



PESgsm

**NÁSTROJ NA PROGRAMOVÁNÍ
APLIKACE GSM BRÁNY
PRO CP24/GSM**

03/2000



PESgsm
Nástroj na programování GSM brány
edice 03.2000
2. verze dokumentu

Změny a doplňky

proti verzi 1 edice 8.98 :

zohledněny vlastnosti novější verze vývojového prostředí

doplněny instrukce o propojení a nastavení GSM modulů

doplněn návod na programování CP24

vypuštěna pasáž popisu a údajů k CP24 (popis viz katalog PLC)

termíny "primitivum" nahrazeny přesnějším výrazem "instrukce"

doplněny výpisy kódů stavové proměnné

doplněna četná důležitá upozornění (v textu tučně)

© MICROPEL 03.2000

všechna práva vyhrazena

kopírování publikace dovoleno pouze bez změny textu a obsahu

<http://www.micropel.cz>

OBSAH

1. ÚVOD	5
1.1. Co je třeba k vytvoření GSM brány	5
1.2. Požadavky na počítač pro práci s PESgsm	6
1.3. Výhody a nevýhody GSM bran	7
2. FORMÁT PŘEDÁVANÝCH ZPRÁV	8
2.1. Přijímané zprávy ze sítě GSM	8
2.2. Zprávy vysílané do sítě GSM	9
2.3. Dávky a řízení vysílání zpráv do sítě GSM	9
2.4. Spouštění vysílacích dávek	9
3. PRAVIDLA PRO ZÁPIS ZPRÁV	10
3.1. Instrukce pro zápis zpráv	10
Instrukce příkazů	10
Instrukce D	11
Instrukce M	11
Instrukce F	11
Prostý text	12
Instrukce T (telefon)	13
3.2. Zápis příchozí zprávy	14
Vazba na vysílané zprávy v odpovídací části přijímaných zpráv	15
3.3. Zápis vysílané (odchozí) zprávy	15
3.4. Vysílací dávky	16
3.5. Vstupy a výstupy	16
Vysílání dávek od vstupů	17
4. OVLÁDÁNÍ PROSTŘEDÍ PESGSM	18
4.1. Hlavní menu	18
4.2. Nabídka Soubor	18
4.3. Nabídka Nástroje	18
4.4. Nabídka Pomocné	19
4.5. Editační okno souborů	19
4.6. Konfigurace komunikačního modulu	20

OBSAH

Nastavení reakce modulu od stavu vstupů X0 a X1	20
Propojení na síť PESnet	20
Nastavení komunikace v síti GSM	20
Reakce na obecné telefonní číslo	21
4.7. Pozor na zadání čísla PIN	21
4.8. Editor zpráv	21
4.9. Editor telefonního seznamu	22
4.10. Překlad	22
4.11. Nastavení prostředí	22
4.12. Programování CP24/GSM	23
4.13. Nastavení barev	23

1. ÚVOD

Vývojové prostředí PESgsm slouží k vytvoření flexibilního systému GSM brány pracující na principu přijímání a vysílání SMS zpráv. Vlastní GSM bránu v tomto případě tvoří komunikační procesor PES-CP24/GSM (tedy CP24 se zataženým firmwarem GSM) a datový GSM modul. V současné době jsou podporovány dva typy GSM modulů - Siemens M20 (pásmo 900MHz) a Ericsson GM12 (pásmo 900MHz).

Jakékoliv informace o funkcích komunikátoru PES-CP24 uvedené v dalším textu se vždy týkají komunikátoru PES-CP24/GSM se zataženým firmwarem GSM (neboť CP24 je univerzální komunikační procesor a může být dodáván i s jiným aplikačním vybavením).

GSM brána s využitím CP24 nakonfigurovaná tímto nástrojem může být používána jednak samostatně pro malé a jednoduché aplikace (neboť CP24 disponuje 2 vstupy a 2 výstupy), nebo může být použita jako inteligentní brána ze sítě GSM do sítě automatů PES. V tomto případě lze prostřednictvím SMS zpráv vzdálený systém monitorovat, povelovat a případně nechat automaticky zasílat alarmní zprávy. Vhodnou kombinací maker a vysílacích dávek lze kromě toho navíc ještě automaticky předávat přes GSM síť stavy a hodnoty mezi několika odlehlými sítěmi automatů PES.

Formát a zpracování textových zpráv SMS pro potřeby komunikace je zvolen tak, aby bylo zamezeno jejich chybné interpretaci. Systém komunikačních zpráv je volně programovatelný a je tudíž možné postavit si systém příkazů a odpovědí tak, aby co nejlépe vyhověl v dané aplikaci.

Programovací prostředí PESgsm obsahuje tyto základní bloky:

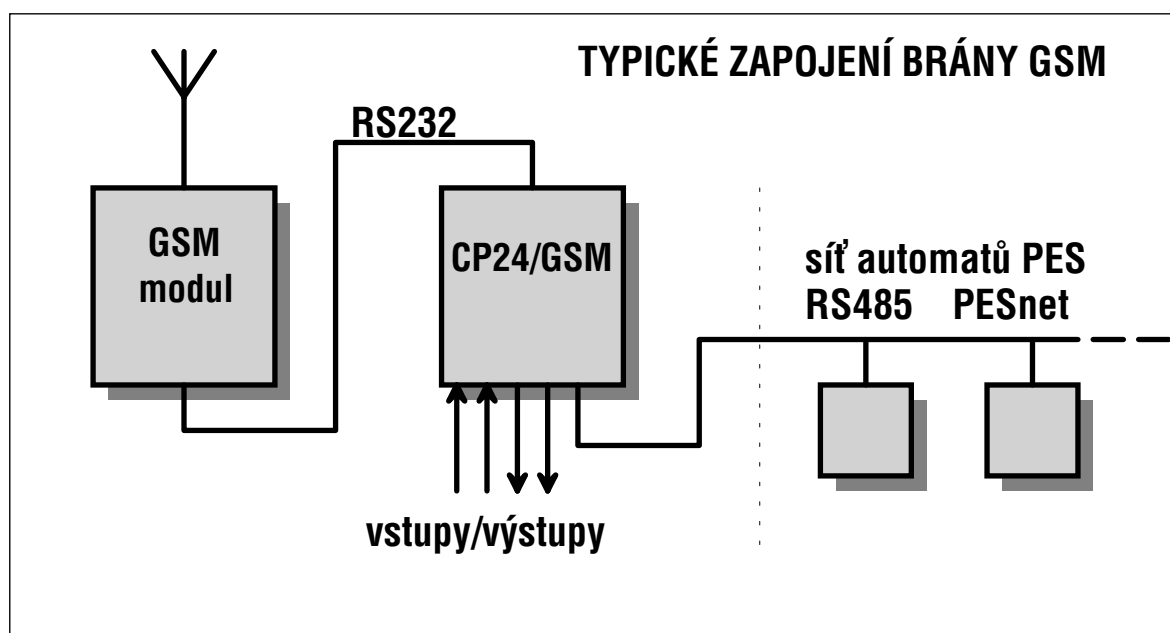
- ☐ Sdružený editor komunikačních protokolů a zpráv
- ☐ Překladač jazyka pro tvorbu konfiguračních souborů pro CP24
- ☐ Zavaděč konfiguračních souborů pro komunikační procesor CP24

1.1. Co je třeba k vytvoření GSM brány

- 1) **Datový GSM modul** (speciální typ mobilního telefonu, který umožňuje ovládání a komunikaci po RS232 s rozšířenou sadou příkazů AT+ , specifických pro GSM). Momentálně lze volit mezi Siemens-M20 a Ericsson-GM12. Před zapojením do aplikace je ještě třeba GSM modul nakonfigurovat a uložit nastavení do jeho EEPROM paměti. Nastavení je třeba konzultovat u fy MICROPEL. Je-li dodáván GSM modul v kompletu s komunikačním procesorem CP24/GSM (**PES-GSM kit**), je nastavení již provedeno a uživatel se jím nemusí zabývat.
- 2) **Komunikační procesor PES-CP24/GSM**. Vyrábí se ve dvou verzích - s linkou RS485 bez galvanického oddělení a s galvanickým oddělením (CP24G - tedy kompletní označení je PES-CP24G/GSM). Je-li CP24 použit samostatně bez

připojené sítě automatů, nebo je síť tažena v rámci např. jednoho rozvaděče s jedním společným napájením, je galvanické oddělení zbytečné. Pro tažení sítě PESnet na delší vzdálenost, nebo mezi objekty, naopak galvanické oddělení doporučujeme. Protože komunikační procesory CP24 představují univerzální prostředek pro realizaci libovolných bran a konvertorů protokolů (tedy nejenom zde popisované aplikace GSM), je třeba již při objednání specifikovat /GSM v označení CP24. Procesor pak bude dodán se zataženým firmwarem GSM brány. Uživatel si rovněž může do svého CP24 zatáhnout firmware i sám, u výrobce je k dispozici zatahovací program i firmware GSM brány pro CP24.

- 3) **Anténa a propojovací kabely** na propojení napájení a linek. Při objednání kompletního GSM-kitu je kabeláž pro zvolený typ modulu již v ceně.
- 4) **GSM připojení.** Aktivace konta u provozovatele sítě GSM (SIM-karta).
- 5) **Napájecí zdroj zhruba 12-30V DC.** Vyhoví například PES-PWR30.



1.2. Požadavky na počítač pro práci s PESgsm

Pro spuštění prostředí PESgsm potřebujeme počítač standardu IBM PC s procesorem alespoň 386SX nebo vyšším s pamětí RAM alespoň 4MB a operačním systémem MSDOS v 3.3 nebo vyšším. Přestože je prostředí plně ovladatelné z klávesnice, doporučujeme instalovat myš. Prostředí pro svou instalaci potřebuje alespoň 2MB volného prostoru na pevném disku. Modul zavaděče pak potřebuje mít k dispozici jeden asynchronní komunikační port COM1 až COM4. Není-li k dispozici, je možné pracovat s prostředím až do fáze generování konfiguračního souboru.

1.3. Výhody a nevýhody GSM bran

Při navrhování a posuzování možností aplikace GSM brány pro řídicí systém je třeba vzít v úvahu všechny klady a zápory, které s sebou ze samého principu toto řešení nese.

Nejprve zápory:

- 1) Při přenosu zpráv přes síť GSM není nikdy úplná jistota doručení zprávy (resp. doručení včas). Do procesu vstupuje jako další subjekt operátor GSM sítě, který může například na nějakou dobu odstavit třeba místní buňku sítě nebo svoje centrum pro rozesílání SMS zpráv. Je tedy krajně nebezpečné navrhnout systém tak, aby byl na tomto přenosu absolutně závislý a aby při pozdním doručení SMS zprávy vznikl nějaký katastrofický nebo havarijní stav.
- 2) Při přenosu velkého množství dat (a tedy velkého množství SMS zpráv) stoupají náklady na poplatky operátorovi (cenová politika pro SMS zprávy je však u různých operátorů různá).

A trocha kladů:

- 1) Možnost spojení na obrovské vzdálenosti (prakticky celosvětově) s minimálními náklady (s využitím mezinárodního roamingu operátorů GSM).
- 2) Možnost povelování systému a příjmu odpovědí i alarmních hlášení v přehledné textové formě odkudkoliv (kde je pokrytí GSM) na obyčejném mobilním telefonu (něco takového je při klasickém přenosu pomocí modemů nebo radiomodemů téměř vyloučeno).
- 3) Největší možná mobilita (ve srovnání s pevnou sítí i radiomodemy).
- 4) Výhoda klasické "pošty". Zpráva je uložena a doručena příjemci při nejbližší možné příležitosti, tedy i když v době odeslání právě nebyl na příjmu.

2. FORMÁT PŘEDÁVANÝCH ZPRÁV

Základní omezení zprávy spočívá v její maximální délce 140 znaků, přenášené po síti GSM. Další vlastností těchto zpráv je to, že mohou být pouze textové (nemohou obsahovat žádné speciální řídicí znaky) a existuje tedy riziko chybné interpretace zprávy při jejím příjmu do systému. Aby bylo toto riziko potlačeno, byl zvolen níže popsany komunikační protokol.

Vzhledem k ovládanému systému je možné rozdělit zprávy na zprávy přijímané ze sítě GSM a na zprávy vysílané do GSM.

2.1. Přijímané zprávy ze sítě GSM

Protože je tato síť veřejná, je nutné definovat zprávy, které systému patří a jak na ně má reagovat. Jako první filtr zpráv, používaný pro zabezpečení přenosů, slouží lokální telefonní seznam, specifikující telefonní čísla, z nichž je možné systém ovládat. V seznamu mohou být též nastavena přístupová práva do systému pro jednotlivá telefonní čísla. Přístupová práva jsou rozdělena do dvou priorit. Nižší priorita je označována "pouze čtení", vyšší priorita pak "čtení/zápis". Je-li pro dané telefonní číslo nastaveno pouze čtení, pak jsou všechny povely zápisu přijaté ve zprávě od tohoto čísla ignorovány. Vyšší priorita typu "čtení/zápis" toto omezení nemá.

Předávaná zpráva je tvořena příkazem (max. délka jména je 7 znaků), za kterým následují jeho číselné parametry. Zpráva může obsahovat i textové řetězce. Příkaz se od textového řetězce liší tím, že musí obsahovat na místě prvního znaku znak "+". Libovolné texty, tj. skupiny znaků bez uvozovacího znaku "+", jsou chápány jako obvyčejné řetězce a ze zpracování zprávy jsou vyloučeny. V případě, že se v parametrech zprávy objeví systému neznámé skupiny znaků, jsou tyto znaky ignorovány. Stejně jsou ignorovány parametry příkazu, které nevyhovují očekávanému formátu zprávy. Z uvedeného vyplývá fakt, že pouze textové řetězce bez uvozovacího znaménka "+" nenaruší interpretaci zprávy.

Přijatá zpráva přes síť GSM je v komunikačním modulu CP24 rozložena na jednoduché instrukce, které ovládají vyčítání a nastavování síťových proměnných, tj. registrů typu word D32 až D63 a bitových registrů typu M64 až M127. Tyto elementární instrukce není možné přes síť GSM předávat přímo a slouží pouze k vystavění struktury složeného příkazu v programovacím prostředí PESgsm. Tato technika dále zvyšuje bezpečnost a odolnost systému proti cizímu zásahu.

2.2. Zprávy vysílané do sítě GSM

Vysílané zprávy do sítě GSM jsou obdobou zpráv přijímaných. Opět se skládají ze jména (max. délka je 7 znaků) a z parametrů, které jsou formátovány do výsledné zprávy komunikačním procesorem CP24 na základě jednoduchých instrukcí. Tyto instrukce definují strukturu a formátování parametrů vysílané zprávy. Přímý přenos instrukcí do sítě GSM opět není umožněn. Výstupní zpráva může obsahovat též textové řetězce (uplatní se hlavně při stavbě odpovědí odesílaných na mobilní telefony).

2.3. Dávky a řízení vysílání zpráv do sítě GSM

Protože ovládaný systém nemá přímý přístup do interního formátu zpráv, řídí jejich vysílání přes tzv. dávky. Dávka obsahuje informace o tom, na jaké telefonní číslo se má předat zvolená vysílaná zpráva. Definici dávky tedy tvoří vždy uspořádané dvojice čísel. První číslo je index do interního telefonního seznamu, tj. udává telefonní číslo. Druhým číslem z této uspořádané dvojice je index do seznamu vysílaných zpráv. Tento index pak určuje zprávu, která se bude na zvolené telefonní číslo předávat. Pro použití popisovaného systému dávek hovoří dva důvody. Prvním důvodem je umožnit vysílat stejnou zprávu na různá telefonní čísla, tj. umožnit tzv. systém předání kopie, známý např. z elektronické pošty. Druhým důvodem je umožnit předat zprávu delší než 160 znaků. Za tuto možnost ovšem platíme tím, že přenášíme více zpráv, což provozovatel sítě GSM rád zaúčtuje.

2.4. Spouštění vysílacích dávek

Spouštění vysílací dávky je prováděno zvolenou síťovou proměnnou typu D. Hodnota zapsaná do této proměnné přímo určuje číslo dávky, kterou je třeba vyslat. Tuto proměnnou mohou ovládat všechny připojené automaty v síti, nicméně musí respektovat určitá pravidla.

Chce-li automat vyvolat vysílání výstupní dávky, může zadat do zmíněné síťové proměnné požadavek na vysílání pouze tehdy, je-li tato proměnná nulová. Nulová hodnota označuje, že komunikační procesor je k dispozici pro vysílání. Nenulovost proměnné označuje stav, kdy komunikační procesor vysílá zadanou dávku. Po odvysílání dávky nastaví komunikační procesor tuto proměnnou na nulu a je připraven k dalšímu vysílání.

Další způsob spouštění vysílacích dávek je přes 2 digitální vstupy přímo na komunikačním procesoru (viz dále). Od každého vstupu je možno spustit nějakou nastavenou dávku.

3. PRAVIDLA PRO ZÁPIS ZPRÁV

Pro zápis a editaci systému zpráv, určených pro komunikaci automatů přes síť GSM byl navržen speciální programovací jazyk. V následujících odstavcích vysvětlíme významy jednotlivých typů zápisu zpráv a strukturu zpráv. Uvedeme pro lepší názornost a orientaci v komunikaci automatů přes síť GSM též příklady.

3.1. Instrukce pro zápis zpráv

Pro zápis zpráv (vysílaných nebo přijímaných) se používají instrukce, které jsou textovou obdobou interních příkazů komunikačního modulu a tvoří tak jednoduchý programovací jazyk modulu. Stejně jako u kteréhokoli jiného programovacího jazyka, je nutné před zadáním zpráv do komunikačního modulu provést jejich překlad. Programovací prostředí při překladu zkontroluje, zda je dodržena syntaxe zápisu zpráv a převede tento zápis do interního formátu komunikačního modulu. Tím vznikne soubor ve formátu vhodném pro naprogramování (download) do komunikačního modulu CP24.

Instrukce příkazů

Výše zmíněný princip přenosu zpráv po síti GSM umožňuje definici vlastní sady příkazů pro každý komunikační procesor. Každý komunikační procesor zná pouze příkazy definovaných jmen. V případě, že dostane ke zpracování příkaz neznámého jména, ignoruje ho. Příkaz je označen jménem, které může mít max. 7 alfanumerických znaků, musí začínat znakem "+" a nesmí obsahovat žádné speciální znaky. Instrukci příkazu zapisujeme do uvozovek stejně jako prostý text. Aby takto zapsaný příkaz chápal komunikační procesor CP24 jako příkaz, musí začínat již zmíněným znakem "+". Příkazy mohou dále obsahovat parametrou část, která je tvořena posloupností parametrů. Parametrem příkazu mohou být libovolně definované instrukce, vyjma instrukcí příkazu a instrukcí spouštění vysílací dávky. Příkaz se dvěma parametry můžeme zapsat v prostředí PESgsm např. takto:

`"+NASTAV" D45 D46`

V uvedeném případě jsou parametry příkazu tvořeny instrukcemi D. Význam parametrů se odvíjí od toho, zda je příkaz definován v přijímané či vysílané zprávě. V případě přijímané zprávy očekává komunikační procesor za jménem příkazu dva číselné parametry. Komunikační procesor po vykonání příkazu zapíše přijaté hodnoty do síťových proměnných D45 a D46.

V případě vysílané zprávy komunikační procesor bude formátovat zprávu tak, že jméno příkazu doplní o dva parametry, jejichž hodnoty jsou aktuální hodnoty síťových proměnných D45 a D46. Takto definovanému příkazu může odpovídat takováto SMS zpráva (v proměnné D45 je hodnota 123 a v D46 je 456) :

`+NASTAV 123 456`

Vyšleme-li tuto SMS zprávu na telefonní číslo GSM modulu, pak po přijetí zprávy a jejím předání do komunikačního procesoru CP24 dekóduje komunikační procesor známý příkaz "+NASTAV" a očekává dva číselné parametry. V uvedeném příkladě po vykonání příkazu nastaví komunikační procesor síťovou proměnnou D45 na hodnotu 123 a síťovou proměnnou D46 na hodnotu 456.

Jak je vidět, například tímto jednoduchým příkazem můžeme zkopírovat hodnoty proměnných z jedné sítě automatů do jiné vzdálené sítě.

Omezení parametrů

Každá zpráva může za příkazem obsahovat maximálně 16 parametrů. Parametr může mít délku maximálně 16 znaků.

Instrukce D

Může vystupovat na pozicích parametrů zpráv a označuje síťovou proměnnou typu word. V PLC systému PES je k dispozici 64 proměnných typu D, z čehož horní polovina proměnných je sdílená v síti a pouze přes tyto proměnné může být komunikační procesor navázán na ostatní automaty v síti PESnet. Spodní polovina proměnných typu D je k dispozici jako obecná paměť pro zápis a čtení dat jen v modulu a není napojena na síť automatů. Číselný index instrukce D může být v rozsahu 0 - 63. Význam instrukce D je poněkud odlišný v přijímací části přijímané zprávy od její odpovídací části a od vysílané zprávy. Ve všech případech se ale jedná o práci buď se síťovými proměnnými (D32-D63) a nebo s lokálními proměnnými (D0-D31). Příklad zápisu :

D45 označuje síťovou proměnnou D45

Instrukce M

Obdobně jako instrukce D ovládá nastavování proměnných typu D, ovládá instrukce M nastavování proměnných typu M, tj. bitových proměnných. Index může nabývat hodnot z rozsahu 0-127. Pro síťové proměnné jsou vyhrazeny indexy 64-127. Krom toho je možné použít i indexů 0-63 pro interní bity, které ovšem nejsou napojeny do sítě automatů. Do některých těchto vnitřních bitů jsou například mapovány digitální vstupy a výstupy modulu CP24, aby je bylo možno instrukcemi vyčítat a ovládat (podrobnosti viz dále). Význam instrukce M se opět liší v závislosti na kontextu uvedení. Odlišnosti významu jsou totožné jako u instrukce D. Příklad zápisu :

M68 označuje síťovou proměnnou M68

M0 zobrazuje aktuální logickou úroveň na vstupu X0

M15 označuje položku lokální bitové paměti pro obecné použití

Instrukce F

Instrukce F slouží k ovládání aktuálního nastavení číselného formátu pro vyčítání a nastavování síťových proměnných typu D. V případě, že je instrukce F použita ve smyslu formátu vstupních parametrů, bude komunikační procesor očekávat příchozí číselné údaje právě ve tvaru zadaném instrukcí F. Pokud touto instrukcí nastavíme

vstupní formát dat, pak je nastavený formát platný až do okamžiku jeho další změny novým nastavením. V případě parametrů výstupní zprávy formátuje hodnoty zadaných proměnných komunikační procesor do SMS zprávy zase podle nastavení provedeného poslední instrukcí F. Formáty je možné zapisovat buď číselně nebo symbolicky. Číselný zápis odpovídá zápisu formátu pro ovládání výpisu na displej automatů řady MPC300 a PES. Příklad číselného zápisu formátu pro výstup čísel s jedním místem před a jedním místem za desetinnou tečkou:

F1 číslice 1 označuje formát výpisu z tabulky

Další možností je uvést formát symbolicky. Symbolické vyjádření je uvedeno v kulatých závorkách. Počet míst před a za desetinnou tečkou vyjádříme symbolickým zápisem např. takto:

X.XX kde

písmeno **X** zastupuje pozice čísel a desetinnou tečkou označujeme její pozici. V uvedeném příkladě zápis určuje, že hodnoty proměnných budou zpracovány ve tvaru jedna číslice před desetinnou tečkou a dvě číslice za ní. Dalšími znaky můžeme ovlivňovat zarovnání výpisu a zda se jedná o znaménkový nebo neznaménkový výstup. Znaménkový výstup, tj. výstup v záporných i kladných číslech označíme znaménkem "-". Výstup v kladných číslech označíme buď znaménkem "+" nebo znaménko vynecháme. Celý symbolický zápis instrukce F pak uvádíme v pořadí:

[znaménko][číselný formát]

Úplný zápis instrukce F v symbolickém tvaru pak může být například:

F(-X.XXX)

Prostý text

Zápis prostého textu je určen pro tvorbu výstupů na displej mobilního telefonu. Aby nedošlo k mylné interpretaci textu jako příkazu při jeho přenosu na jiný komunikační procesor, je nutné dodržet znaménkovou konvenci vůči příkazům, tj. dodržovat to, že **libovolné slovo textu nesmí začínat znakem "+" a číslicí**. V případě, že se tak stane a přijme takovou zprávu jiný komunikační procesor CP24, mohou nastat dvě situace. V prvním případě neodpovídá přijatý text začínající znaménkem "+" známé zprávě, tj. zprávě, kterou umí procesor interpretovat a pak je vše v pořádku, neboť procesor bude tento pseudopříkaz ignorovat. Horší situace nastane, bude-li takto vyslaný text odpovídat příkazu, který procesor zná. Pak se příkaz vykoná pokud byl přijat z telefonního čísla s oprávněním zadávat povely. Vzhledem k tomuto nebezpečí chybné interpretace zprávy doporučujeme umožnit zadávání povelů pouze specifickým telefonním čísly a neumožňovat předávání povelů globálně (toto nastavení systém PESgsm umožňuje). Z hlediska zpracování je pro komunikační procesor prostý text nepodstatný a je ze zprávy vyloučen. Prostý text zapisujeme obdobně jako příkaz, tj. mezi uvozovky. Uvedme příklad:

"TEPLOTA V MISTNOSTI JE "

Uvedeme-li do výstupní zprávy prostý text doplněný o instrukci D (proměnnou, v níž se zobrazuje teplota místnosti) a instrukci F, může zápis vypadat např. takto:

"TEPLOTA V MISTNOSTI JE " F(- XX.X) D45 " C"

V případě, že takto zadanou zprávu vyšleme na telefonní číslo mobilního telefonu zobrazí telefon na svém displeji výslednou zprávu například takto:

TEPLOTA V MISTNOSTI JE 23.5 C

Číselný údaj doplní na základě instrukcí F a D komunikační procesor. K uvedenému zápisu ještě uvedme, že odsazování textu od čísel mezerami musíme zajistit zápisem prostého textu. Mezery mezi jednotlivými instrukcemi nemají přímý vliv na výslednou zprávu vyjma toho, že každá vysílaná část zprávy je oddělena mezerou, což znamená, že hodnota proměnné D45 z předchozího příkazu bude naformátována podle aktuálního formátu a vysílána včetně oddělovací mezery.

Instrukce T (telefon)

Slouží k definici vzájemné vazby mezi telefonním číslem a vysílanou (odchozí) zprávou. Aby bylo možné instrukci interpretovat, musí být definováno jak telefonní číslo, tak vysílaná zpráva. Instrukci T tvoří uspořádaná dvojice údajů, z nichž první určuje telefonní číslo z telefonního seznamu a druhý údaj označuje vysílanou zprávu, která se má vyslat na dané telefonní číslo. Zde jsme v textu použili označení údaj hlavně proto, že parametry instrukce T mohou být zapsány nejen číselně ale i symbolicky. Instrukci uzavře znak T, za nímž je uvedena v kulatých závorkách uspořádaná dvojice typu **odkaz na telefon** a **odkaz na vysílanou zprávu**. Oba odkazy jsou odděleny čárkou a instrukce tak odpovídá formálnímu zápisu:

T(odkaz_na_telefon,odkaz_na_vysílanou_zprávu)

Jak již bylo uvedeno, je možný číselný i symbolický zápis. Uvedme nejprve číselnou variantu:

T(1,2)

V tomto typu zápisu znamená číslice 1 telefonní číslo, které se nachází v aktuálním telefonním seznamu na pozici 1. Druhé číslo pak označuje číslo odchozí zprávy z jejich soupisu. Mnohem přehledněji je možné zapsat instrukci symbolickým zápisem. Kromě přehlednosti má tento typ zápisu výhodu i v tom, že se jeho význam nemění při přidání či odebrání položky z telefonního seznamu a seznamu vysílaných zpráv. Uvedme příklad zápisu:

T(MICROPEL, ALARM)

Z uvedeného zápisu je patrné, že na telefonní číslo MICROPEL bude předána vysílaná zpráva ALARM.

3.2. Zápis příchozí zprávy

Příchozí zpráva slouží k definici známého příkazu pro komunikační procesor. Příchozí zpráva (příkaz) má část parametrou a část odpovídací. Parametrou část je uvedena vždy jako první a může obsahovat definici pevných nebo proměnných parametrů. Pevné parametry tvoří instrukce, které je možné vykonat či vyčíslit přímo v komunikačním modulu. Proměnné parametry se vyčísľují na základě číselných údajů, přijatých za jménem příkazu.

Uvedme jednoduchý příklad. Přes mobilní telefonní síť přijme komunikační procesor příkaz NASTAV v následujícím tvaru:

+NASTAV 23 48 1

V uvedeném příkladě následují za příkazem (pro komunikační procesor se jedná o příchozí zprávu) +NASTAV tři číselné parametry tj. 23 48 1. Komunikační procesor nejprve hledá ve svém seznamu příchozí zprávu +NASTAV. Pokud ji najde, začne příchozí zprávu interpretovat tj. vykonávat instrukce, kterými je zpráva definována. Jedním z úkonů je i dosazení přijatých parametrů do jednotlivých instrukcí D a M v tom pořadí, ve kterém jsou uvedeny v zápisu těla zprávy. Pokud bylo přijato více parametrů než je definováno ve zprávě, jsou přebytečné parametry ignorovány. Pokud bylo přijato méně parametrů než je definováno, jsou použity parametry přijaté a ostatní parametry nejsou interpretovány tj. hodnoty příslušných proměnných zůstanou nezměněny. Po provedení všech výkonných příkazů může následovat odezva (tedy zpětné zaslání odpovědi na číslo, z kterého byla přijata zpráva). V příchozí zprávě nemusí být parametrou část využita a je nepovinná. Stejně tak může zůstat prázdná i odpovídací část příchozí zprávy. Formát zápisu příchozí zprávy odpovídá jednoduchému schématu:

instrukce příchozí zprávy { instrukce odpovídací části }

Příchozí zpráva se v prostředí PESgsm edituje prostřednictvím dialogového okna, které se skládá z řádkového editoru jména a textového editoru obsahu zprávy. Zadané jméno nemůže zůstat nevyplněno, neboť ho komunikační procesor využívá k identifikaci známých příkazů. Uvedme jednoduchý příklad definice příchozí zprávy **+NASTAV**:

D45=2050 F(-XX.XX) D52 M112 {"TEPLOTA JE " F(-XX.XX) D46 "C"}

Výkonná část takto definované příchozí zprávy je tvořena konstatním parametrem D45=2050. Tento parametr bude vykonán vždy při přijetí příchozí zprávy a uvedený zápis parametru znamená nastavit síťovou proměnnou D45 na hodnotu 2050. Všimněme si, že před konstatním parametrem nebyl uveden formát a současně nebyl ještě nastaven žádný specifický a proto se k číslu 2050 přistupuje ve formátu 0 (tedy celočíselně, bez desetinných míst). Další parametr je nastavení formátu pro přijatý číselný parametr dosazovaný do proměnné D52. Následuje proměnný parametr M112 tj. parametr, který bude modifikován číselným parametrem při přijetí příchozí zprávy. Odpovídací část zprávy tvoří prostý text doplněný o výpis proměnné D46 v uvedeném formátu.

Všimněme si ještě jedné vlastnosti parametrové části zprávy. Představme-si že ovládáme přes síť GSM topení v rekreačním objektu. Máme-li vhodné programové vybavení pro automaty systému PES, pak můžeme poslat jednoduchý příkaz pro spuštění topení např. +ZATOP. Tento příkaz nebude mít žádné proměnné parametry ale pouze parametry konstantní, které má předdefinovány přijímací procesor CP24. Automaty, které regulují topení mohou reagovat na takový příkaz zcela samostatně, aniž by bylo nutné se rozpomenout na soubor parametrů vysílaného příkazu. Pravdou je, že takto definovanou příchozí zprávou jsme schopni nastavit pouze implicitní sadu vstupních dat.

Vraťme se nyní k příkladu zpracování zprávy +NASTAV, uvedeného výše. Průběh zpracování příchozí zprávy +NASTAV v komunikačním modulu CP24 probíhá podle následujících bodů:

- ☐ komunikační procesor přijme ze sítě GSM SMS zprávu
+NASTAV 23.02 1
- ☐ přijatou zprávu dekoduje (podle příkladu uvedeného výše) jako známou a provede nastavení proměnné D45 na hodnotu 2050. Proměnnou D52 nastaví na hodnotu 2302 neboť přijatý parametr odpovídá očekávanému formátu. Dále nastaví síťovou proměnnou M112 na hodnotu 1.
- ☐ vyšle do sítě GSM na telefonní číslo z něhož přijal zprávu +NASTAV její odpovídací část. Odeslaná zpráva bude mít tvar:
TEPLOTA JE 15.32 C
Číslo **15.32** je aktuální hodnota proměnné **D46** zapsaná ve formátu **"-XX.XX"**.

Vazba na vysílané zprávy v odpovídací části přijímaných zpráv

Velmi zajímavou vlastnost poskytuje odpovídací část přijímané zprávy. Jedná se o provázání přijímané zprávy na zprávu vysílanou. Vraťme se k příkladu ovládání topení v rekreačním objektu přes síť GSM. Budeme nyní chtít informovat o spuštění topení někoho jiného než toho, kdo povel ke spuštění vydal. V tomto případě je nutné, aby po přijetí povelu ke spuštění topení podal komunikační procesor zprávu nejen na telefonní číslo volajícího, ale i na telefonní číslo např. spoluobytel objektu. Co se musí tedy zajistit? V popisované úloze je nutné nejprve odvysílat informaci na telefonní číslo z něhož povel přišel a poté informaci na telefonní číslo někoho dalšího. To je umožněno v odpovídací části přijímané zprávy pomocí instrukce vysílací dávky. Zde je nutné podotknout, že těchto instrukcí můžeme v odpovídací části zapsat více, ale za nimi už nesmí být žádná další instrukce odpovídací části.

3.3. Zápis vysílané (odchozí) zprávy

Odchozí vysílané zprávy se zapisují obdobně jako zprávy příchozí. Jsou podobné odpovídacím částem příchozích zpráv. Mají však jiný režim vysílání do sítě GSM. Jméno těchto zpráv není podstatné a slouží pouze ke zjednodušení editace vysílacích dávek (viz další odstavec). Odchozí zprávu může tvořit větší počet příkazů a nebo také

příkaz jediný. Parametry příkazů mohou tvořit libovolné instrukce vyjma instrukcí T. Uvedme jednoduchý příklad zápisu odchozí zprávy:

" +NASTAV" F (-XX.XX) D33 M112

Z uvedeného zápisu vyplývá, že do sítě GSM bude vyslána SMS zpráva v následujícím tvaru:

+NASTAV 23.02 1

kde číslo 23.02 je aktuální hodnota proměnné D33 v požadovaném formátu a 1 je hodnota síťové proměnné M112. Pokud bude tato zpráva vyslána na telefonní číslo komunikátoru, který má nadefinovanu příchozí zprávu **+NASTAV**, pak ji tento komunikační procesor zpracuje a předá do sítě PESnet. Takto zapsaných povelů může mít odchozí zpráva i více.

3.4. Vysílací dávky

Vysílací dávky tvoří styčný prvek mezi automaty v lokální síti PESnet a telefonní síti GSM. V lokální síti je pro vysílání dávek vyhrazena jedna síťová proměnná typu word tj proměnná D (adresu proměnné lze zvolit, případně je možné tuto proměnnou vůbec nepoužít). Do této proměnné se zapisují požadavky na vyslání komunikační dávky číslem. Najde-li komunikační procesor dávku s odpovídajícím číslem, provede odvysílání dávky do sítě GSM. Dávka je tvořena posloupností instrukcí T. Uvedme příklad zápisu vysílací dávky:

T (Telefon1, Nastav) T (Telefon2, Nastav)

Z uvedeného zápisu je patrné, že při aktivaci vysílací dávky dojde k předání jedné zprávy na dvě telefonní čísla. Tímto způsobem je možné odeslat jednu a tutéž zprávu na více telefonů. Stejně tak je možné posílat i zprávy různé co do rozsahu a dat, např. podle potřeb příjemců těchto zpráv.

3.5. Vstupy a výstupy

Komunikační procesor CP24 je kromě budičů komunikačních linek RS232 a RS485 vybaven ještě dvěma digitálními vstupy a dvěma digitálními výstupy (technické podrobnosti viz technický popis k PES-CP24).

Díky tomu je možné smysluplně provozovat komunikační procesor i samostatně, tj. bez připojení dalších automatů přes síť PESnet. Vzhledem k tomu, že komunikační procesor není primárně určen k samostatnému nasazení, není možné volné ovládání vstupů a výstupů programově jako např. u automatů MPC300, ale pouze na základě informací v konfiguračním souboru komunikačního procesoru.

Programovací prostředí PESgsm umožňuje nastavit od aktivování každého z obou vstupů separátní akci odeslání SMS zprávy do sítě GSM na předvolené telefonní číslo. Vlastnosti výstupů se nastavují obdobně jednoduchým způsobem. V případě, že je

komunikační procesor nasazen samostatně, pak je možné výstupy ovládat pomocí uživatelských příkazů, v nichž implementujeme instrukci M na příslušný výstup.

Tabulka uvádí přiřazení jednotlivých lokálních bitů M fyzickým vstupům a výstupům komunikačního procesoru.

lokální bit	fyzický vstup / výstup
M0	vstup X0
M1	vstup X1
M16	výstup Y0
M17	výstup Y1

Vysílání dávek od vstupů

Vyvolání vysílacích dávek se odvozuje od náběžné hrany na vstupu, přičemž délka tohoto kladného impulsu musí být minimálně 3 sekundy.

Po vyvolání vysílací dávky od vstupu je další vyvolání dávky od téhož vstupu možné až za 5 minut. Toto bezpečnostní opatření je kvůli tomu, aby se nějakou chybou na vstupu nezahltil příjemce zbytečnými SMS zprávami.

4. OVLÁDÁNÍ PROSTŘEDÍ PES gsm

Editace konfiguračních souborů komunikačního modulu se provádí v prostředí PESgsm, které kromě kompilace zadaných definic zpráv provádí i kontrolu pravidel jejich tvorby, generuje výstupní programovací soubor a umožňuje konfiguraci komunikačního modulu přes sériový komunikační kanál (COM-port).

4.1. Hlavní menu

Hlavní menu je tvořeno třemi nabídkami. První nabídka **Soubor** obsahuje příkazy pro správu souborů na disku. Umožňuje také spuštění příkazové řádky DOSu a obsahuje též příkaz na ukončení programu. Druhá nabídka **Nástroje** obsahuje příkazy pro generování konfiguračního souboru komunikačního procesoru a jeho naprogramování. Poslední nabídku **Pomocné** tvoří příkazy pro uživatelské nastavení prostředí, tj. např. barev, přípony souborů apod.

4.2. Nabídka Soubor

Nabídka Soubor obsahuje následující příkazy s uvedeným významem.

Nový soubor	otevře nový bezejmenný soubor, při ukončení programu je vyžadováno zadání cílového jména souboru pro uložení editačních změn
Otevřít soubor	otevře již existující konfigurační soubor komunikačního procesoru
Uložit	příkazem provedeme uložení aktuálně otevřeného souboru
Uložit jako	editační změny jsou uloženy pod zadaným jménem
Změna adresáře	příkazem je možné změnit aktuální pracovní adresář prostředí
DOS	příkaz spustí příkazový řádek systému MS DOS a uvolní nepotřebnou paměť pro práci s příkazovým řádkem
Ukončit program	příkazem opustíme návrhové prostředí PESgsm.

4.3. Nabídka Nástroje

Nabídka obsahuje tři příkazy pro zpracování editovaného souboru zpráv. Příkazy i s jejich významy jsou uvedeny v následujícím odstavci.

Překlad	příkazem provedeme překlad (kompilaci) zápisu definic jednotlivých zpráv pro komunikační procesor, tj. provedeme převod z textového formátu zápisu do formátu zpracovávaného komunikačním modulem. Výsledkem úspěšného překladu je stejnojmenný soubor s editovaným textovým souborem doplněný příponou hex . V případě neúspěšného překladu jsou barevně označeny chybné definice zpráv.
Program	příkazem se spouští programovací proces komunikačního modulu. Programuje se soubor stejného jména, jako je soubor editovaný, doplněný o extenzi hex .

Popis chyby příkazem je možné vyvolat vysvětlující popis chyby, kterou našel překladatel v průběhu překladu na barevně označeném řádku některého z editorů zpráv pro komunikační procesor CP24.

4.4. Nabídka Pomocné

Nabídka obsahuje následující položky:

Barvy pomocí příkazu se vyvolá dialogové okno nastavení barev jednotlivých oken návrhového prostředí.

NastaveníProstředí prostředí příkazem se vyvolá dialogové okno pro nastavení potřebných parametrů prostředí.

O Programu příkaz zobrazí v dialogovém okně základní informace o verzi programu PESgsm atp.

4.5. Editační okno souborů

Vzhledem k tomu, že editované soubory nejsou ukládány v textové podobě, ale v interním formátu prostředí PESgsm, je i editační okno souborů poněkud odlišné od klasických textových editorů.

Editací okno souborů obsahuje tři položkově editovatelné seznamy, určené pro příchozí a odchozí zprávy a pro spouštěcí dávky. Čtvrtým editovatelným seznamem je soupis telefonních čísel, která budou komunikačním procesorem využívána. Dále okno obsahuje tři tlačítka, kterými je možné vyvolat překlad, programování souboru a nastavení konfigurovatelných prvků komunikačního modulu.

Mezi jednotlivými seznamy a editačními prvky se pohybujeme sekvenčně stiskem klávesy tabulátoru nebo pomocí ukazování myši. Editaci jednotlivých položek seznamů provádíme ve dvou krocích. Kurzorem nalezneme položku, kterou si přejeme editovat a stiskem klávesy **insert** popř. dvojklikem myši vyvoláme dialogové okno pro editaci položky.

Dialogové okno má společný tvar pro editaci zpráv a dávek a odlišný tvar pro editaci telefonního seznamu. V případě editace zpráv je dialogové okno tvořeno řádkovým editorem jména zprávy a textovým editorem obsahu zprávy. V případě telefonního seznamu je dialogové okno editace tvořeno dvěma řádkovými editory pro jméno a telefonní číslo.

V případě, že jsme s editovanou zprávou spokojeni, potvrdíme ve všech případech opravenou zprávu stiskem klávesy **Enter**. V případě, že nechceme provedené změny zaznamenat, ukončíme editaci stiskem klávesy **Esc**. Místo zmíněných kláves můžeme použít myš tak, že ukážeme a jednoduchým klikem zvolíme uzavírací tlačítko.

4.6. Konfigurace komunikačního modulu

Je důležitá pro definování základních parametrů pro CP24/GSM. Okno konfigurace se vyvolá stiskem tlačítka "**Konfigurace**" v pravé části okna editoru.

Konfigurační okno komunikačního modulu slouží k nastavení specifických vlastností komunikace a některých doplňkových funkcí modulu. Okno je tvořeno třemi nastavovacími oblastmi.

Nastavení reakce modulu od stavu vstupů X0 a X1

Chceme-li spustit nějakou vysílací dávku od vzestupné hrany signálu na vstupu X0 nebo X1, vyplníme pomocí řádkového editoru jméno spouštěcí dávky u příslušného vstupu X0 nebo X1.

Propojení na síť PESnet

V této oblasti definujeme čísla síťových proměnných, přes které se bude komunikační procesor ovládat. Je samozřejmě možné používání těchto proměnných nepovolit a pak CP24 v prostoru síťových proměnných nebude zabírat žádné místo. Nejprve vyplníme číslo proměnné pro spouštění vysílaných dávek. Použití a tudíž i reakci na tuto proměnnou můžeme povolit či zakázat v doplňkovém okně spínače **Povolit**. Obdobně je možné definovat síťovou proměnnou, do které se bude průběžně ukládat kód indikující aktuální stav komunikačního modulu. Tato nastavovací položka má opět doplňkový spínač pro povolení užívání této proměnné.

Dalšími parametry, které je nutno nastavit, jsou hodnota komunikační rychlosti v síti PESnet a číslo adresy v síti. Aby byl provoz na síti PESnet možný, musí mít CP24 nastavenou stejnou rychlost jako ostatní automaty v síti, a naopak síťová adresa musí být odlišná od ostatních automatů.

Kódování indikace stavu modulu v síťové proměnné :

0	O.K. zaregistrován v síti a připraven
1	zanepřázně vysíláním nebo příjmem
2	nezaregistrován (není signál, nebo operátor odmítl přístup)
3	chyba zadání čísla SIM - PIN

Nastavení komunikace v síti GSM

Zde se vyplňují pouze dvě položky. První z nich je PIN kód použité SIM karty a druhou je telefonní číslo SMS centra, zajišťující přenos SMS zpráv mezi jednotlivými účastníky v síti GSM. Číslo PIN přísluší k použité SIM kartě a číslo SMS centra sdělí operátor sítě GSM, který poskytl danou aktivaci.

Reakce na obecné telefonní číslo

V této části konfiguračního okna můžeme pomocí zaškrtačkových položek nastavit přístupová práva pro neznámá telefonní čísla, která nejsou obsažena v interním telefonním seznamu.

Je možno separátně nastavit dvě části přístupu : povolení vykonávání příkazů obsažených ve zprávě (tedy nastavování proměnných, předávání parametrů ze zprávy) a povolení generování odezvy (tedy sestavení a vyslání zpětné odpovědi odesílateli).

Pro vyšší bezpečnost povelovaného systému doporučujeme zakázat příjem příkazů z libovolného telefonu.

Filtr telefonních čísel funguje obecně tak, že nejprve prohledá telefonní seznam a pokud v něm nalezne hledané telefonní číslo, řídí se přístupovými právy uvedenými u daného čísla. Pokud číslo v seznamu není, pak se CP24 řídí přístupovými právy pro obecné číslo.

Chceme-li tedy např. povolit odezvy komukoliv, ale některým konkrétním číslům potřebujeme přístup odepřít, povolíme odezvu pro obecné číslo, nežádoucí čísla uvedeme do telefonního seznamu a přístup jim nepovolíme.

4.7. Pozor na zadání čísla PIN

Je třeba dbát na to, aby ke GSM modulu s určitou SIM-kartou byl připojen vždy CP24 se správně nakonfigurovaným číslem PIN, příslušejícím této SIM-kartě.

Komunikační procesor CP24/GSM při úvodních inicializacích předává GSM modulu číslo PIN, povolující přístup k SIM-kartě. Po neúspěšném předání pokus opakuje a rozsvítí indikační LED - **ERROR**. Většina SIM karet se však po několika neplatných pokusech o zadání PIN zablokuje a vyžaduje tzv. kód PUK. Máme-li tedy chybně zadáno číslo PIN v konfiguračním okně, nebo opomeneme-li přeprogramovat CP24 na jiný PIN po výměně SIM karty za jinou, potom nastane právě tato situace.

V tomto případě nezbyvá nic jiného než vyjmout SIM kartu z GSM modulu, vložit ji např. do mobilního telefonu a tam ji odblokovat zadáním správného čísla PUK.

4.8. Editor zpráv

Editor zpráv je dialogové okno, vybavené řádkovým editorem jména zprávy a textovým editorem pro zápis zprávy. V textovém editoru zprávy je umožněno libovolné formátování textu např. tak, jak je zobrazeno na následujícím obrázku. Formát editované zprávy se po uzavření okna editoru zpráv nijak neupravuje a tudíž text zprávy je vždy při dalším otevření editačního okna formátován tak, jak byl při poslední editaci vytvořen. Editor je možné vyvolat nastavením kurzoru na příslušnou položku v seznamu a stiskem klávesy **Enter** je možné editovat text již vytvořené zprávy. V případě, že požadujeme zavést do seznamu zpráv novou položku nastavíme kurzor do soupisu na místo, kam chceme novou zprávu umístit a stiskneme klávesu **Ins**. Editor zpráv je společný pro přijímané zprávy, vysílané zprávy a pro dávkový.

Pokud souhlasíme se tvarem editované zprávy, uzavřeme editor stiskem tlačítka **Použít**. Požadujeme-li, aby zůstal text zprávy nezměněn, opustíme editor stiskem klávesy **Esc** nebo stiskem tlačítka **Zrušit**.

4.9. Editor telefonního seznamu

Je určen pro editaci telefonního seznamu ukládaného do konfiguračního souboru komunikačního procesoru CP24. Editor umožňuje zadat jméno, telefonní číslo a nastavit přístupová práva. Jméno položky není podstatné a nemusí být zadáno. V případě, že jméno nezadáme, bude se ve výpisu telefonního seznamu uvádět telefon číslem a navíc nebude možné používat symbolických odkazů na telefon v ostatních editorech zpráv.

U nastavení přístupových práv je opět k dispozici zaškrťovací políčko pro povolení generování odezvy, tj. odpovídací části přijímané zprávy, a políčko pro povolení vykonání příkazů obsažených v přijímané zprávě.

Editaci položky telefonního seznamu je možné ukončit stiskem tlačítka **Ano** (klávesa **Enter**) a všechny provedené změny tak zapsat. V případě, že provedené změny nechceme uložit, ukončíme editaci stiskem tlačítka **Zrušit** (kláves **Esc**).

4.10. Překlad

Spouští se stiskem tlačítka "Překlad" v pravé části okna editoru.

Při překladu se zpracují veškeré příchozí i odchozí zprávy, vysílací dávky, telefonní seznam a konfigurační nastavení. To vše se přeloží do výsledného datového souboru (*.HEX) pro naprogramování CP24.

Chyby a nesrovnalosti, zjištěné během překladu, jsou hlášeny a označeny.

4.11. Nastavení prostředí

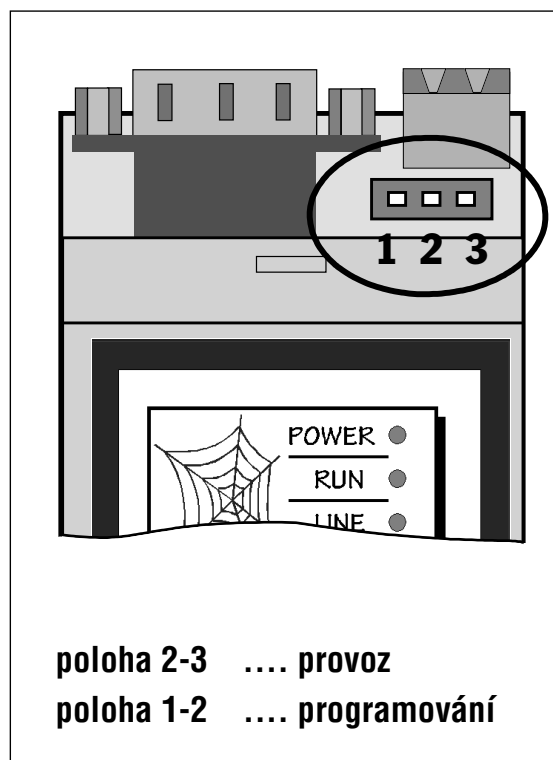
Nastavení prostředí se provádí v dialogovém okně a je možné nastavit následující vlastnosti prostředí.

- | | |
|-----------------------------|--|
| Přípona | Slouží k nastavení předvolené přípony pro soubory otevírané do editačního okna souborů. |
| Automatické ukládání | Zaškrťovací pole pro povolení automatického uložení změn při zavírání editačního okna souborů a ukončení programu. |
| Obrazovka | Nastavuje se rozlišení obrazovky na 25 nebo 43/50 řádek. |
| Komunikační port | Nastavuje se číslo COM-portu, který má být použit na programování komunikačního procesoru CP24. |

Všechna provedená nastavení je možné uložit do konfiguračního souboru v aktuálním adresáři nebo v domovském adresáři návrhového systému PESgsm.

4.12. Programování CP24/GSM

- a) Připojíme komunikátor CP24 k sériovému portu počítače.
- b) Ověříme, zda je v nastavení prostředí skutečně zadáno číslo COM-portu ke kterému je připojen CP24.
- c) Sejmeme horní krytku svorkovnice u CP24 (nad konektorem CANON9) a v pravém rohu přestavíme můstkovou propojku do pozice programování.
- d) Zapneme napájení na CP24.
- e) Stiskneme tlačítko "**Program**" v pravé části okna editoru.
- f) Po dokončení programování vypneme CP24 a vrátíme propojku zpět do původní pozice.
- g) Propojíme CP24 na GSM modul (nezapomeneme na anténu) a celé soustrojí zkusíme spustit.



4.13. Nastavení barev

Pro nastavení barev je vytvořeno v prostředí editovací dialogové okno, tvořené dvěma sloupci soupisek pro editované položky, dvěma editory barev, náhledem textu a editorem pro nastavení znaku, určeného pro výpis na podklad pracovní plochy.

Nastavování barvy provádíme tak, že v soupisce skupin vybereme požadovanou položku. Ukončíme-li výběr ve sloupci skupin, přejdeme do sloupce pro výběr položky a zvolíme položku, jejíž barvu chceme nastavit. Nyní provedeme nastavení barvy pomocí editorů barev. Můžeme odděleně nastavit barvu podkladu a barvu textu. V náhledu textu vidíme, jak bude vypadat vypisovaný text editované položky na obrazovku.

Pro nastavení znaku podkladu vybereme v okně příslušný editor a stiskneme šipku dolů. Na obrazovku se otevře okno soupisky znaků, pomocí něhož vybereme požadovaný znak a volbu potvrdíme stiskem klávesy Enter.