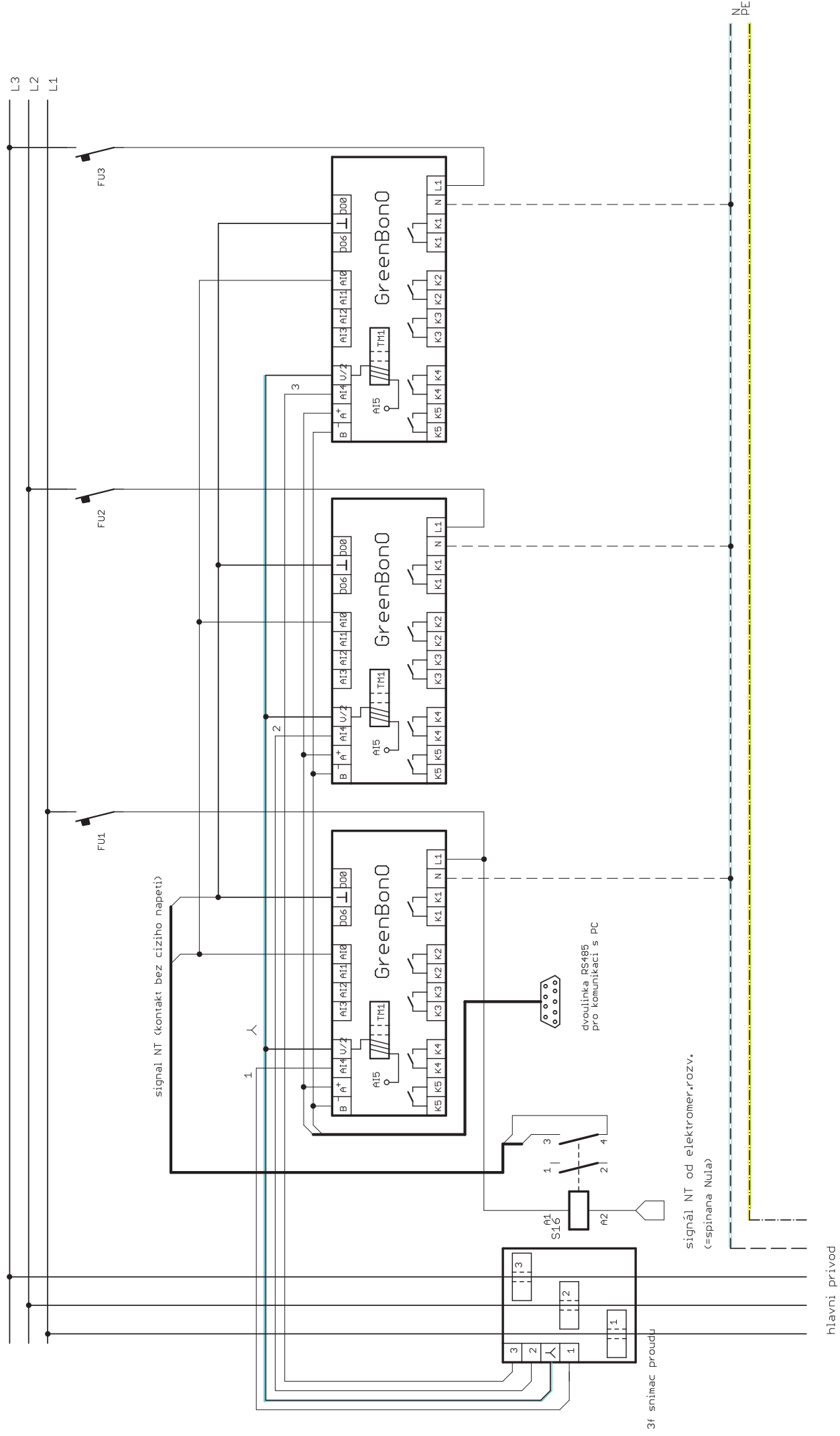
- topná tělesa, termostaty

-montáž

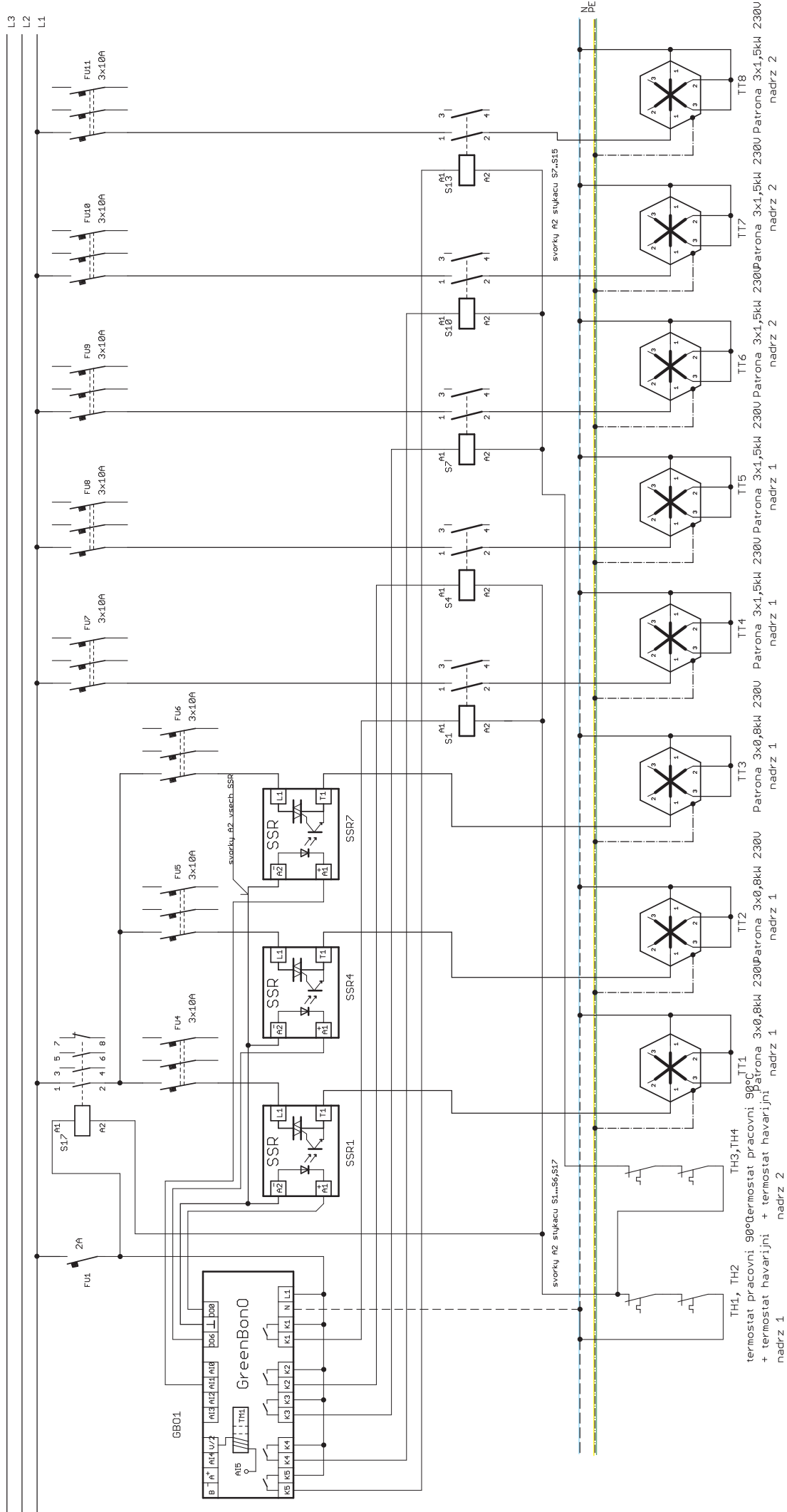
pozn.: Výše uvedené náklady se týkají pouze elektrovýzbroje.

V odhadu nejsou započteny akumulární nádrže ani další topenářské záležitosti.

Vykres1 - mereni proudu a napeti



vykres 2 - řízení fáze L1



termostat pracovní 90°C
 + termostat havarijní nadřz 1
 nadřz 2

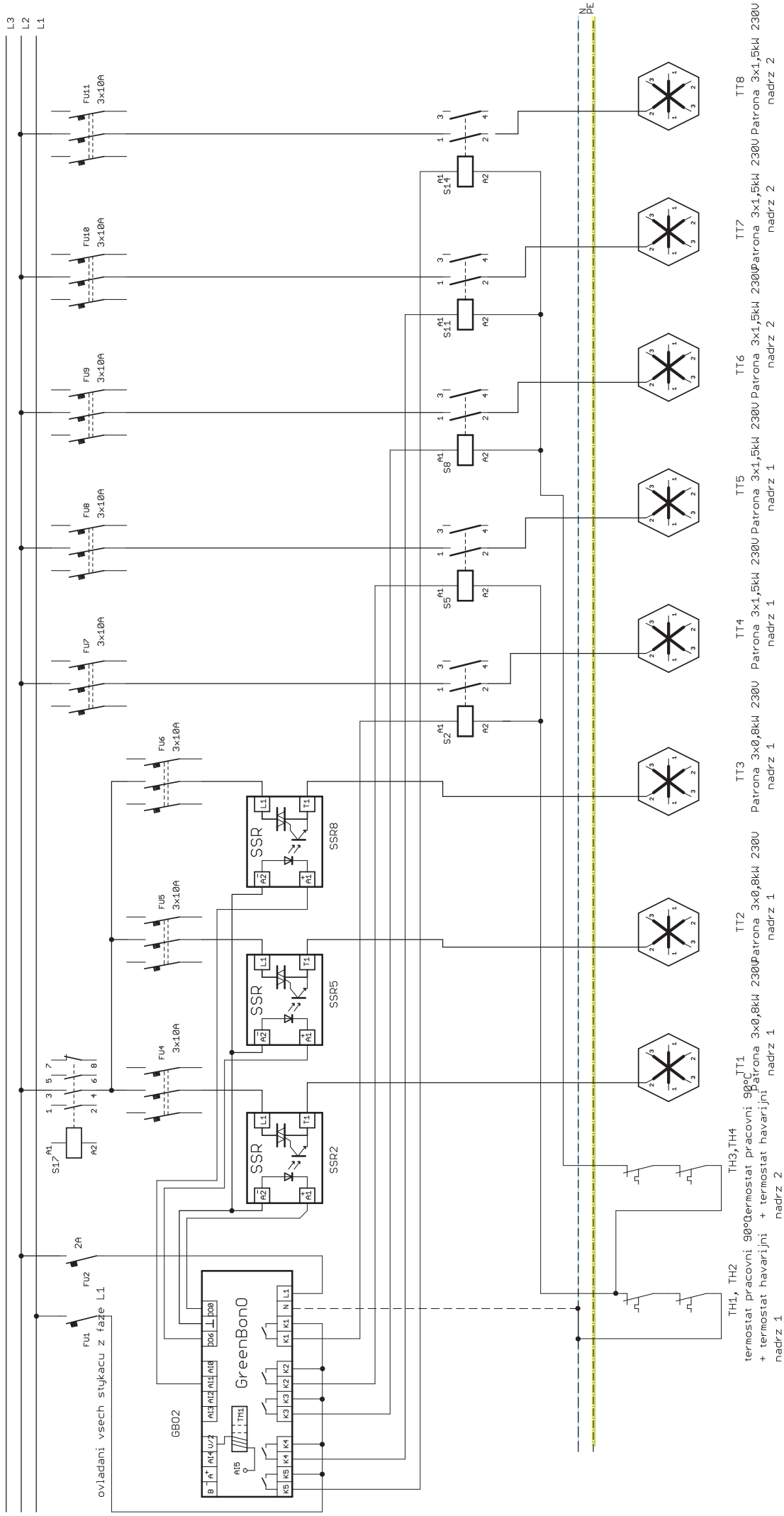
TH1, TH2
 TH3, TH4
 TH5, TH6
 TH7, TH8
 TH9, TH10
 TH11, TH12
 TH13, TH14
 TH15, TH16
 TH17, TH18

svorky A2 svleacu S7, S15
 svorky A2 svleacu S1...S6, S17

Patrona 3x1,5kV 230V
 Patrona 3x0,8kV 230V
 Patrona 3x0,8kV 230V
 Patrona 3x1,5kV 230V
 Patrona 3x1,5kV 230V
 Patrona 3x1,5kV 230V
 Patrona 3x1,5kV 230V
 Patrona 3x1,5kV 230V

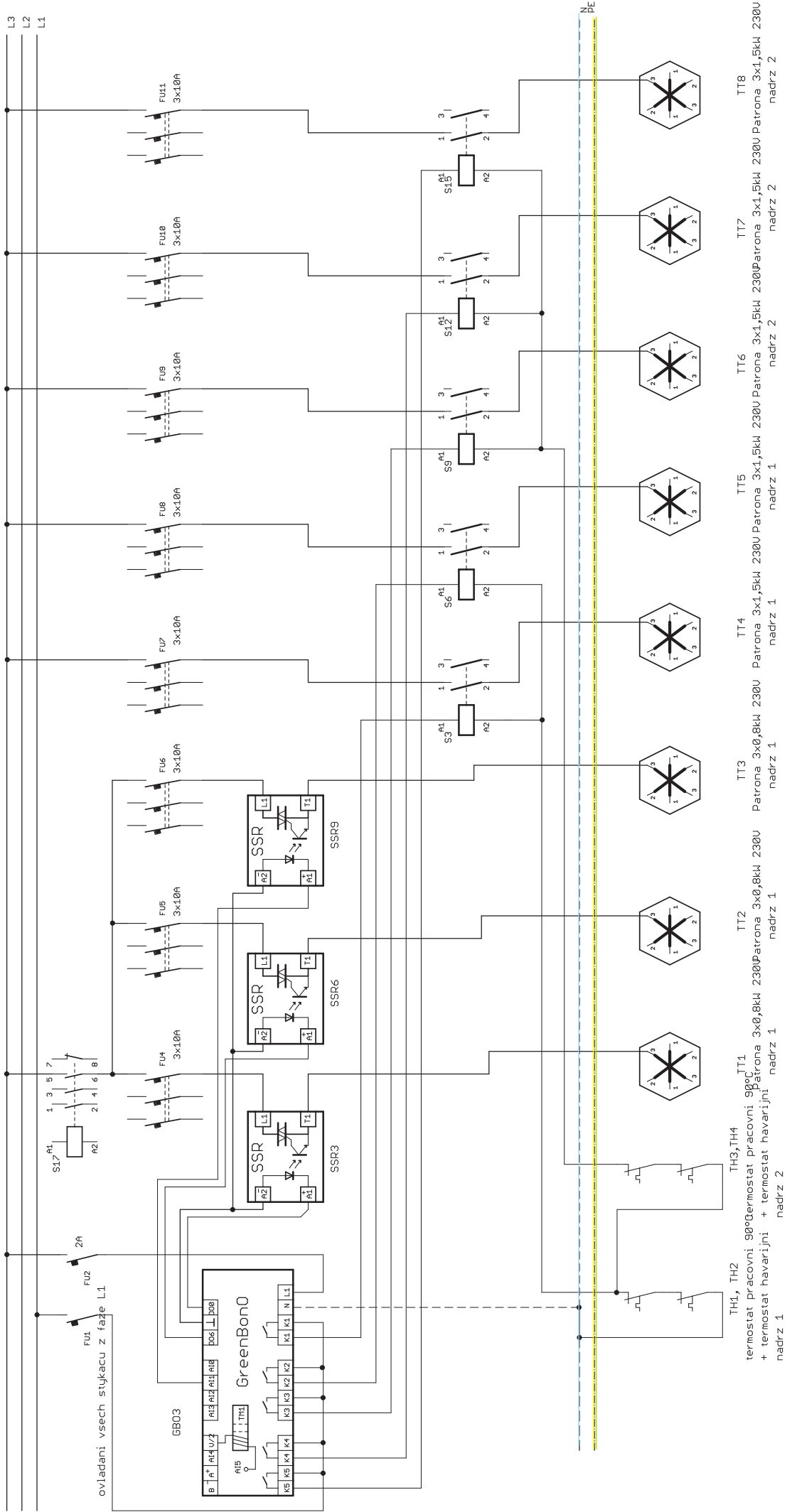
nadřz 1
 nadřz 1
 nadřz 1
 nadřz 1
 nadřz 1
 nadřz 2

vykres 3 - řízení fáze L2



TH1, TH2
 termostát pracovní 90°C
 + termostát havarijní + termostát havarijní nadřz 1 nadřz 2
 TH3, TH4
 termostát pracovní 90°C
 + termostát havarijní + termostát havarijní nadřz 1 nadřz 2
 TT1
 Patrona 3x0,8kV 230V
 nadřz 1
 TT2
 Patrona 3x0,8kV 230V
 nadřz 1
 TT3
 Patrona 3x0,8kV 230V
 nadřz 1
 TT4
 Patrona 3x1,5kV 230V
 nadřz 1
 TT5
 Patrona 3x1,5kV 230V
 nadřz 1
 TT6
 Patrona 3x1,5kV 230V
 nadřz 2
 TT7
 Patrona 3x1,5kV 230V
 nadřz 2
 TT8
 Patrona 3x1,5kV 230V
 nadřz 2

vykres 4 - řízení fáze L3



termostat pracovní 90°C
 + termostat havarijní + termostat havarijní nadřz 1 nadřz 2

TH1, TH2
 nadřz 1 nadřz 2

TH3, TH4
 nadřz 1 nadřz 2

TT1
 Patrona 3x0,8kV 230V nadřz 1 nadřz 2

TT2
 Patrona 3x0,8kV 230V nadřz 1 nadřz 2

TT3
 Patrona 3x0,8kV 230V nadřz 1 nadřz 2

TT4
 Patrona 3x1,5kV 230V nadřz 1 nadřz 2

TT5
 Patrona 3x1,5kV 230V nadřz 1 nadřz 2

TT6
 Patrona 3x1,5kV 230V nadřz 1 nadřz 2

TT7
 Patrona 3x1,5kV 230V nadřz 1 nadřz 2

TT8
 Patrona 3x1,5kV 230V nadřz 1 nadřz 2