

Význam jednotlivých částí názvu firmwaru

Př: **Greenbono2041_3PI_upg.hex**

- název každého firmwaru začíná textem „GreenBono“
- za ním následuje čtyřmístné číslo verze
- poté může být jedno nebo více označení oddělených podtržítkem upřesňujících funkci fw (např.: _3PI = regulace se třemi samostatnými PI-regulátory; TC=tepelné čerpadlo atd.)
- na konci je označení „_upg“ (=upgrade; označení, že soubor obsahuje pouze veřejnou část firmwaru (bez bootloaderu), kterou lze nahrát do GreenBona sériovým portem bez použití speciálních vývojových prostředků
- přípona .hex je standardní označení použitého Intel-hex formátu

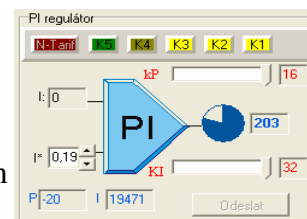
třídění podle funkce:

Jednoregulátorové firmwary:

greenbono** upg.hex**

základní jednoregulátorový pracovní režim
použití:

- pro 1f. elektrárny
- pro 3f. elektrárny v místech se starým, sumačním 4Q elektroměrem (v 3f provedení se reguluje suma elektřiny, nerozlišuje se kterou fází co teče; na Slovensku je základním firmwarem jak pro 1f., tak pro 3f. regulace, v Česku je po zavedení elektroměrů měřících každou fází zvlášť pro 3f. regulaci již nepoužitelný)



celkem max.8 st. regulace :

- **3.stupňová kaskáda SSR:** SSR1 ... SSR3 nabíhají postupně od SSR1 do SSR3, ubírají v opačném sledu SSR3...SSR1. Vůči kaskádě klasických elektromagnetických relé se kaskáda SSR chová jako celek (jako jeden stupeň s nejvyšší prioritou; jako první reaguje na regulační odchylku v obou směrech - ubírá, nebo přidává) počet SSR je volitelný konfigurací od 1 do 3 a při vhodné volbě výkonu spotřebičů umožňuje snížit vliv flikru na rozvodnou síť
- pak **kaskáda 5 elektromagnetických relé**

greenbono** hodice upg.hex**

modifikace výše popsaného firmwaru - tento firmware vznikl v reakci na zavedení elektroměrů měřících každou fází zvlášť pro regulace původně provozované se součtovým elektroměrem a s převahou symetrických třífázových spotřebičů (aby se nemuselo předělávat zapojení regulace)

funkce:

pro regulaci se cyklicky vybírá fáze s nejmenším přebytkem. V důsledku toho nedochází v žádné fázi k nežádoucímu odběru ze sítě, je spotřebovávána pouze symetrická složka přebytků ze všech tří fází, zatímco nesymetrická složka odchází do sítě

firmware je určen pro klasické součtové zapojení v místech se 4Q elektroměrem měřícím každou fázi zvlášť, zejména pro velké FVE s výraznou převahou symetrických třífázových spotřebičů, které mohou být zapojeny jak do Y(3x230V), tak do D(3x400V) (regulace však odebrává jen symetrickou složku 3f proudu, nesymetrická složka odchází do sítě)

greenbono** TC upg.hex**

další algoritmus odvozený od základního firmwaru. Je doplněn o velmi pomalou regulaci, sloužící ke korektnímu řízení **tepelného čerpadla s invertorem**
firmware je použitelný

- jak **pro jednofázové elektrárny s 1f. tepelným čerpadlem**,
- tak pro **3f. elektrárny s 3f. tepelným čerpadlem**; volba se provádí v konfiguraci proudových snímačů a 3f. regulace má stejná omezení jako algoritmus „Hodice“

podrobněji viz. soubor **GBO_TC_popis.pdf**

Tříregulátorové firmwary:

Tyto firmwary vznikly v reakci na zavedení elektroměrů měřících každou fázi zvlášť v České republice a dnes je jejich použití u vícefázových FVE v Česku nezbytností.

greenbono** 3PI upg.hex** (3PI = tři PI-regulace)

základní tříregulátorová verze

řízení každé fáze samostatně, všechny spotřebiče musí být pro napětí 230V, regulují se jako samostatné jednofázové (3f. spotřebiče proto musí být v zapojení do Y s nulovaným uzlem)

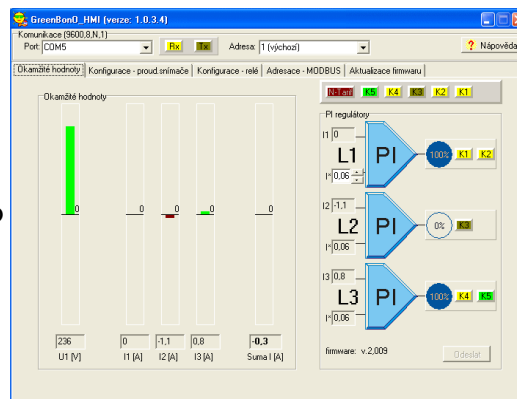
rozložení zátěží: (označení fází je odvozeno z průvlaků snímačem proudu, tj. fází L1 se rozumí průvlak snímačem proudu č.1 atd)

- **fáze L1:** SSR1 řízené z výstupu DO0, relé K1 a K2
- **fáze L2:** SSR2 řízené z výstupu DO6, relé K3
- **fáze L3:** SSR3 řízené z výstupu AI1, relé K4 a K5

V tomto základním algoritmu je regulace každá fáze zcela samostatná, nezávislá na zbývajících fázích.

Jistým omezením je zde pouze dvoustupňové řízení ve fázi L2, dané omezeným počtem (8) silových výstupů GreenBona. Někdy se zde používá třetí stupeň, který je odvozený od stavu 3. stupně obou sousedních fází - aktivuje se, pokud jsou aktivní relé K2 i K5; vychází se z předpokladu, že mají-li sousední dvě fáze téměř plný výkon, lze předpokládat, že i na třetí fázi bude alespoň třetina výkonu - zbytek už dvoustupňová regulace GreenBona zareguluje.

Pozn: přiřazení výstupů jednotlivým fázím je patrné i z obrázku PI-regulátorů na panelu okamžitých hodnot PC programu viz. obr. v tomto odstavci.



greenbono** 3PI 2st3f upg.hex** (2st3f v názvu = dva stupně třífázové)

regulace odvozená od základní tříregulátorové verze - cílem je dosáhnout použití většího počtu (12) spotřebičů. Vychází se přitom z předpokladu, že u vyráběné elektřiny je v blízkosti plného výkonu jistá symetrická složka, kterou lze spotřebovávat 3f. spotřebičem spínaným jediným silovým prvkem a k doregulování nesymetrických přetoků stačí dvoustupňová regulace na každé fázi. Takto lze použít 6 jednofázových spotřebičů pro samostatnou regulaci v každé fázi (vždy dva ve fázi) a posledními dvěma výstupy spínat 2 třífázové spotřebiče (=6 jednofázových).

Funkce:

- v prvních dvou stupních regulace je řízení každé fáze samostatně, všechny spotřebiče musí být pro napětí 230V, regulují se jako samostatné jednofázové
- v dalších dvou stupních lze spínat 3f. spotřebiče

Rozložení zátěží: (označení fází je odvozeno z průvlaků snímačem proudu, tj. fází L1 se rozumí průvlak snímačem proudu č.1 atd)

- **fáze L1:** SSR1 řízené z výstupu DO0, relé K1
- **fáze L2:** SSR2 řízené z výstupu DO6, relé K2
- **fáze L3:** SSR3 řízené z výstupu AI1, relé K3
- **společné řízení 3f. spotřebičů:** K4 a K5 - tyto stupně postupně sepnou poté, co první dva stupně regulace ve všech třech fázích jedou naplno. Odepnou, když první dva stupně kterékoli fáze sjedou na nulu. Tyto 3f. spotřebiče mohou být zapojeny jak do Y, tak do D.

greenbono**3PI 5st3f upg.hex** (5st3f = pět stupňů třífázových)

tento algoritmus je „odvážnější“ obdobou předchozího; předpokládá jen malou nesymetrickou složku, kterou v každé fázi stačí doregulovat jen SSR, a v dalších stupních pak již uvažuje jen třífázové symetrické spotřebiče.

Lze použít celkem 18 jednofázových spotřebičů (počítáme-li 3f. spotřebič jako tři jednofázové).

Funkce:

- v prvním stupni regulace (SSR) je řízení každé fáze samostatně, všechny spotřebiče musí být pro napětí 230V, regulují se jako samostatné jednofázové
- v dalších pěti stupních lze spínat 3f. spotřebiče

Rozložení zátěží: (označení fází je odvozeno z průvlaků snímačem proudu, tj. fází L1 se rozumí průvlak snímačem proudu č.1 atd)

- **fáze L1:** SSR1 řízené z výstupu DO0
- **fáze L2:** SSR2 řízené z výstupu DO6
- **fáze L3:** SSR3 řízené z výstupu AI1
- **společné řízení 3f. spotřebičů:** K1 ... K5 - tyto stupně postupně sepnou poté, co SSR ve všech třech fázích jedou naplno. Postupně odepnou, když SSR kterékoli fáze sjede na nulu. Tyto třífázové spotřebiče mohou být zapojeny jak do Y, tak do D.

Větší použitelný počet spotřebičů je vykoupen občasnými přetoky do sítě (SSR jedoucí naplno čekají na ostatní, dokud nedosáhnou také 100%). Výsledek je trochu lepší, než u jednoregulatorového algoritmu „Hodice“ (v době, kdy žádné SSR nejede naplno, zde na rozdíl od Hodic žádné přebytky nejsou).

greenbono** maxsum upg.hex**

odvozeno ze základního firmwaru 3PI, zde není cílem zajistit výrobu bez přetoků (nulovou žádanou hodnotu), ale udržovat významný (smluvní) přetok do sítě. Regulace je sice na každé fázi samostatně, ale udržuje se sjednaný přetok jako SUMA - neomezuje se v každé fázi na 1/3 sjednaného přetoku; pokud jedna fáze má méně přebytků, jiná smí dávat více. Dokud není dosaženo sjednané hodnoty, regulace je v klidu, teprve po dosažení začíná regulovat postupně od nejsilnější fáze k slabším.

greenbono** bwr upg.hex** (bwr -back watt relay - zpětné wattové relé)

tento algoritmus se výrazně liší od ostatních; není regulační, ale hlídací. V každé fázi samostatně hlídá překročení přednastavené hraniční hodnoty ve směru přetoku do sítě, pokud k němu dojde vypne relé. Rychlost reakce je nastavitelná od 40msec do 320 msec. Návrat do pracovní pozice je nastavitelný od 5 sec do 3 minut po odeznění poruchy.

greenbono** 2PI upg.hex**

Pro dvoufázové elektrárny; je obdobou základního firmwaru 3PI, ale jen pro dvě fáze. Řízení každé fáze samostatně, všechny spotřebiče musí být pro napětí 230V, regulují se jako samostatné jednofázové

Rozložení zátěží: (označení fází je odvozeno z průvlaků snímačem proudu, tj. fází L1 se rozumí průvlak snímačem proudu č.1 atd)

- **fáze L1:** SSR1 řízené z výstupu DO0, (volitelně SSR2 z výstupu DO6), relé K1 a K2
- fáze L2: nepoužita
- **fáze L3:** SSR3 řízené z výstupu AI1, relé K3, K4 a K5

Složka „phctrl“

Obsahuje firmwary, které mají ve svém názvu také označení phctrl (=phase control - fázové řízení) Tyto firmwary mají navenek shodnou funkci se stejnojmennými firmwary neoznačenými textem phctrl v kořenové složce, liší se od nich způsobem řízení SSR (s tím pak souvisí nutnost použít SSR shodné funkce)

Zatímco standardní provedení (bez označení phctrl) využívá spínání SSR při průchodu napětí nulou a vyžaduje použití SSR spínané v nule („zero switch“), provedení „phctrl“ používá fázové řízení a vyžaduje SSR „spínaná okamžitě“.

Provedení „phctrl“ je zdrojem vyšších harmonických a radiového rušení v pásmech DV...KV (do 30MHz) a je třeba ho doplnit odrušovacím filtrem. Díky opakovací frekvenci 100Hz naopak není zdrojem flikru. Může být proto vhodnějším řešením v odlehlých objektech s velkou impedancí, kde může vadit vysoká míra vjemu flikru (blikání žárovek během regulace) a naopak radiové rušení na frekvencích dnes již opuštěných tam nikoho nepohorší.