

Kapitola 1.

Úvodní informace

Tato příručka obsahuje obecný návod pro ovládání řídicí jednotky systému FORMIK firmy Aplika s.r.o. (v textu je řídicí jednotka označována jen ŘJ).

Příručka je koncipována tak, aby po jejím prostudování bylo možno kvalifikovaně ovládat řídicí jednotku FORMIK, ale je možno ji použít i k prvnímu seznámení s touto řídicí jednotkou.

Z hlediska přístupu k ovládání ŘJ lze rozlišit tři kvalitativní úrovně:

- ☐ uživatel
- ☐ obsluha
- ☐ operátor

Uživatel je osoba, která přímo využívá výsledků činnosti ŘJ, ale která o vlastním ovládání jednotky nemusí vědět nic. Takováto osoba potom může ovládat ŘJ (a připojenou technologii) například prostřednictvím modulu dálkového řízení.

Obsluha je osoba, která je poučena o základním ovládání ŘJ, ale neumí nebo není oprávněna nastavovat parametry regulace (např. časovou tabulku). To znamená, že obsluha může pouze sledovat průběh regulace, případně odstranit vzniklou poruchu nebo havarijní stav technologie.

Operátor je potom osoba, která je kompletně vyškolená v ovládání ŘJ. Operátor tedy může nejen sledovat průběh regulace, ale může zároveň nastavovat nebo měnit parametry regulace dle potřeby.

Rozdělení příručky a typografické konvence

Tato příručka je určena pro obsluhu i pro operátora ŘJ FORMIK. Příručka je pro přehlednost rozdělena do několika základních kapitol:

- ☐ Úvodní informace
- ☐ Popis řídicího systému
- ☐ Ovládání řídicí jednotky
- ☐ Aplikační program
- ☐ Přílohy

Kapitoly jsou dále členěny na podkapitoly a význačné odstavce.

Výpisy na displeji jsou uvedeny bez diakritiky tak, jak se skutečně zobrazují, např.

0 Zobrazovani

Označení kláves je uváděno v hranatých závorkách, např. [↵].

Vysvětlující příklady k jednotlivým pojmům jsou uvedeny kurzívou.

Názvy povelů jsou uváděny ve složených závorkách, např. {Normování čidel}.

Úplná volba povelu je uváděna ve složených závorkách bez diakritiky a jednotlivé povelý jsou odděleny svislou čarou, např. { **F4 Testy** | **Servopohony** }.

Jak číst tuto příručku ?

Pro obsluhu lze doporučit číst nejdříve kapitulu 2 - "Popis řídicího systému FORMIK", neboť v této kapitole je vysvětlena většina důležitých pojmů, které se objevují v celé příručce, dále referenční příručku, která přehledně znázorňuje strom funkcí a povelů a podle ní části z kapitoly 3, které popisují povelý, přístupné obsluze. Dále je nutné, aby se obsluha seznámila s popisem funkce a ovládání konkrétního aplikačního programu v příručce "Aplikační program".

Pro operátora je nezbytné postupné nastudování celé této příručky a dále příručky "Aplikační program", ve které je popsán konkrétní aplikační program pro příslušnou ŘJ. Zároveň je třeba popisované ovládání prakticky zkusit přímo na řídicí jednotce.

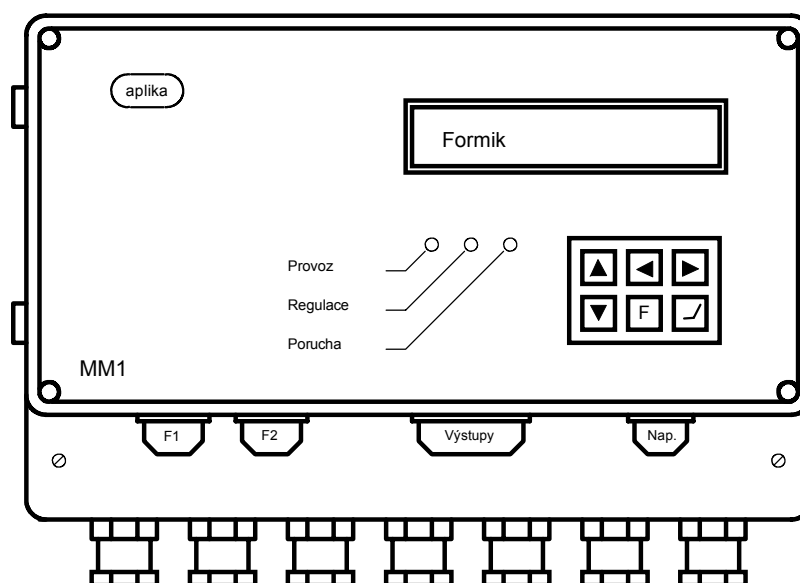
Kapitola 2. Popis řídicího systému

Obecný popis

FORMIK je mikroprocesorový řídicí systém firmy Aplika s.r.o., určený pro řízení menších technologických celků, např. kotelen, výměníkůvých stanic, klimatizačních a vzduchotechnických jednotek apod. Systém se skládá z několika modulů, které lze použít podle konkrétní potřeby. Základní sestava je tvořena dvěma moduly - mikroprocesorovým modulem FORMIK MM1 (obr. 1) a vazebním modulem FORMIK VM1. Běžně se dodává ještě modul ručního ovládání FORMIK HC1. Další moduly, které mohou být podle potřeby použity, jsou např. modul dálkového řízení RC116, modul dálkové signalizace apod.

Řídicí jednotka FORMIK je konkrétní sestava příslušných modulů použitá pro určitou aplikaci, která vždy sestává alespoň z modulů MM1 a VM1.

Mikroprocesorový modul obsahuje vlastní elektroniku ŘJ, tzn. mikroprocesor a podpůrné obvody.

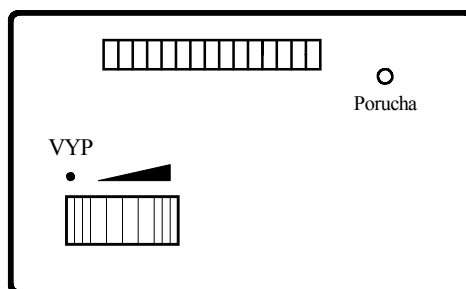


Obr. 1 Mikroprocesorový modul FORMIK MM1

Vazební modul obsahuje zdrojovou část a část připojení silnoproudu a na jeho levém boku je umístěn síťový vypínač jednotky.

Ruční ovládání (obr. 3) obsahuje 17 přepínačů pro ovládání jednotlivých výstupů a připojuje se v případě potřeby k vazebnímu modulu.

Modul dálkového řízení RC116 (obr. 2) se umísťuje do prostoru regulované veličiny a umožňuje uživateli jednoduché ovlivňování přednastavené žádané hodnoty. Toto dálkové ovlivnění žádané hodnoty se nazývá **rozlad'ování**. Modul dálkového řízení je běžně určen pro uživatele poučeného o používání tohoto modulu, který nemusí znát ovládání vlastní řídicí jednotky. Pomocí modulu dálkového řízení je možno v předem daných mezích ovlivňovat (rozlad'ovat) předem nastavenou žádanou hodnotu regulované veličiny, případně zapínat a vypínat příslušnou regulační smyčku nebo celou řízenou technologii. Konkrétní řešení vychází z projektu měření a regulace a je vždy popsáno v příručce "Aplikační program". Jak bude uvedeno dále, rozlad'ování žádané hodnoty je v některých případech možno provádět i když není připojen modul dálkového řízení, a to přímo z klávesnice jednotky.



Obr. 2 Modul dálkového řízení FORMIK RC116

Pro vybudování většího systému měření a regulace je možno jednotlivé řídicí jednotky připojit k nadřazenému počítači a vytvořit tak dvouúrovňový decentralizovaný systém řízení. Tento systém umožňuje obsluhu sledovat a ovládat celou řízenou technologii z jednoho místa a přináší další funkce, jako je dlouhodobý záznam zvolených veličin, záznam poruchových a havarijních stavů apod.

Automatické a ruční řízení

ŘJ může pracovat ve dvou základních režimech:

- ☐ v režimu automatického řízení
- ☐ v režimu ručního řízení

V režimu automatického řízení jednotka řídí připojenou technologii podle naprogramovaného algoritmu a podle parametrů, zadaných obsluhou. Algoritmus řízení je realizován aplikačním programem, který je vypracován na základě požadavků projektu měření a regulace. Při automatickém řízení se zároveň provádí kontrola poruchových a havarijních stavů a případná reakce na tyto stavy. Pokud je z nějakého důvodu třeba přejít na ruční řízení technologie, připojí obsluha modul ručního ovládání (viz. obr. 3).

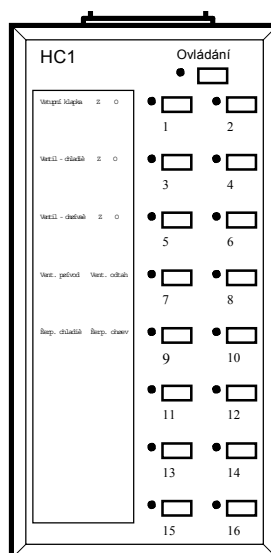
Při přepojení z automatického režimu na ruční a naopak je třeba dodržet předepsaný postup !

Přepnutí z automatického na ruční řízení

- ☐ vypnout regulaci z klávesnice jednotky повеlem {Vypínač regulace}
- ☐ vyčkat do uplynutí všech bezpečnostních prodlev dle konkrétních podmínek (vypnutí čerpadel, dojezd servopohonů do definované polohy apod.)
- ☐ odpojit propojovací kabel označený "Výstupy" od modulu MM1 (je zajištěn dvěma šroubky)
- ☐ všechny přepínače modulu ručního ovládání přepnout do polohy VYP
- ☐ připojit propojovací kabel "Výstupy" k modulu ručního ovládání a zajistit dvěma šroubky
- ☐ zapnout přepínač "OVLÁDÁNÍ" do polohy ZAP; zapnutí je signalizováno zelenou kontrolkou nalevo od přepínače
- ☐ dle tabulky ručního ovládání nastavit požadovaný stav výstupů (tabulka je umístěna na vnitřní straně víka vazebního modulu)

Přepnutí z ručního na automatické řízení

- ☐ vypnout všechny přepínače ručního ovládání
- ☐ vypnout přepínač "OVLÁDÁNÍ" na modulu HC1
- ☐ odpojit propojovací kabel "Výstupy" od ručního ovládání
- ☐ připojit propojovací kabel k modulu MM1
- ☐ zapnout regulaci z klávesnice jednotky повеlem {Vypínač regulace}



Obr. 3 Modul ručního řízení FORMIK HC1

Regulační smyčka

Regulační smyčka ŘJ FORMIK není totožná s klasickým regulačním obvodem, jak je znám např. v analogové regulaci. Lze říci, že regulační smyčka je určitou nadstavbou regulačního obvodu. Klasický regulační obvod realizuje vazbu mezi čidlem a akčním členem, který je ovládán tak, aby se dosáhlo žádané hodnoty regulované veličiny. Regulační smyčka ŘJ obsahuje většinou jeden regulační obvod, ale zároveň může realizovat činnosti, které klasický regulační obvod už není schopen zvládnout. Ve výjimečných případech regulační smyčka neobsahuje žádný regulační obvod nebo obsahuje více než jeden regulační obvod. ŘJ FORMIK může řídit až osm regulačních smyček. Popis funkce jednotlivých regulačních smyček, použitých při konkrétní aplikaci, je vždy uveden v příručce "Aplikační program".

Příklad:

Jako příklad regulační smyčky lze uvést regulaci vzduchotechnické jednotky s ohříváčem, kdy se má udržovat požadovaná teplota v klimatizovaném prostoru. Klasický regulační obvod by se skládal z regulátoru, čidla teploty v prostoru a ventilu na ohříváči, jehož ovládáním se dosahuje požadované teploty v prostoru. Tento regulační obvod by musel být potom doplněn dalšími obvody, které realizují spuštění ventilátoru atd. Regulační smyčka, realizující tuto činnost, obsahuje již zmíněný regulační obvod. Ten je ale doplněn o další funkce, jako je spuštění ventilátoru VZT jednotky, omezení výstupní teploty z VZT jednotky, ochrana výměníku proti zamrznutí, ochrana proti běhu motoru ventilátoru naprázdno apod. Z toho vyplývá, že regulační smyčka provádí nejen vlastní regulaci, ale i všechny činnosti spojené s touto regulací.

Obsluha ŘJ má možnost nastavit příslušné parametry každé regulační smyčky tak, aby přizpůsobila činnost ŘJ svým požadavkům. Pro každou smyčku lze nastavit následující parametry:

- ☐ pracovní režim smyčky z hlediska časového diagramu
- ☐ časový diagram smyčky včetně žádaných hodnot
- ☐ parametry regulátoru pro každou smyčku
- ☐ uživatelský vypínač smyčky

Režim smyčky

Regulační smyčka může pracovat v jednom ze tří režimů:

- ☐ konstantní režim
- ☐ denní režim
- ☐ týdenní režim

V závislosti na zvoleném režimu smyčky se liší zadání časového diagramu smyčky.

Konstantní režim

Je-li regulační smyčka přepnuta do konstantního režimu, pracuje bez časového diagramu s konstantní žádanou hodnotou. Žádaná hodnota se zadává zároveň s přepnutím smyčky do konstantního režimu. Zapínání a vypínání smyčky se provádí pomocí uživatelského vypínače (viz dále) nebo celkovým zapnutím/vypnutím regulace.

Denní režim

Pokud je smyčka přepnuta do denního režimu, zadává se časový diagram pomocí časové tabulky a tento diagram se opakuje s denním cyklem. Tento režim je vhodný tam, kde regulace pracuje stále podle stejného denního časového diagramu, tedy např. bez rozlišení sobot a nedělí apod.

Týdenní režim

Při přepnutí smyčky do týdenního režimu se zadává v časové tabulce časový diagram pro smyčku na celý týden. To umožňuje zadat různé průběhy na každý den a odlišit tak např. požadavky na sobotu a neděli od požadavků na všední dny.

Stav regulační smyčky

Regulační smyčka se může nacházet v jednom z následujících stavů:

- ☐ "smyčka zapnuta"
- ☐ "smyčka vypnuta"
- ☐ "útlum"
- ☐ "ochrana"

Ve stavu "**smyčka zapnuta**" provádí ŘJ regulační algoritmus včetně kontroly všech provozních a havarijních stavů.

Pro přepnutí smyčky do stavu "smyčka zapnuta" musí být splněny následující podmínky:

- ☐ ŘJ musí být zapnuta a přepnuta do módu automatického řízení
- ☐ regulace musí být celkově zapnuta
- ☐ nesmí nastat stav havárie nebo stav pro provádění ochrany smyčky
- ☐ uživatelský vypínač smyčky musí být zapnut
- ☐ podle časového diagramu má být smyčka zapnuta

Je-li smyčka ve stavu "**smyčka vypnuta**", je řízená technologie odstavena.

Stav "smyčka vypnuta" může nastat z následujících důvodů:

- ☐ ŘJ je vypnuta nebo přepnuta do módu ručního řízení
- ☐ regulace je celkově vypnuta
- ☐ došlo k havarijnímu stavu řízené technologie a následnému odstavení technologie

- ☐ je vypnut uživatelský vypínač smyčky
- ☐ podle časového diagramu má být smyčka vypnuta

Ve stavu "**smyčka v útlumu**" se provádí jiný regulační algoritmus než ve stavu "smyčka zapnuta", ale stejným způsobem se kontrolují poruchové a havarijní stavy.

Stav smyčky "**ochrana**" souvisí s reakcí na nebezpečný stav technologie (např. nebezpečí zamrznutí výměníku), kdy ŘJ vykonává ochrannou funkci.

Do stavu "ochrana" se smyčka přepíná v případě, že byly splněny podmínky pro provádění ochrany. K ukončení stavu "ochrana" dojde automaticky po zániku podmínek pro provádění ochrany.

Uživatelský vypínač regulační smyčky

Uživatelský vypínač umožňuje zapínat a vypínat jednotlivé regulační smyčky při celkově zapnuté regulaci. Pokud je regulace celkově vypnuta, jsou uživatelské vypínače nefunkční. Použití uživatelských vypínačů je široké a funkce vypínačů jednotlivých regulačních smyček je pro konkrétní aplikaci vždy uvedena v příručce "Aplikační program". Uživatelský vypínač může být ovládán buď z klávesnice ŘJ nebo z jiného zařízení, jako je např. modul dálkového řízení RC116.

Uživatelský vypínač umožňuje odstavit příslušnou regulační smyčku bez ovlivnění funkce ostatních regulačních smyček. Takto je možno např. vyřadit v zimním období smyčku chlazení nebo vypnout příslušnou smyčku při údržbě zařízení apod.

Časový diagram

Časový diagram smyčky se zadává formou časové tabulky. Podrobný popis principu časové tabulky je uveden v podkapitole "Časová tabulka".

Parametry regulátoru

ŘJ realizuje pro každou regulační smyčku jeden číslicový regulátor, přičemž pro každý regulátor je možno nastavit tři parametry, určující jeho chování. Význam parametrů je následující:

- ☐ PAZ perioda akčních zásahů
- ☐ Kr1 konstanta pro zesílení
- ☐ Kr2 konstanta pro tlumení

Perioda akčních zásahů se zadává v sekundách a určuje, jak často se provádí regulační zásah pro příslušnou regulační smyčku a jak často je vzorkována hodnota regulované veličiny pro výpočet velikosti akčního zásahu.

Konstanta pro zesílení určuje zesílení regulátoru. Se zvětšující se hodnotou roste velikost akčního zásahu při stejné regulační odchylce.

Konstanta pro tlumení slouží pro zmenšení kmitání regulátoru. Se zvětšující se hodnotou se zmenšuje kmitání regulované veličiny, ale zvětšuje se doba potřebná k dosažení nulové regulační odchylky.

Regulační odchylka je rozdíl aktuální žádané a skutečné hodnoty regulované veličiny. Vždy se zobrazuje jako celé číslo. Interpretace velikosti regulační odchylky je závislá na typu regulované veličiny. Pro regulaci teploty se regulační odchylka zobrazuje v desetinách stupně Celсия, tedy regulační odchylka 45 znamená ve skutečnosti 4,5°C. Pokud je regulační odchylka záporná, znamená to, že skutečná hodnota regulované veličiny je větší než hodnota žádaná a naopak.

Časová tabulka

Časová tabulka je formou zápisu časového diagramu regulace. Časový diagram vyjadřuje závislost stavu regulační smyčky a případně žádané hodnoty na čase podle konkrétních potřeb uživatele. To znamená, že pomocí časové tabulky uživatel programuje chování řídicí jednotky. Pochopení principu časové tabulky je nezbytně nutné k tomu, aby obsluha byla schopna zadat řídicí jednotce své požadavky na průběh regulace.

Pro snadné zadávání časové tabulky lze doporučit následující postup:

- ☐ návrh časového diagramu pro všechny regulační smyčky
- ☐ přepis časového diagramu do formuláře "Časová tabulka"
- ☐ zadání časové tabulky do ŘJ

Časová tabulka se skládá z položek, přičemž každá položka časové tabulky souvisí s určitou změnou v časovém diagramu. Může se jednat buď o změnu žádané hodnoty nebo o změnu stavu regulační smyčky.

Pro práci s tabulkou je určeno několik povelů, které jsou podrobně popsány v kapitole 3.

Jednotlivé povely umožňují:

- ☐ zadat novou položku do časové tabulky
- ☐ opravit libovolnou položku v tabulce (případně zvolenou položku zrušit)
- ☐ prohlížet položky zadané v tabulce
- ☐ zjistit celkový počet zadaných položek a počet položek pro jednotlivé smyčky
- ☐ vymazat najednou celou časovou tabulku nebo všechny položky pro jednu smyčku
- ☐ kopírovat položky pro jednotlivé smyčky nebo pro jednotlivé dny

Příklad:

Na obr. 4 je znázorněn časový diagram regulační smyčky pro jeden den a odpovídající část časové tabulky. Regulační smyčka udržuje teplotu v prostoru laboratoří ovládáním vzduchotechnické jednotky. Během normální regulace se ovládáním ohřívače a chladiče reguluje na nulovou odchylku regulované veličiny. Ve stavu útlum se pouze udržuje minimální nastavená teplota, to znamená, že v případě poklesu teploty v prostoru pod nastavenou hranici (15°C) se provede rychlé prohřátí prostoru, jinak klimatizační jednotka nepracuje.



Obr. 4 Denní časový diagram regulační smyčky

Č. pol.	Den	Čas	Smyčka	Stav	Žád. hodnota	Položka tabulky
1	1	5:00	1	zapnuto	20°C	1 5:00 lz 20
2	1	6:00	1	zapnuto	23°C	1 6:00 lz 23
3	1	15:00	1	zapnuto	20°C	1 15:00 lz 20
4	1	20:00	1	útlum	15°C	1 20:00 lu 15
5	1			atd.		

Tab. 1 Část formuláře "Časová tabulka" s příkladem vyplnění

Jak je vidět z předchozí tabulky, položka se skládá z několika částí:

- ☐ čas položky (den v týdnu, hodiny, minuty)
- ☐ číslo regulační smyčky
- ☐ požadovaný stav smyčky
- ☐ žádaná hodnota

1	15:00	1z	20
čas položky	číslo a stav smyčky	žádaná hodnota	

Obr. 5 Formát položky časové tabulky

Na obr. 5 je znázorněn formát položky časové tabulky, v jakém se položka zobrazuje na displeji jednotky.

Konkrétní výpis položky časové tabulky na displeji může vypadat např. takto

2P 1 06:00 2z 23

(funkce 2, prohlížení položek, den 1, čas 6⁰⁰, smyčka 2, stav zapnuto, žádaná hodnota 23°C)

Čas položky určuje, od kdy má regulace pracovat podle této položky. V praxi to znamená, že regulace vždy pracuje podle položky s nejvyšším časem menším než skutečný čas.

Příklad:

V časové tabulce jsou zadány dvě položky - "1 5:00 1z 20" a "1 17:00 1v ". V případě, že regulační smyčka číslo 1 je přepnuta do denního režimu řízení, bude regulace pracovat každý den od 5⁰⁰ do 17⁰⁰ a udržovat hodnotu regulované veličiny 20°C. Ovšem v případě, že smyčka je přepnuta do týdenního režimu, bude regulace pracovat za celý týden pouze v pondělí od 5⁰⁰ do 17⁰⁰ ! Po celý zbytek týdne bude stav regulace odpovídat předcházející položce, tedy té, která provede vypnutí regulace.

Jak bylo již dříve uvedeno, ŘJ může ovládat více regulačních smyček a protože časová tabulka je společná pro všechny regulační smyčky, musí být v každé položce uvedeno číslo smyčky, pro kterou je položka určena. Dále je v položce zaznamenán požadovaný stav smyčky a v případě, že má být regulace zapnuta nebo v útlumu i žádaná hodnota regulované veličiny.

Celková kapacita časové tabulky je 84 položek, přičemž rozdělení počtu položek mezi jednotlivé smyčky není pevně dáno. Pro jednu smyčku tedy může být zadáno např. 78 položek a pro druhou 6 položek. Při návrhu časového diagramu pro jednotlivé regulační smyčky je tedy třeba brát v úvahu pouze maximální celkový počet položek. Pro usnadnění zadávání časové tabulky slouží formulář "Časová tabulka", který je uveden v příloze. Jednotlivé položky jsou v časové tabulce uspořádány vzestupně podle regulačních smyček a v rámci jedné smyčky vzestupně podle času. Srovnání položek je záležitostí ŘJ, takže obsluha může položky zadávat v libovolném pořadí a pro libovolné smyčky. Každá nově zadaná nebo opravená položka je okamžitě po zadání zařazena na správné místo v tabulce.

Příklad:

Obsluha zadá do prázdné časové tabulky postupně následující položky

1 6:30 3z 23 (smyčku 3 zapnout v Pondělí v 6:30 a udržovat 23°C)

1 5:00 1z 25 (smyčku 1 zapnout v Pondělí v 5:00 a udržovat 25°C)

1 15:00 1v (smyčku 1 vypnout v Pondělí v 15:00)

1 5:00 2z 20 (smyčku 2 zapnout v Pondělí v 5:00 a udržovat 20°C)

1 11:00 1z 22 (smyčku 1 zapnout v Pondělí v 11:00 a udržovat 22°C)

Při vyvolání příkazu 'Prohlížení' budou položky seřazeny takto

1 5:00 1z 25

1 11:00 1z 22

1 15:00 1v

1 5:00 2z 20

1 6:30 3z 23

Obsluha může každou regulační smyčku přepnout do jednoho ze tří režimů řízení:

- ☐ konstantní režim
- ☐ denní režim
- ☐ týdenní režim

S přepnutím smyčky do určitého režimu potom souvisí i zadání žádané hodnoty regulované veličiny.

Pokud je smyčka přepnuta do režimu konstantního řízení, pracuje podle pevně nastavené žádané hodnoty nezávisle na čase. V tomto případě není třeba v časové tabulce pro tuto smyčku uvádět žádnou položku; pokud je nějaká položka pro tuto smyčku již v tabulce zadána, nebude na ni při konstantním řízení brán ohled.

Pokud je regulační smyčka přepnuta do denního režimu, pracuje podle položek v časové tabulce, ale průběh se opakuje po jednom dni. Prakticky to znamená, že při denním režimu se pro danou smyčku berou v úvahu pouze položky, zadané pro den 1, tedy pondělí. Ostatní položky zadané v časové tabulce pro tuto smyčku jsou ignorovány.

Při týdenním režimu jsou potom brány v úvahu všechny položky, uvedené v časové tabulce pro danou regulační smyčku.

Znovu je třeba zdůraznit, že po volbě režimu smyčky je třeba zkontrolovat, zda pro smyčku jsou zadána správná data pro regulaci. Při přepínání do konstantního režimu je třeba zároveň zadat i žádanou hodnotu regulované veličiny. Po přepnutí do denního režimu by obsluha měla zkontrolovat položky pro příslušnou smyčku, zadané pro pondělí. Při týdenním režimu je třeba ověřit, zda jsou v časové tabulce uvedena správná data pro celý týden. Mohlo by se například stát, že obsluha přepne smyčku z denního do týdenního režimu a nezadá do časové

tabulky data na další dny. Potom by regulační smyčka po celý týden kromě pondělí pracovala podle poslední pondělní položky, jak vyplývá i z obrázku časového diagramu.

Ekvitermní regulace

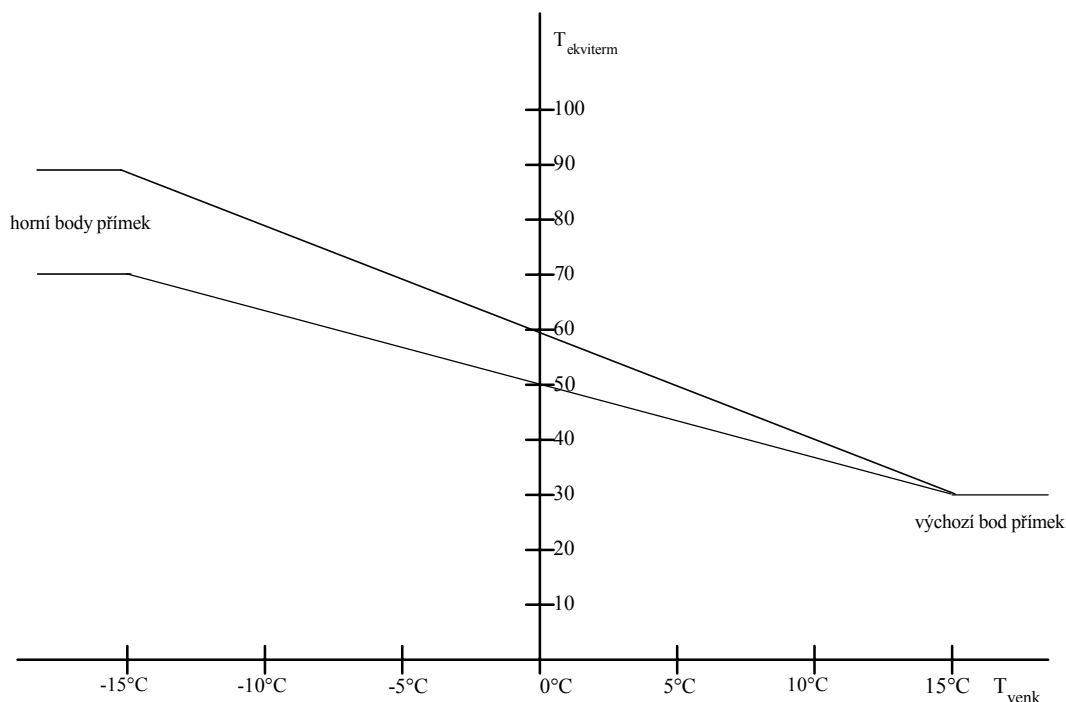
Ekvitermní regulace je způsob řízení, který se běžně používá například při ovládání kotelen nebo výměníkůvých stanic, a proto zde bude vysvětlen jednak její princip a jednak způsob zadání žádané hodnoty.

Princip ekvitermní regulace spočívá v tom, že vlastní žádaná hodnota teploty se vypočítává ze závislosti na jiné snímané teplotě (např. určení žádané teploty výstupní vody z ohřívače v závislosti na venkovní teplotě). Jednotka FORMIK standardně využívá přímkovou závislost; pokud je v konkrétní aplikaci použita jiná funkční závislost, je popsána v příručce "Aplikační program".

Zadání žádané hodnoty potom spočívá ve výběru odpovídající ekvitermní přímky a zadání jejího horního bodu namísto žádané hodnoty. Zadáním příslušného horního bodu ekvitermní přímky obsluha určuje strmost přímky vyjadřující závislost mezi oběma teplotami. Pokud se v aplikačním programu využívá ekvitermní regulace, jsou v příloze příručky "Aplikační program" uvedeny grafy a tabulky pro několik vybraných ekvitermních přímek, které usnadňují obsluhu výběr ekvitermní přímky vhodné pro konkrétní případ.

Příklad:

Na obr. 6 jsou znázorněny dvě ekvitermní přímky pro určení žádané teploty vody pro ústřední topení v závislosti na venkovní teplotě. Z obrázku je vidět, že přímková závislost se uplatňuje pouze v rozmezí venkovních teplot -15°C až 15°C . Pokud je venkovní teplota nižší než -15°C , bere se jako žádaná hodnota horní bod ekvitermní přímky; je-li venkovní teplota vyšší než 15°C , potom se jako žádaná hodnota bere výchozí bod ekvitermní přímky. Výchozí bod ekvitermní přímky je přednastaven, ale lze jej změnit jako aplikační parametr, takže ekvitermní přímku je možno přizpůsobit tepelným vlastnostem vytápěného prostoru.



Obr. 6 Grafické znázornění ekvitermních přímek

Komunikace obsluhy s jednotkou

Pro obsluhu ŘJ je důležité, aby měla možnost zadat své požadavky na průběh regulace a mohla sledovat vlastní průběh řízení (tedy znát hodnoty měřených veličin, stav ovládaných akčních členů a celkový stav procesu regulace).

Mikroprocesorový modul obsahuje pro běžnou komunikaci s obsluhou 16-místný alfanumerický displej, 6-tlačítkovou klávesnici, 3 indikační LED diody a bzučák.

Jako další způsob komunikace lze uvést rozlad'ování žádané hodnoty pomocí modulu dálkového řízení.

Pokud jsou jednotky FORMIK spojeny do systému s centrálním počítačem, používá se pro komunikaci se všemi jednotkami právě tento počítač. Ovládání systému ŘJ pomocí centrálního počítače je náplní samostatné příručky.

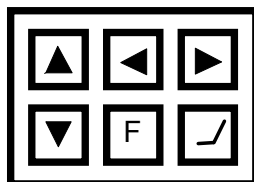
Dále je popsána komunikace obsluhy s ŘJ prostřednictvím mikroprocesorového modulu FORMIK MM1.

Displej

ŘJ je vybavena 16-místným jednořádkovým alfanumerickým displejem, který umožňuje zobrazit velká a malá písmena, číslice a některé speciální znaky. Slouží jednak pro předávání zpráv obsluze a jednak pro kontrolu při volbě povelů a zadávání parametrů.

Klávesnice

Klávesnice ŘJ je 6-tlačítková. Klávesy [↶] , [↷] , [↵] a [↴] slouží jednak při výběru nabídky a jednak při zadávání číselných hodnot. Klávesa [Enter] (vpravo dole) potvrzuje vybraný povel nebo zadanou hodnotu. Stisk klávesy [F] uvede vždy jednotku do stavu, kdy je možno vybírat funkce.



Obr. 7 Klávesnice ŘJ

Indikační LED diody

Na čelním panelu mikroprocesorového modulu jsou umístěny 3 indikační LED diody, které jsou označeny (zleva doprava):

- ☐ PROVOZ
- ☐ REGULACE
- ☐ PORUCHA

První LED, označená **PROVOZ**, je zelené barvy a indikuje zapnutí ŘJ. Rozsvítí se po zapnutí napájení a správné inicializaci jednotky.

Druhá LED, označená **REGULACE**, je taktéž zelené barvy a indikuje stav celkového zapnutí regulace. Pokud nepřerušovaně svítí, je regulace celkově zapnuta. Pokud bliká, je regulace zapnuta, ale jednotka je přepnuta do módu ručního řízení, to znamená, že ŘJ nemůže ovládat připojené výstupy. Zhasnutí této LED indikuje, že regulace je celkově vypnuta.

Třetí LED, označená **PORUCHA**, je červené barvy. Slouží k indikaci poruchových a havarijních stavů. Havarijní stavy jsou signalizovány blikáním této LED až do okamžiku potvrzení obsluhou. Poruchové stavy jsou indikovány trvalým svícením po dobu trvání poruchy.

Bzučák

Bzučák slouží jednak k rychlému upoutání pozornosti obsluhy v případě výskytu havarijního stavu a jednak indikuje stisk klávesy.

Volba funkce / povelu

Řídicí jednotka se ovládá zadáváním příslušných povelů. Pověly jsou logicky uspořádány do skupin. Tyto skupiny se nazývají funkce. Z důvodu usnadnění ovládání a větší přehlednosti se jednotlivé povely a funkce vybírají pomocí nabídky. Nabídka může mít více úrovní; to znamená, že po volbě funkce ze základní nabídky se může otevřít podnabídka nižší úrovně, obsahující další povely. Celý systém nabídek a povelů tvoří stromovou strukturu, která je

přehledně zobrazena v příloze "Referenční příručka funkcí a povelů". Z hlavní nabídky se volí požadovaná funkce, z případných podnabídek potom příslušný povel. Návrat z podnabídky do vyšší nabídky se provádí klávesou [⇒]. Klávesou [F] se vždy přechází k výběru funkce.

Zadávání číselné hodnoty

Pokud má být zadána určitá číselná hodnota, je obsluha vyzvána k zadání nápovědným textem a vypsáním předdefinované hodnoty. Vypsání předdefinované hodnoty bliká, čímž se indikuje, kolik vstupních pozic má zadávaná hodnota. Zároveň se zobrazí na displeji kurzor. Hodnota se zadává po jednotlivých pozicích. Na místě pozice, která se mění, bliká kurzor. Hodnota na příslušné pozici se mění klávesami [↑] a [↓]. Stiskem klávesy [↑] se zvyšuje o 1, stiskem klávesy [↓] se hodnota snižuje o 1. Přesun kurzoru na požadovanou pozici se provádí klávesami [⇒] a [⇐]. Když je zobrazena požadovaná hodnota, potvrdí se stiskem klávesy [Enter] a tím se zadávání ukončí.

Volba přepínače

Pokud má být zvolen určitý přepínač, je vypsán nápovědný text a přednastavený stav přepínače, který bliká. Stav přepínače se mění klávesami [↑] a [↓]. Jakmile je zobrazen požadovaný stav přepínače, potvrdí se volba klávesou [Enter]. Příkladem přepínačů jsou volby typu ZAP/VYP, ANO/NE apod.

Zadávání hesla

Vzhledem k tomu, že přístup k ovládání jednotky je rozdělen na několik úrovní, jsou některé povelů chráněny heslem, aby byl zajištěn přístup k těmto povelům pouze oprávněným osobám. Prakticky to znamená, že po volbě povelu chráněného heslem je obsluha vyzvána k zadání hesla.

Na displeji se vypíše např. výzva

3 Heslo: xxxxx

a obsluha musí zadat správnou posloupnost pěti kláves, která tvoří heslo. Po stisku každé klávesy se posune kurzor, který indikuje, kolik kláves je třeba ještě stisknout. Pokud bylo zadáno nesprávné heslo, je třeba zadání opakovat včetně volby povelu. Nejjednodušší způsob nové volby povelu po zadání nesprávného hesla je stiskem klávesy [F] přejít k volbě funkce a po volbě funkce přejít zpět k volbě příslušného povelu. Zadání nesprávného hesla je indikováno na displeji zprávou např.

3 Chybne heslo!

Operátor, který zná aktuální heslo, si může nastavit heslo nové.

Rozlad'ování žádané hodnoty

Rozlad'ování žádané hodnoty je okamžité ovlivnění aktuální žádané hodnoty podle potřeby uživatele. Tato funkce slouží především pro koncového uživatele výsledků regulačního procesu, neboť s její pomocí může částečně ovlivnit průběh regulace a to bez zásahu do vlastního nastavení ŘJ. Rozlad'ování se provádí pomocí modulu dálkového řízení RC116 (viz. obr. 2) nebo v některých případech přímo z klávesnice ŘJ.

Rozlad'ování žádané hodnoty pomocí RC116

Modul dálkového řízení RC116 obsahuje otočný potenciometr, sloupec patnácti indikačních LED a jednu LED pro signalizaci poruchy. Dále obsahuje pro signalizaci poruchy bzučák. Modul bývá zpravidla umístěn v prostoru, v němž se udržuje žádaná hodnota regulované veličiny, např. přímo v klimatizovaném operačním sále. Umožňuje provádět rozlad'ování žádané hodnoty koncovému uživateli.

Rozlad'ování žádané hodnoty z klávesnice ŘJ

Operátor ŘJ má možnost nastavením příslušného aplikačního parametru zablokovat funkci dálkového ovládání RC116 a provádět potom operaci rozlad'ování přímo z klávesnice ŘJ.

Kapitola 3. Ovládání řídicí jednotky

V této kapitole jsou podrobně popsány jednotlivé funkce a k nim příslušné povely, které se využívají při ovládání ŘJ.

Základní funkce (povely) řídicí jednotky jsou:

- ☐ 0 Zobrazování
- ☐ 1 Rozlad'ování
- ☐ 2 Časová tabulka
- ☐ 3 Parametry
- ☐ 4 Testy
- ☐ 5 Servis
- ☐ 6 Pomocné činnosti
- ☐ 7 Regulace

Číslo zvolené funkce je vždy zobrazeno na prvním místě displeje. Pokud není zvolena žádná funkce a čeká se na volbu, je na prvním místě displeje písmeno 'F'.

Funkce 0

Zobrazování

{ F0 Zobrazovani }

Tento povel slouží k zobrazování údajů a informací o stavu řízené technologie i stavu ŘJ. Zobrazuje se datum a čas, stav regulačních smyček, měřené hodnoty z jednotlivých vstupů, stavy akčních členů apod. Střídání položek na displeji probíhá automaticky cca po 3 sekundách, ale obsluha má možnost listovat v zobrazovaných položkách nebo si na displeji zvolenou položku zastavit. Listování v položkách se provádí klávesami [↑] a [↓].

Klávesou [↑] se provede posun zobrazení na následující položku. V případě, že bylo zastaveno automatické střídání zobrazovaných položek, opět se povolí.

Prvním stiskem klávesy [↓] se zastaví automatické střídání zobrazovaných položek a na displeji zůstane právě zobrazená položka. Zastavení automatického střídání zobrazovaných položek je indikováno šipkou '→' na druhé pozici displeje. Dalším stiskem klávesy [↓] se posune zobrazení na předcházející položku v seznamu a automatické střídání položek zůstává zastaveno. Každá zobrazovaná položka se skládá ze statické a dynamické části. Statická část položky je vysvětlující text a dynamická část je vlastní hodnota. Při zastavení střídání položek se dynamická část položky stále vypisuje, takže se stále zobrazuje aktuální hodnota položky.

Následuje popis standardních výpisů na displeji. Výpisy, které nejsou standardní a vyplývají z konkrétní aplikace, jsou popsány v příručce "Aplikační program".

Datum a čas

Výpis data zobrazuje den v týdnu a aktuální datum ve formátu "den.měsíc.rok". Výpis má tvar

0 St 28.04.1993

(aktuální den je středa, datum je 28. dubna 1993)

Výpis času zobrazuje den v týdnu a aktuální čas ve formátu "hodiny:minuty:sekundy". Tvar výpisu je následující

0 St 10:30:25

(aktuální den je středa, čas je 10:30:25)

Stav regulační smyčky

Výpis stavu regulačních smyček je důležitý pro celkový přehled o řízené technologii. Pokud je příslušná regulační smyčka zapnuta, zobrazuje se zvolený režim smyčky a příslušná regulační odchylka. Podobně je tomu, je-li smyčka v módu Útlum nebo Ochrana.

Výpis může mít např. tvar

0 R.Sm1 D -31

(regulační smyčka 1 je v denním režimu a regulační odchylka je -3,1°C)

Je-li regulační smyčka vypnuta, vypisuje se důvod vypnutí (UVyp = uživatelský vypínač, Celk = celkové vypnutí regulace, CasT = vypnuto podle časové tabulky). Například výpis

0 R.Sm2 Vyp CasT

(regulační smyčka 2 je vypnuta podle časové tabulky)

Žádaná hodnota

Pro každou regulační smyčku je kromě jejího stavu zobrazována též aktuální žádaná hodnota. Podmínkou pro zobrazování žádané hodnoty je celkové zapnutí regulace. Podle zobrazené žádané hodnoty se provádí regulace příslušné smyčky. Tato žádaná hodnota nemusí souhlasit se žádanou hodnotou uvedenou v časové tabulce, rozdíl může být způsoben například rozladěním žádané hodnoty nebo výpočtem podle ekvitermní regulace. Formát výpisu žádané hodnoty je

0 ZadHod1 +20.0

(žádaná hodnota pro smyčku číslo 1 je 20.0)

Měřené hodnoty

Měřené hodnoty se vypisují s přesností na jedno desetinné místo a se znaménkem. Například výpis hodnoty venkovní teploty může mít tvar

0 T venk +17.6

Pokud je z nějakého důvodu měření mimo povolený rozsah, indikuje se ve výpisu chyba měření

0 T venk CH Mer

Stav servopohonů

Tvar výpisu stavu servopohonu závisí na tom, zda se snímá stav koncových spínačů servopohonu a zda se snímá poloha servopohonu.

V případě snímání stavu koncových spínačů má výpis například tvar

0 Klapka	Z-
----------	----

(stav klapky, sepnut koncový spínač zavřeno, klapka stojí)

Pokud je snímána poloha servopohonu, může mít výpis tvar

0 Ventil	60-↑
----------	------

(stav ventilu, ventil otevřen na 60%, není sepnut žádný koncový spínač, ventil otvírá)

Stav reléových výstupů

Stav reléových výstupů je indikován výpisem 'Zap' nebo 'Vyp' za názvem výstupu, např.

0 Cerpadlo	Zap
------------	-----

Stav kontaktních vstupů

Stav kontaktních vstupů je indikován výpisem 'Ano' nebo 'Ne' za označením funkce vstupu

0 Prehrati	Ano
------------	-----

Funkce 1**Rozlad'ování****{ F1 Rozladovani }**

Povel {Rozlad'ování} jednak zobrazuje stav dálkového řízení RC116 (dále DŘ) a jednak může simulovat jeho funkci. Pokud není v dané aplikaci použito DŘ, může se provádět rozlad'ování žádané hodnoty pouze pomocí funkce 1. V případě, že DŘ je instalováno, provádí se rozlad'ování standardně pomocí něj, ale operátor má možnost jej vypnout a provádět rozlad'ování prostřednictvím funkce 1. Popis funkce rozlad'ování je pro konkrétní aplikaci uveden v příručce "Aplikační program".

Rozlad'ování žádané hodnoty pomocí DŘ

V tomto případě slouží funkce 1 pouze k zobrazování stavu příslušného DŘ. K mikroprocesorovému modulu mohou být připojena dvě DŘ. Po volbě funkce 1 je tedy třeba zadat číslo DŘ, jehož stav má být zobrazen. Při zadání čísla 0 se funkce ukončí a provede se návrat k volbě funkce. Po zadání správného čísla DŘ (1 nebo 2) se přejde k zobrazení jeho stavu. Na displeji se zobrazuje jednak nastavený mód DŘ a jednak jeho aktuální stav. Výpis na displeji může vypadat např. takto

1	1x28>		<
---	-------	--	---

(DŘ č.1 pracuje jako externí, je zapnuto, rozlad'ování je o $\pm 8^{\circ}\text{C}$, na DŘ svítí 4 LED)

První znak výpisu je číslo zobrazovaného DŘ. Druhý znak udává, že je připojeno externí DŘ ('x') a není tedy možno provádět rozlad'ování z klávesnice ŘJ. Třetí znak ('z') indikuje, že dálkové řízení je zapnuto; v případě, že je DŘ vypnuto, je zde zobrazen znak 'v'. Čtvrtý znak informuje o velikosti maximálního rozladění, '8' odpovídá rozlad'ování o $\pm 8^{\circ}\text{C}$. Dále je mezi znaky '>' '<' zobrazen stav LED na DŘ, z kterého je vidět aktuální úroveň rozladění.

Rozlad'ování žádané hodnoty prostřednictvím funkce 1

Po zadání čísla DŘ, se kterým se má pracovat se objeví podobný výpis jako v předcházejícím případě, ale namísto znaku 'x' je zobrazena prázdná pozice. Tím se indikuje, že obsluha má možnost provádět rozlad'ování z klávesnice ŘJ. Zapínání a vypínání DŘ se provádí klávesami [↵] a [↵]. Vlastní rozlad'ování se provádí klávesami [↵] a [↵] hodnota snižuje, klávesou [↵] se žádaná hodnota zvyšuje.

Funkce 2**Časová tabulka**

Funkce 2 obsahuje všechny povely pro práci s časovou tabulkou.

Struktura povelů funkce 2 je následující:

- ☐ Prohlížení
- ☐ Informace
- ☐ Nová data
- ☐ Opravy
- ☐ Kopírování
 - ◆ Kopie denní
 - ◆ Kopie smyčky
- ☐ Vymazání
 - ◆ Vymazání tabulky
 - ◆ Vymazání smyčky

Prohlížení

{ F2 Cas tabulka | Prohlizeni }

Povel {Prohlížení} slouží pouze k prohlížení položek zadaných v časové tabulce bez možnosti jakéhokoli zásahu. Povel není chráněn heslem. Po volbě tohoto povelu se na displeji vypíše první položka v tabulce nebo zpráva

2P Prazdna tab!

v případě, že v časové tabulce není žádná položka. Protože tvar vypsání položky je vždy stejný (ať se jedná o prohlížení, zadávání nebo opravy položek), je na druhé pozici displeje indikován zvolený povel. Pro povel {Prohlížení} je na druhé pozici displeje písmeno 'P'. Klávesami [↶] a [↷] je možno listovat jednotlivými položkami tabulky. Po stisku klávesy zobrazí následující položka v tabulce; v případě, že byla zobrazena poslední položka, přesune se zobrazení na první položku. Stiskem klávesy [↶] je možno listovat položkami pozpátku. Prohlížení časové tabulky se ukončí klávesou [⇒].

Již bylo uvedeno, že položky jsou v časové tabulce seřazeny vzestupně podle čísla regulační smyčky a pro každou smyčku dále vzestupně podle časového údaje.

Informace

{ F2 Cas tabulka | Informace }

Tento povel umožňuje obsluze získat přehled o počtu položek zadaných v časové tabulce. Povel není chráněn heslem. Údaje o počtu položek se vypisují postupně a obsluha v nich může listovat pomocí kláves [↑] a [↓]. Nejdříve se zobrazí údaj o celkovém počtu položek. Je vypsáno například

2 Info celk	7
-------------	---

je v časové tabulce celkem 7 položek.

Dále jsou zobrazeny počty položek, zadaných v časové tabulce pro jednotlivé regulační smyčky. Vypis

2 Info s1	4
-----------	---

např. udává, že pro smyčku číslo 1 jsou v tabulce 4 položky.

Vypis informací se ukončí stiskem klávesy [⇒].

Nová data

{ F2 Cas tabulka | Nova data }

Povelem {Nová data} lze do časové tabulky přidávat další položky. Tento povel je chráněn heslem operátora. Po volbě povelu a zadání hesla se na displeji zobrazí předdefinovaná položka časové tabulky ve tvaru

2N 1 00:00 1z 0

a kurzor je umístěn na pozici dne v týdnu. Zadávání nových položek je indikováno písmenem 'N' na druhé pozici displeje.

Zadání položky se provádí postupně v těchto krocích:

- ☐ **Zadání dne v týdnu** - nastaví se požadované číslo dne v týdnu, pro který je položka určena (1=pondělí ... 7=neděle), a potvrdí se klávesou [Enter]. V případě, že je zadáno číslo dne v týdnu 0, ukončí se zadávání nových položek do tabulky a provede se návrat k nabídce povelů.
- ☐ **Zadání času** - nejdříve se zadá údaj hodin a potvrdí klávesou [Enter] a potom se zadává údaj desítek minut a potvrdí se [Enter].
- ☐ **Zadání čísla regulační smyčky** - nastaví se číslo regulační smyčky, pro kterou je položka určena a potvrdí se [Enter]. Program nedovolí zadat nesprávné číslo regulační smyčky.
- ☐ **Zadání požadovaného stavu regulační smyčky** - nastaví se příslušný stav přepínače ('z', 'v' nebo 'u') a potvrdí se [Enter]. V případě, že příslušná regulační smyčka nevyužívá mód Útlum, volí se pouze mezi Zapnuto a Vypnuto.

- ☐ **Zadání žádané hodnoty** - nastaví se žádaná hodnota pro regulaci a potvrdí stiskem [Enter]. Toto zadání se provádí pouze v případě, že byl zadán požadovaný mód Zapnuto nebo Útlum.

Po zadání celé položky se položka automaticky zařadí na správné místo do časové tabulky a je možno provádět vstup další položky. Ukončení zadávání nových položek se provede zadáním hodnoty 0 pro den v týdnu.

Opravy

{ F2 Cas tabulka | Opravy }

Povel {Opravy} je rozšířenou variantou povelu {Prohlížení}. Je chráněn heslem, takže je přístupný pouze operátorovi. Umožňuje časovou tabulku nejen prohlížet, ale zároveň provádět opravy položek a vymazání jednotlivých položek z tabulky. Povel {Opravy} je indikován písmenem 'O' na druhé pozici displeje.

Prohlížení položek časové tabulky v povelu {Opravy} se provádí stejným způsobem jako v povelu {Prohlížení}.

Oprava položky zobrazené na displeji se zahájí stiskem klávesy [Enter]. Na pozici dne v týdnu se rozbliká kurzor a je možno zadat jinou položku nebo změnit její příslušnou část. Původní položka je z tabulky odstraněna a opravená položka je zaříděna na správné místo v tabulce.

Vymazání zobrazené položky se vyvolá stiskem klávesy [↵]. Vypíše se dotaz, zda má být položka skutečně vymazána, a v případě kladné odpovědi je položka z tabulky odstraněna.

Kopírování

Pro snadnější zadávání časové tabulky jsou implementovány dva povel pro kopírování již zadaných položek. Každý realizuje jiný způsob kopírování položek:

- ☐ Kopie denní - kopírování položek z jednoho dne na jiný den pro stejnou regulační smyčku
- ☐ Kopie smyčky - kopírování všech položek pro jednu regulační na jinou regulační smyčku

Oba povel jsou chráněny heslem operátora.

Kopie denní

{ F2 Cas tabulka | Kopie | Kopie Den }

Tento způsob kopírování je určen pro smyčky pracující v týdenním režimu, které mají stejný časový diagram pro některé dny (například pro Pondělí - Pátek a Sobotu - Neděli). Potom je možno zadat časový diagram pro jeden den a zkopírovat jej pro všechny dny se stejným diagramem.

Po volbě povelu se vypíše nápověda pro zadání čísla smyčky a čísla dne, ze kterého se má kopírovat, a čísla dne, na který se má kopírování provést

2 K:s0d0>d0

Pokud byla zadána nula místo jakéhokoli z těchto tří čísel, provede se návrat zpět k nabídce povelů pro práci s časovou tabulkou. Po správném zadání se provede kopírování a vypíše se počet zkopírovaných položek. Návrat k nabídce se uskuteční klávesou [⇒].

Kopie smyčky

{ F2 Cas tabulka | Kopie | Kopie Smyc }

Tento způsob kopírování je vhodný tam, kde ŘJ obsluhuje dvě stejné nebo podobné regulační smyčky. Potom stačí zadat časový diagram pro jednu smyčku a celý jej zkopírovat pro smyčku druhou.

Po volbě povelu se vypíše nápověda pro zadání čísla smyčky, ze které se má kopírovat, a čísla smyčky, na kterou se má kopírování provést

2 K:s0>0

Pokud byla zadána nula místo jakéhokoli z těchto dvou čísel, provede se návrat zpět k nabídce povelů pro práci s časovou tabulkou. Po správném zadání se provede kopírování a vypíše se počet zkopírovaných položek. Návrat k nabídce se uskuteční klávesou [⇒].

Jestliže není v tabulce dost místa pro všechny položky, které mají být zkopírovány, kopírování se neprovede a na displeji se místo počtu zkopírovaných položek vypíše zpráva 'Nelze' a čeká se na stisk klávesy [⇒].

Vymazání

Pro vymazání jedné nebo jen několika položek je výhodné použít povel {Opravy}, ale pokud je třeba vymazat položky pro celou regulační smyčku nebo zrušit celou časovou tabulku, bylo by mazání položek povelom {Opravy} zdlouhavé a neefektivní. Pro hromadné mazání položek z časové tabulky jsou určeny dva povel:

- ☐ Vymazání tabulky
- ☐ Vymazání smyčky

Oba povel jsou chráněny heslem operátora.

Vymazání tabulky**{ F2 Cas tabulka | Vymazani | Vym tabulky }**

Tímto повеlem se vymaže celá časová tabulka. Po volbě tohoto povelu je ještě třeba zodpovědět dotaz na vymazání a v případě kladné odpovědi jsou všechny položky z časové tabulky vymazány.

Vymazání smyčky**{ F2 Cas tabulka | Vymazani | Vym smycky }**

Tímto повеlem se provede zrušení všech položek pro zadanou smyčku v časové tabulce. Doporučuje se použít tento povel před zásadnější změnou časového diagramu smyčky. Po volbě povelu je třeba zadat číslo smyčky, pro níž se má mazání provést

2 Vymaz smycky 0

Pokud je zadáno číslo 0, žádné mazání se neprovede. Pokud je zadáno platné číslo regulační smyčky, jsou v časové tabulce zrušeny všechny položky pro tuto smyčku.

Funkce 3

Parametry

Tato funkce obsahuje povely pro nastavení všech parametrů, které mají vliv na průběh regulace, kromě časového diagramu.

Struktura povelů této funkce je následující:

- ☐ Aplikační parametry
- ☐ Regulátor
- ☐ Regulační smyčky
- ☐ Normování čidel
- ☐ Datum + Čas
- ☐ Nové heslo

Aplikační parametry

{ F3 Parametry | Aplikacni p }

Popis aplikačních parametrů včetně jejich nastavování je uveden v příručce "Aplikační program". Tyto parametry jsou závislé na konkrétní aplikaci.

Regulátor

{ F3 Parametry | Regulator }

Již bylo uvedeno, že každé regulační smyčce je přiřazen jeden programový regulátor, pro který je možno nastavit příslušné parametry. Po volbě povelu je třeba zadat číslo regulátoru (shodné s číslem regulační smyčky), pro který mají být parametry nastavovány. Pokud je zadáno číslo 0, povel se ukončí a provede se návrat k nabídce. Po zadání čísla regulátoru se zadává nejdříve perioda akčních zásahů, např.

3 Regul1 PAZ 030

dále se zadává konstanta regulátoru Kr1, např.

3 Regul1 Kr1 100

a nakonec konstanta regulátoru Kr2, např.

3 Regul1 Kr2 050

Po zadání všech tří konstant je možno zadat nové číslo regulátoru nebo 0 pro ukončení povelu a návrat k nabídce.

Regulační smyčky

{ F3 Parametry | Smyčky }

Povel {Regulační smyčky} slouží k zadání parametrů jednotlivých regulačních smyček. Je možno nastavit uživatelský vypínač regulační smyčky a režim smyčky (konstantní, denní nebo týdenní). Po zadání čísla regulační smyčky se zobrazí aktuální stav

3 Smycka1 Zap Tr

(regulační smyčka č. 1, uživatelský vypínač zapnut, týdenní režim)

Nejdříve se nastaví požadovaný stav uživatelského vypínače a po potvrzení [Enter] se nastaví požadovaný režim smyčky. Pokud byl zvolen konstantní režim smyčky, zadává se ještě žádaná hodnota regulované veličiny. Uživatelský vypínač smyčky může být v některých případech ovládán externě, např. prostřednictvím dálkového řízení. V tom případě nastavení uživatelského vypínače povel {Regulační smyčky} není funkční.

Normování čidel

{ F3 Parametry | Norm cidel }

Povel {Normování čidel} umožňuje obsluhu korigovat údaje změřené na analogových vstupech podle tzv. normálového čidla. Při normování se určí rozdíl mezi údajem z normálového čidla a údajem z analogového vstupu a o tento rozdíl se potom údaj snímáný na analogovém vstupu upravuje. Před vlastním normováním je třeba zadat číslo normovaného analogového vstupu (podle tabulky adres). Po zadání čísla se zadává hodnota změřená normálovým čidlem v desetinách stupně

3 Vstup c1 +0243

(normálovým čidlem byla změřena hodnota pro analogový vstup 1 +24,3°C)

Datum + Čas

{ F3 Parametry | Datum + Cas }

Tímto povel se v případě potřeby nastavuje datum a čas řídicí jednotky. Podle zadaného času se realizuje zadaný časový diagram. Nastavení data a času se provádí při korekci údaje hodin (např. změna letní/zimní čas) a po výměně baterie hodin, kdy je třeba znovu zadat jak datum, tak čas. Nejdříve se zadává datum

3 Ut 04.05.93

a dále se zadává čas

3 12:33

Nové heslo

{ F3 Parametry | Nove heslo }

Tímto повеlem je možno nastavit nové heslo, jímž jsou chráněny povely, které mají být přístupné pouze pro operátora. Po volbě povelu se vypíše aktuální heslo a je možno stiskem sekvence pěti kláves nastavit nové heslo. Klávesy se v sekvenci mohou i opakovat. V sekvenci nesmí být stisknuta klávesa [F], neboť tím se zadání ukončí a nové heslo není uloženo.

Zadání hesla je třeba věnovat patřičnou pozornost, neboť pokud operátor zadané heslo zapomene, nemá přístup k blokováným povelům a servisní technik musí ŘJ odblokovat.

Funkce 4

Testy

Funkce 'Testy' je určena pro ověření správné činnosti kontaktních výstupů a vstupů ŘJ a zároveň pro ověření funkce připojených akčních členů a čidel. Funkce je chráněna heslem operátora.

Důrazně se doporučuje, aby při provádění testů byla celkově vypnuta regulace. Tím se předejde případné vzájemné kolizi mezi požadavky testovací funkce a regulačního algoritmu, která může nežádoucím způsobem ovlivnit jak průběh regulace, tak výsledky testování.

Funkce obsahuje tři povely:

- ☐ Binární výstupy
- ☐ Servopohony
- ☐ Binární vstupy

Binární výstupy

{ F4 Testy | B. výstupy }

Po volbě povelu {Binární výstupy} je třeba zadat číslo výstupu, který má být testován. Číslo výstupu pro akční člen, který má být prověřen, je možno zjistit v 'Tabulce adres', která je součástí příručky "Aplicační program". Po zadání čísla výstupu se vypíše zpráva o aktuálním stavu výstupu

4 B vyst. 10 Zap

(binární výstup č. 10 je v sepnutém stavu)

Operátor má potom možnost klávesami [↵] a [⇩] binární výstup zapínat a vypínat, přičemž se vždy zobrazuje aktuální stav. Po stisku klávesy [Enter] je možno zadat jiné číslo binárního výstupu pro testování nebo číslo 0 pro ukončení tohoto povelu a návrat k nabídce povelů.

Servopohony

{ F4 Testy | Servopohony }

Elektrické servopohony jsou připojeny také na binární (reléové) výstupy, ale při jejich testování je třeba typicky sledovat zároveň ještě některé vstupní signály, např. stav koncových spínačů nebo stav vysílače polohy. Proto je pro testování funkce elektrických servopohonů určen zvláštní povel.

Po volbě povelu se zadává číslo servopohonu nebo 0 pro ukončení povelu a návrat k nabídce povelů. Po zadání čísla servopohonu se zobrazí jeho aktuální stav např. v jednom z následujících tvarů

4 Servo 1 --- O-

(servo 1 bez měření polohy, sepnut koncový spínač OTEVŘENO, servo stojí)

4 Servo 2 60 -↓

(servo 2 otevřeno na 60%, servo zavírá).

Formát výpisu je tedy následující

- ☐ na posledním místě displeje se zobrazuje okamžitý **stav servopohonu** (šipka nahoru indikuje otvírání, šipka dolů indikuje zavírání a pokud servo stojí, zobrazuje se pomlčka)
- ☐ na předposledním místě displeje se zobrazuje **stav koncových spínačů** (písmeno 'O' indikuje, že je sepnut KS OTEVŘENO, písmeno 'Z' indikuje, že je sepnut KS ZAVŘENO, a pokud není sepnut žádný koncový spínač, zobrazuje se pomlčka)
- ☐ mezi číslem testovaného servopohonu a pozicí pro výpis stavu koncového spínače se vypisuje buď **poloha servopohonu**, udaná v procentech celkového otevření, nebo tři pomlčky v případě, že se poloha nesnímá

Pro ovládání servopohonu se používají klávesy [↶] pro otvírání, [↷] pro zavírání a [↵] zastavení serva. Po stisku klávesy [Enter] je možno zadat jiné číslo servopohonu pro testování.

Binární vstupy

{ F4 Testy | B. vstupy }

Test binárních vstupů slouží k ověření funkce těchto vstupů, ať po montáži nebo při provozování ŘJ. Vlastní testování probíhá podobným způsobem jako test binárních výstupů, ale bez možnosti jakéhokoli ovládání; pouze se zobrazuje aktuální stav příslušného zadaného vstupu.

Funkce 5**Servis**

Tato funkce je určena pouze pro servisního technika a bez servisního klíče je nepřístupná. Slouží především při oživení ŘJ a zaregulování technologie, případně při kontrolní a servisní činnosti.

Funkce 6

Pomocné činnosti

Tato funkce obsahuje dva povely

- ☐ Budík
- ☐ Stopky

Budík

{ F6 Pom cinnost | Budik }

Prostřednictvím povelu {Budík} může obsluha ovládat vestavěný budík. Je možno jej zapnout nebo vypnout a nastavit čas zvonění. Tato funkce nijak nesouvisí s vlastním procesem regulace. Pokud je budík zapnut, v nastaveném čase začne zvonit a na druhé pozici displeje se objeví symbol zvonku. Zvonění je možno zrušit stiskem libovolné klávesy nebo po 20 sekundách zanikne samo.

Stopky

{ F6 Pom cinnost | Stopky }

Povelem {Stopky} se aktivují vestavěné stopky. Klávesou [↑] se stopky spouští i zastavují. Vynulování stopek se provádí klávesou [Enter]. Návrat k nabídce se uskutečňuje klávesou [⇒].

Funkce 7

Regulace

{ F7 Vypinac reg. }

Povel {Vypínač regulace} slouží k celkovému zapínání a vypínání regulace. Po volbě povelu se zobrazí výzva a obsluha zvolí, zda má být regulace zapnuta nebo vypnuta.

Po zapnutí regulace se rozsvítí indikační LED 'REGULACE' na čelním panelu a provede se najetí všech regulačních smyček, pro které jsou splněny ostatní podmínky chodu.

Po vypnutí regulace se provede definované odstavení všech regulačních smyček a zhasne indikační LED.

Pozor !

Při celkově vypnuté regulaci ŘJ neplní žádné řídicí ani ochranné funkce !!!

Povel {Vypínač regulace} zároveň ukončuje optickou signalizaci havarijního stavu technologie blikáním indikační LED 'PORUCHA'.

Kapitola 4.

Aplikační program

Všechno, co bylo doposud v této příručce uvedeno, platí obecně pro všechny ŘJ FORMIK. Tato kapitola popisuje vazby mezi základním programovým systémem ŘJ a konkrétním aplikačním programem pro danou akci. Popis konkrétního aplikačního programu je náplní samostatné příručky "Aplikační program", která je součástí dodávky jednotky FORMIK. Zde jsou tedy uvedeny pouze obecné informace a nastíněny možnosti aplikačního programu.

Jak bylo již dříve uvedeno, možnosti použití ŘJ FORMIK jsou velmi široké. Vlastní funkce ŘJ je dána aplikačním programem, který je vytvořen pro každou ŘJ podle konkrétních požadavků. Aplikační program tak určuje počet regulačních smyček, funkci jednotlivých regulačních smyček, vyhodnocování a odezvu na různé poruchové a havarijní stavy apod.

Pro obsluhu je důležité znát vlastnosti aplikačního programu konkrétní řídicí jednotky. Na základě obecných informací z této příručky a znalostí konkrétního aplikačního programu pak může efektivně využívat všechny možnosti, které ŘJ nabízí.

V příručce "Aplikační program" jsou uvedeny následující informace:

- ☐ popis regulačních smyček
 - ◆ počet regulačních smyček a jejich funkce
 - ◆ použití rozladování žádané hodnoty
 - ◆ funkce uživatelských vypínačů
- ☐ seznam, popis a způsob zadávání uživatelských aplikačních parametrů
- ☐ seznam výpisů, zobrazovaných ve funkci 'Zobrazovani'
- ☐ seznam a popis poruchových a havarijních stavů
- ☐ tabulka adres
- ☐ technologické schéma

Tabulka adres

Tabulka adres zachycuje především způsob připojení čidel a akčních členů k ŘJ, ale obsahuje také informace užitečné pro obsluhu. Z tabulky lze zjistit počty a typy připojených čidel a jejich funkci. Zároveň je v tabulce uvedeno, kam jsou příslušná čidla připojena. To je důležité např. při normování, kdy se z tabulky zjistí číslo vstupu (A.n), který má být normován.

Další informace uvedené v tabulce určují přiřazení kontaktních výstupů, které se používá např. při testování. Pro binární vstupy je v tabulce uvedeno označení a informace o typu a funkci binárního vstupu.

Kapitola 5.

Přílohy

Referenční příručka

Referenční příručka znázorňuje celkový strom funkcí a povelů ve kterém jsou vyznačeny povely dostupné obsluze, tedy povely, k nimž není přístup blokován heslem. Povely jsou uvedeny tak, jak se zobrazují na displeji jednotky.

Abecední seznam povelů

V abecedním seznamu povelů jsou uvedeny všechny povely, včetně postupu jejich volby.

Referenční příručka funkcí a povelů

(povely vypsané kurzívou jsou chráněny heslem a pro obsluhu jsou nepřístupné)

F 0 Zobrazovani	zobrazování údajů o stavu regulace
F 1 Rozladovani	rozladování žádané hodnoty pomocí interního RC
F 2 Cas tabulka	práce s časovou tabulkou
Prohlizeni	prohlížení položek v časové tabulce
Informace	informace o počtu položek v ČT
Nova data	<i>zadávání nových dat do časové tabulky</i>
Opravy	<i>opravy položek v časové tabulce</i>
Kopirovani	<i>kopírování položek časové tabulky</i>
Kopie Den	<i>kopírování položek ze dne na den</i>
Kopie Smyc	<i>kopírování položek ze smyčky na smyčku</i>
Vymazani	<i>hromadné mazání položek z časové tabulky</i>
Vym tabulky	<i>vymazání celé časové tabulky</i>
Vym smycky	<i>vymazání všech záznamů pro zadanou smyčku</i>
F 3 Parametry	<i>zadávání parametrů</i>
Aplikacni p	<i>zadání aplikačních parametrů</i>
Regulator	<i>nastavení parametrů regulátoru</i>
Smycky	<i>nastavení parametrů regulačních smyček</i>
Norm. cidel	<i>normování analogových čidel</i>
Datum + Cas	<i>zadání datumu a času</i>
Nove heslo	<i>zadání nového hesla</i>
F 4 Testy	<i>testovací funkce</i>
B. vystupy	<i>test binárních výstupů</i>
Servopohony	<i>test servopohonů</i>
B. vstupy	<i>test binárních vstupů</i>
F 6 Pom cinnost	pomocné funkce
Budik	nastavení budíku
Stopky	ovládání stopek
F 7 Vypinac reg.	celkový programový vypínač regulace

Abecední seznam povelů

Aplikační parametry

{ F3 Parametry | Aplikacni p }

- zadání parametrů regulace, závislých na dané aplikaci

Binární vstupy

{ F4 Testy | B. vstupy }

- test funkce připojených binárních vstupů

Binární výstupy

{ F4 Testy | B. vystupy }

- test funkce připojených binárních výstupů

Budík

{ F6 Pom cinnost | Budik }

- ovládání vestavěného budíku

Datum + Čas

{ F3 Parametry | Datum + Cas }

- zadání reálného datumu a času

Informace

{ F2 Cas tabulka | Informace }

- informace o počtu položek zadaných v časové tabulce celkově a pro jednotlivé smyčky

Kopie denní

{ F2 Cas tabulka | Kopie | Kopie Den }

- kopírování položek časové tabulky pro zvolenou smyčku z jednoho dne na druhý

Kopie smyčky

{ F2 Cas tabulka | Kopie | Kopie Smyc }

- kopírování položek časové tabulky z jedné smyčky na druhou

Nová data

{ F2 Cas tabulka | Nova data }

- zadávání nových položek do časové tabulky

Nové heslo

{ F3 Parametry | Nove heslo }

- zadání nového hesla operátora

Normování čidel

{ F3 Parametry | Norm cidel }

- normování analogových vstupů řídicí jednotky

Opravy

{ F2 Cas tabulka | Opravy }

- prohlížení položek zadaných v časové tabulce s možností oprav nebo vymazání položek

Prohlížení

{ F2 Cas tabulka | Prohlizeni }

- prohlížení položek zadaných v časové tabulce

Regulační smyčky

{ F3 Parametry | Smycky }

- zadání parametrů regulačních smyček (uživatelský vypínač a režim smyčky)

Regulátor

{ F3 Parametry | Regulator }

- zadání parametrů regulátorů

Rozlad'ování

{ F1 Rozladovani }

- rozlad'ování žádané hodnoty nebo zobrazení stavu externího dálkového řízení

Servopohony

{ F4 Testy | Servopohony }

- test funkce připojených servopohonů

Stopky

{ F6 Pom cinnost | Stopky }

- ovládání vestavěných stopek

Vymazání smyčky

{ F2 Cas tabulka | Vymazani | Vym smycky }

- vymazání všech položek pro zvolenou smyčku z časové tabulky

Vymazání tabulky

{ F2 Cas tabulka | Vymazani | Vym tabulky }

- vymazání všech položek z časové tabulky

Vypínač regulace

{ F7 Vypinac reg. }

- celkové zapnutí/vypnutí regulace

Zobrazování

{ F0 Zobrazovani }

- přechod k zobrazení stavu regulace, měřených hodnot apod.