



MANUÁL PRO PROJEKTOVÁNÍ, MONTÁŽ A SERVIS

Programovatelná zobrazovací jednotka

Typ:

LEVELIS LPU-420-W



Před použitím zařízení si přečtěte tento manuál a uchovejte ho pro další použití. Výrobce si vyhrazuje právo provádět změny bez předchozího oznámení.

OBSAH

1. ZÁKLADNÍ POŽADAVKY A BEZPEČNOST UŽIVATELE	3
2. VŠEOBECNÉ CHARAKTERISTIKY	4
3. TECHNICKÁ DATA	4
4. INSTALACE ZAŘÍZENÍ	5
4.1 VYBALENÍ JEDNOTKY.....	6
4.2 MONTÁŽ.....	6
4.3 METODA PŘIPOJENÍ.....	7
4.4 ÚDRŽBA.....	10
5. POPIS ČELNÍHO PANELU	11
6. PRINCIP OBSLUHY	12
6.1 ZPŮSOB MĚŘENÍ.....	12
6.2 ZJIŠŤOVÁNÍ ŠPIČKOVÝCH HODNOT.....	13
6.3 KONTROLA – ŘÍZENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ.....	14
6.3.1 Režim s jedním prahem.....	15
6.3.2 Režim dvou prahů.....	16
7. PROGRAMOVÁNÍ ZAŘÍZENÍ	17
7.1 PROGRAMOVACÍ MENU.....	17
7.2 EDITOVÁNÍ PARAMETRŮ.....	18
7.2.1 Numerické parametry.....	18
7.2.2 Parametry vypínače ("LIST" typů - "Seznam")	18
7.3 POPIS MENU.....	19
7.3.1 Menu "rEL1" a "rEL2".....	19
7.3.2 Menu "inPt".....	21
7.3.3 Parametr "brí".....	24
7.3.4 Menu "HOLd".....	24
7.3.5 Menu "SECu".....	25
7.3.6 Menu "rS".....	25
7.3.7 Menu "SErv".....	26
7.4 SLOŽENÍ MENU	27
8. LED KONTROLKA ALARMU	29
9. NADPROUDOVÁ OCHRANA	29
10. ZNÁZORNĚNÁ HODNOTA VÝPOČTU	29
10.1 DODATEČNÉ VÝPOČTY (POUŽITA KONVERZNÍ CHARAKTERISTIKA).....	29
10.1.1 Lineární charakteristika.....	30
10.1.2 Kvadratická charakteristika.....	30
10.1.3 Charakteristika druhé odmocniny.....	31
10.1.4 Charakteristika definovaná uživatelem	31
10.2 PŘÍKLADY VÝPOČTU.....	32
11. OBSLUŽNÝ PROTOKOL MODBUS	35
11.1 SEZNAM REGISTRŮ.....	35
11.2 POPIS PŘENOSOVÝCH CHYB.....	38
11.3 PŘÍKLADY RÁMCŮ DOTAZŮ / ODPOVĚDÍ.....	39
12. STANDARDNÍ A NASTAVOVACÍ LIST UŽIVATELE	41

Vysvětlení symbolů použitých v příručce:



- Tento symbol uvádí speciálně důležité směrnice, týkající se instalace a funkce zařízení. Nedodržení směrnic označených tímto symbolem může způsobit úraz, poškození nebo zničení zařízení.

**JESTLI-ŽE ZAŘÍZENÍ NENÍ UŽÍVÁNO V SOULADU S PŘÍRUČKOU,
PAK JE UŽIVATEL ZODPOVĚDNÝ ZA PŘÍPADNÉ ŠKODY.**



- Tento symbol označuje speciálně důležité charakteristiky jednotky. Pečlivě si přečtěte veškeré informace, týkající se tohoto symbolu.

1. ZÁKLADNÍ POŽADAVKY A BEZPEČNOST UŽIVATELE



- Výrobce není zodpovědný za jakékoliv poškození způsobené nevhodnou instalací, neudržováním přístroje v náležitých technických podmínkách a použitím jednotky v rozporu s jejím účelem použití.
- Montáž jednotky by měla být vedena a kontrolována kvalifikovaným personálem. V průběhu instalace by měly být vzaty v úvahu všechny příslušné bezpečnostní požadavky. Montér je zodpovědný za provedení montáže podle tohoto návodu, místních bezpečnostních předpisů a protiúrazových předpisů.
- Jednotka musí být náležitě namontována v souladu s použitím. Nesprávná konfigurace může způsobit vadnou funkci, která může vést k poškození jednotky, nebo k nehodě.
- **V případě vadné funkce jednotky vzniká nebezpečí vážného ohrožení bezpečnosti lidí, nebo přídavného zařízení a musí být použit nezávislý systém a řešení, aby se zabránilo takovému riziku.**
- **U jednotek, kde by bylo použito nebezpečné napětí může dojít ke smrtelnému úrazu. Jednotka musí být vypnuta a odpojena od napájecího zdroje dříve než provedeme instalaci nebo odstraňování problémů (v případě chybné funkce).**
- Vedlejší a párovací zařízení musí splňovat požadavky příslušných norem a předpisů, týkajících se bezpečnosti a musí být vybaveny adekvátními přepětovými a interferenčními filtry.
- **Nepokoušejte se demontovat, opravovat nebo upravovat jednotku sami. Jednotka nemá žádné servisní díly. Jednotky, u kterých byla zjištěna a konstatována závada musí být odpojeny a předloženy za účelem opravy v autorizovaném servisním středisku.**



- Aby se minimalizovalo riziko požáru nebo úrazu elektrickým proudem, pak musí být jednotka chráněna proti atmosférickým srážkám a nadměrné vlhkosti.
- Jednotku nepoužívejte v prostorách, kde hrozí nadměrné rázy, vibrace, prach, vlhkost, korozivní plyny a oleje.
- Nepoužívejte jednotku ve výbušném prostředí.



- Nepoužívejte jednotku v prostorách s výraznými změnami teploty, kde by byla vystavena vlivům kondenzace, nebo zamrznutí.
- Nepoužívejte jednotku v prostorách, kde by byla vystavena přímým slunečním paprskům.
- Ujistěte se, aby okolní teplota (tj. uvnitř skříňky jednotky) nepřesáhla doporučené hodnoty. V takových případech musí být uvažováno s nuceným chlazením jednotky (tj. použitím ventilátoru).



Jednotka je určena pro provoz v průmyslovém prostředí a nesmí být používána v prostorách domácností nebo podobně.

2. VŠEOBECNÉ CHARAKTERISTIKY

Programovatelná zobrazovací jednotka **LPU-420-W** je vybavena jedním měřicím vstupem (proudový vstup) s měřicím rozsahem, který si zvolil uživatel a to v rozsahu $0 \div 20$ mA nebo $4 \div 20$ mA a standardním odporovým ochranným okruhem. Rozsah hodnot, znázorněných na displeji může být zvolen uživatelem od -999 do 9999, plus umístění desetinné čárky. Jako navíc k řídicí jednotce **LPU-420-W** je dána uživateli možnost vybrat konverzní - převáděcí charakteristiku různého druhu: lineární, kvadratickou, odmocninovou a uživatelem definovanou (max. 20 bodů). Zařízení je vybaveno čidlem výstupu napájecího proudu (nestabilizovaného, 24 V DC +/- 3 V / 25 mA), a dvěma reléovými výstupy, které mohou být zatíženy max. 1 A / 250 V. Řídicí jednotku je možno objednat ve dvou napájecích verzích. Zařízení má 4 tlačítka, která jsou používána pro hlavní přestavení programování. Pro zvýšení stupně krytí je klávesnice překryta průhledným krytem. Pro změnu nastavení jednotky bez demontáže předního krytu slouží infračervený dálkový ovladač RCW-1, který má také 4 tlačítka jako klávesnice na jednotce (není standardní součástí jednotky **LPU-420-W**).

Programovatelná zobrazovací jednotka **LPU-420-W** může být použita pro řízení a regulaci procesů, které vyžadují proporcionální řízení mezních prahových hodnot, jako jsou: teplotní procesy (ohřev nebo chlazení), řízení ventilů a další.

3. TECHNICKÁ DATA

Napájecí napětí	230V AC +/-10%; 50 ÷ 60 Hz
(závislé na zvolené verzi)	24V DC +/- 15%
Venkovní pojistky (požadovány)	T - typ, max. 2 A
Spotřeba energie	max. 2,6 VA @ 230V AC max. 4,5 VA @ 24V DC

Měřicí vstup

Proudový rozsah: $0 \div 20$ mA, $4 \div 20$ mA přetěžovací ochrana,
maximální vstupní proud 40 mA

měřicí vstupní odpor: 50 Ω

akceptované prodloužení vstupního

přetížení: 20%

Výstupy

	relé: 1 nebo 2 NO, 1A/250V AC ($\cos \varphi = 1$)
napájecí proud čidla:	$U_s = 24V$ DC $\pm 3V$ / max. 25 mA (230V AC) nebo $U_s = U_{ps}$ / max. 100 mA, $R_{int} = 30\Omega$ (24V DC)
Rozsah displeje	-999 ÷ 9999, desetinná čárka
Běžná měřicí přesnost	$\pm 0,25\%$ \pm jedna číslice (pro rozsah 0÷20 mA)
Komunikační rozhraní	RS 485, 8N1 / Modbus RTU, neoddělené
Rychlost modulace při přenosu dat (v baudech)	1200 bit/s ÷ 115200 bit/s
Displej	LED, 4 číselné znaky, 20 mm výška, červené
Stupeň krytí	IP 65
Typ montáže	na stěnu
Materiál krabičky	ABS + laminát
Rozměr krabičky bez vývodů	110 x 80 x 67 mm
Rozměr krabičky s vývody	110 x 105 x 67 mm
Provozní teplota	0°C až +50°C
Skladovací teplota	-10°C až +70°C
Vlhkost	5 až 90%, avšak žádná kondenzace
Nadmořská výška	až do 2000 metrů nad mořem
Maximální utahovací moment šroubů	0,5 Nm
Maximální průměr připojovacích vodičů	2,5 mm ²
Bezpečnostní požadavky	V souladu s: ČSN-EN 61010-1 + ČSN-EN 61010-1/A2 instalační - montážní kategorie: II stupeň znečištění: 2 napětí ve vztahu k zemi: 300V AC izolační odpor: > 20M Ω izolační napětí mezi přívodem proudu a vstupem/výstupem terminál: 1min. @ 2300V izolační napětí mezi terminálem relé: 1min. @ 1350V
EMC - elektromagnetická slučitelnost	ČSN-EN 61326



Toto zařízení patří do třídy A. V obytných nebo podobných oblastech může způsobit radiofrekvenční rušení. V takovýchto případech může být uživatel požádán, aby použil vhodné ochranné opatření.

4. INSTALACE ZAŘÍZENÍ

Jednotka byla určena a vyrobena způsobem, zajišťujícím vysokou úroveň bezpečnosti uživatele a odolnost proti rušení, vyskytující se v typickém průmyslovém okolí. Aby se splnila celková výhoda těchto charakteristik, pak musí být instalace jednotky provedena náležitě a v souladu s místními předpisy:



- Přečtěte si základní bezpečnostní požadavky na straně 3, dříve než započnete s instalací - montáží.
- Ujistěte se, aby napájecí napětí v síti odpovídalo jmenovitému napětí, jak je uvedeno na identifikačním štítku jednotky.
- Zatížení musí odpovídat požadavkům, uvedeným v technických datech.
- Všechny montážně – instalační práce musí být provedeny s odpojeným přívodem napájení.
- Musí být vzata v úvahu ochrana napájecích svorek proti kontaktu ze strany neoprávněných osob.

4.1 VYBALENÍ JEDNOTKY

Po vyjmutí jednotky z ochranného obalu zkontrolujeme přepravní škody. Jakákoliv přepravní škoda / poškození musí být okamžitě nahlášeno přepravci. Tedy opište výrobní číslo jednotky na plášti a podejte zprávu o škodě výrobci.

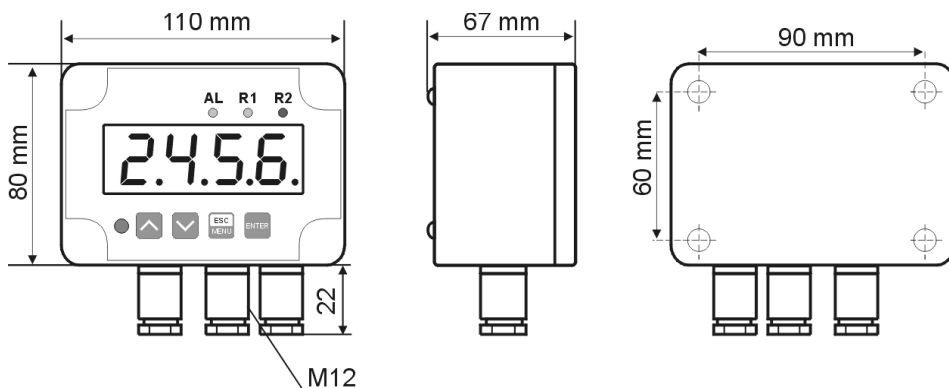
V příloze s jednotkou najdete:

- záruční list,
- uživatelskou příručku na jednotku LPU-420-W (zařízení)

4.2 MONTÁŽ



- Je nutno odpojit přívod proudu dříve než započneme s montáží.
- Zkontrolujeme správnost provedených spojů, dříve než jednotku zapneme.



Obrázek 4.1. Rozměry



Aby bylo možno namontovat jednotku na stěnu, musí v ní být připraveny čtyři díry (Obrázek 4.1). Jednotku pak upevníte poumocí čtyř šroubů.

4.3 METODA PŘIPOJENÍ

Upozornění



- Instalace – montáž, by měla být provedena odborným personálem. V průběhu montáže by měly být vzaty v úvahu všechny dostupné bezpečnostní požadavky. Montér je zodpovědný za provedení instalace v souladu s tímto návodem, v souladu s místními předpisy a s předpisy o EMC.
- Jednotka není vybavena vnitřními pojistkami nebo přerušovacím okruhem proudu. Proto musí být použity venkovní pojistky s časovým zpožděním s minimální možnou jmenovitou hodnotou (doporučené jsou pojistky Bipolar, max. 2 A) a přerušovač proudového napájecího okruhu umístěný vedle jednotky. V případě použití jednopólové pojistky, musí být namontována na kabelové fázi (L).
- Průměr síťového kabelu pro přívod proudu musí být zvolen takovým způsobem, aby byl v případě zkratu kabelu chráněn ze strany jednotky proti poškození a to instalací pojistky.
- Zapojení musí vyhovovat příslušným normám a místním předpisům a zákonům.
- Aby se zajistilo propojení kabelů proti náhodnému zkratu, musí být tyto ukončeny příslušnou izolovanou kabelovou špičkou.
- Utahování šroubků svorek. Doporučený utahovací moment činí 0,5 Nm. Povolené šroubky mohou způsobit požár, nebo vadnou funkci jednotky. Přílišné utažení šroubků může způsobit poškození spojů uvnitř jednotky a ke stržení závitu.

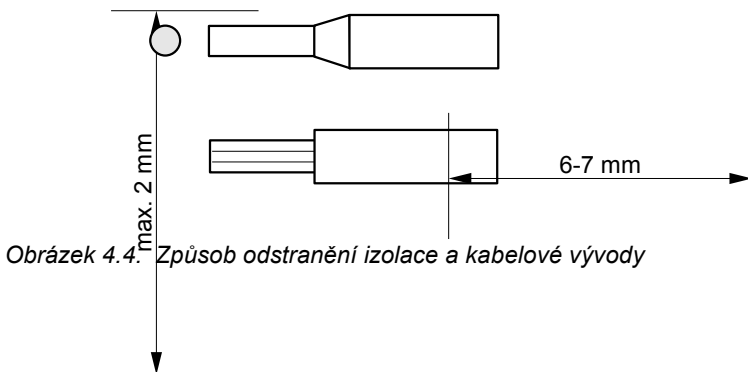


- V případě, že jednotka je uchycena zvláštními objímkami, pak tyto mohou být vsunuty do vhodného konektoru v jednotce, i když tyto nejsou použity pro jakékoliv spojení.
- Nepoužité svorky (označené jako n.c.) nesmí být použity pro napojení jakýchkoliv spojovacích kabelů (tj. jako můstky), protože tyto mohou způsobit poškození zařízení, nebo elektrický šok.
- Jestliže je jednotka vybavena opláštěním, kryty a těsněním, sloužícím proti vniknutí vody, pak věnujte speciální pozornost jejich správnému nasazení a utěsnění, nebo upevnění v objímkách. V případě jakýchkoliv pochybností uvažujte o použití přídatných ochranných opatření (kryty, stříšky, těsniva atd.). Nedbale provedená montáž může zvýšit nebezpečí elektrického šoku.
- Po instalaci, která je dokončena se nedotýkejte spojů jednotky, jestliže je tato zapnuta, protože vzniká nebezpečí elektrického šoku.

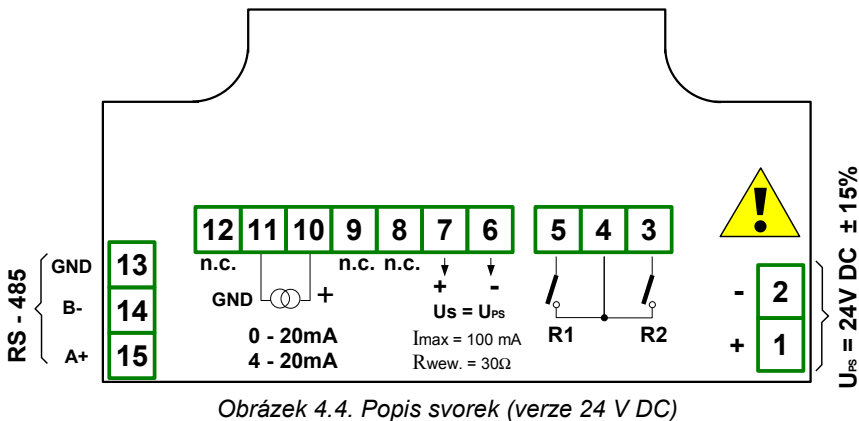
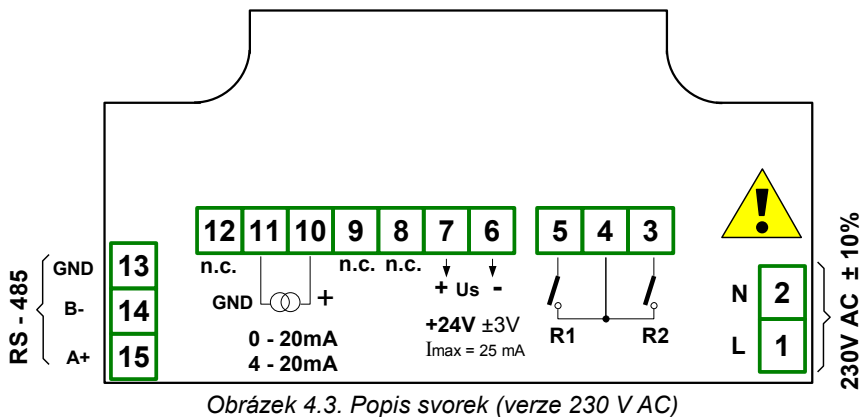
Kvůli možnému výraznému rušení u průmyslových instalací, musí být provedena vhodná opatření, zajišťující správnou funkci jednotky. Aby se zabránilo nesprávnému označení jednotky, prosím dodržujte doporučení uvedená níže.

- Je třeba se vyvarovat běžnému (paralelnímu) vedení signálních kabelů a přenosových kabelů společně s napájecími kabely a s kabely řídicími indukční zatížení, (tj. stykače). Takové kabely by se měly křížovat v pravém úhlu.
- Cívky stykačů a indukční zatížení by měly být vybaveny systémem ochrany proti rušení, tj. RC-typ (oscilační).
- Je doporučeno používat stíněné signální kabely. Stíněné signální kabely by mohly být připojeny k zemnění pouze jedním koncem stíněného kabelu.
- V případě magnetického indukčního rušení se doporučuje použití spleteného páru signálních kabelů (tzv. "spirály"). Spirála (nejlépe je-li stíněná) musí být použita s připojením pro sériový přenos typ RS-485.
- V případě rušivého vlivu ze strany přívodu proudu se doporučuje použití vhodných protirušivých filtrů. Vezměte v úvahu, že spojení mezi filtrem a jednotkou by mělo být co nejkratší a že kovový plášť filtru musí být spojen k uzemnění na co největší možné styčné ploše. Kabely spojující výstup filtru nesmí běžet paralelně s interferenčními kabely, (tj. okruhy řídicích relé nebo stykačů).

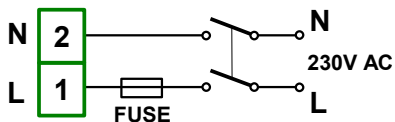
Propojení napětí přívodu proudu a měřících signálů jsou provedeny použitím šroubových spojů na zadní části pláště jednotky (Obrázek 4.4 až 4.7).



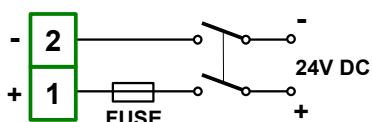
Obrázek 4.4. Způsob odstranění izolace a kabelové vývody



a)



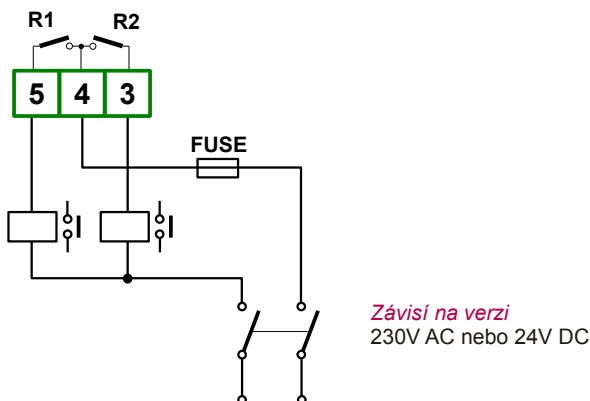
b)



Obrázek 4.5. Popis svorek
a) verze 230 V AC, b) verze 24 V DC



Všechna spojení musí být provedena při odpojeném přívodu proudu !



Obrázek 4.6. Připojení el. proudu a relé

4.4 ÚDRŽBA

Zobrazovací jednotka nemá žádné vnitřní vyměnitelné nebo nastavitelné prvky, které by byly k dispozici pro uživatele. Věnujte pozornost teplotě okolí v místnosti, kde má být jednotka provozována. Výrazně vysoká teplota způsobuje rychlejší stárnutí vnitřních prvků a zkrácení bezporuchových časů funkce jednotky.

V případě, že se jednotka znečistí, pak neprovádíme čištění ředidly. Pro čištění používáme teplou vodu s malým množstvím saponátu, nebo v případě výraznějšího znečištění použijeme etyl, nebo izopropylalkohol.

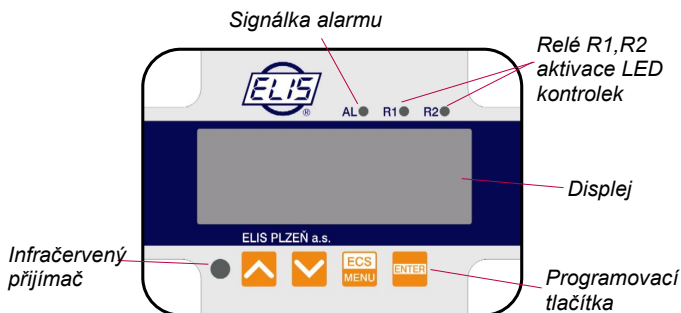


Použitím jakéhokoliv jiného čidla můžete způsobit trvalé poškození pláště jednotky.



Výrobek označený tímto symbolem by neměl patřit mezi komunální odpad. Prosím, zkontrolujte místní předpisy pro nakládání s elektronickými výrobky.

5. POPIS ČELNÍHO PANELU



- i** Kontrolky s označením „R“ signalizují překročení prahu nastaveném v menu připojeném na výstup relé, i když některá relé nejsou k dispozici (viz „rEL1“, „rEL2“ menu).

Symboly a funkce tlačítek



Symbol používaný v manuálu: **[ESC/MENU]**

Funkce:

- Vstup do hlavního menu (stlačíme a držíme min. 2 sek.)
- Výstup úrovně proudu a vstup do předchozího menu (nebo měřicího módu)
- Zrušení změn, které byly provedeny v právě editovaném parametru



Symbol používaný v manuálu: **[ENTER]**

Funkce:

- Zahájit editování parametru
- Vstup do pod-menu
- Potvrzení změn provedených v parametru, který je právě editován.



Symbol používaný v manuálu: **[^] [v]**

Funkce:

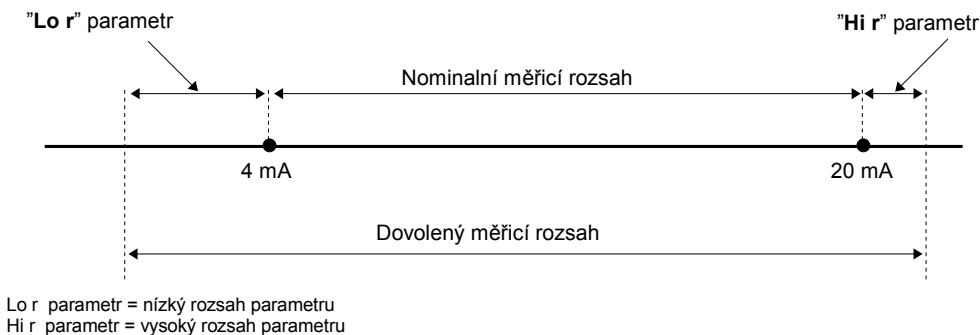
- Změna stávajícího menu
- Úprava parametrických hodnot
- Změna módu zobrazování

6. PRINCIP OBSLUHY

Po otočení tlačítka přívodu el. proudu do polohy zapnuto se na displeji znázorní identifikace ID a verze softwaru a následně jednotka přechází do měřicího módu.

6.1 ZPŮSOB MĚŘENÍ

V tomto režimu měření jsou na displeji znázorněny naměřené výsledky, převedené a předem vybrané charakteristiky. Měřicí rozsah rovnocenný jako nominálnímu rozsahu se nazývá: **nominální měřicí rozsah**, a měřicí rozsah rovnocenný rozšířenému nominálnímu rozsahu se nazývá: **dovolený měřicí rozsah** (obrázek 6.1, 6.2).



Obrázek 6.1. Definice měřicího rozsahu v režimu 4 ÷ 20mA

Jestli-že výsledek měření přesahuje dovolený měřicí rozsah, pak se na obrazovce znázorní symbol “-Hi-” nebo “-Lo-” dříve než vstupní signál, závisející na hodnotě překročení (viz popis “Lo r” a “Hi r” parametrů, odstavec “inPt” menu).



Obrázek 6.2. Definice měřicího rozsahu v režimu 0 ÷ 20mA



Jestli-že měřicí hodnoty nepřesáhnou **dovolený měřicí rozsah**, ale znázorněná hodnota na obrazovce překračuje rozsah -999 ÷ 9999, pak se na obrazovce objeví varovný údaj “-Ov-” dříve než vypočtený výsledek.

V režimu měření má uživatel možnost zkontrolovat hlavní prahové hodnoty. Po stlačení tlačítka [^] nebo [v], na displeji se objeví název prahu ("rEL1" nebo "rEL2") a jejich hodnota v režimu změn. Jestli-že stlačíme tlačítko [^] nebo [v] do 5 sekund znovu, pak se na obrazovce objeví další práh, jinak se zařízení vrátí zpět do režimu měření. Jestli-že je umožněn **volný přístup** (parametr "AccE" = on), pak uživatel může změnit hodnotu zejména prahovou, stlačením tlačítka [ENTER] (viz: **EDICE PARAMETRŮ**).

Typ vstupu, rozsah hodnot znázorněných na obrazovce, charakteristika konverze, poloha desetinné čárky a měřicí filtrační poměr jsou parametry, které uživatel může konfigurovat. Všechny přístupné parametry lze změnit pomocí vstupního menu (viz: **PROGRAMOVÁNÍ ZAŘÍZENÍ**), abyste tyto změny mohli provést, pak použijte klávesnici nebo dálkový ovládač. (Poznámka: Všechny parametry lze měnit dále i přes rozhraní RS-485).

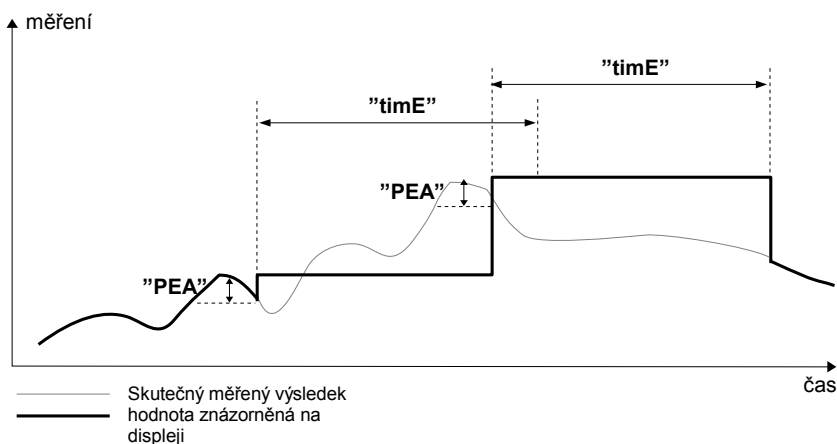


Konfigurace zařízení (přes menu nebo rozhraní RS-485) nezastavuje měření.

6.2 ZJIŠŤOVÁNÍ ŠPIČKOVÝCH HODNOT

Jednotka je vybavena funkcí detekce špiček. Může zjistit špičky vstupního signálu a jejich hodnoty znázornit na displeji. Přestavení spojené s touto funkcí jsou umístěna v menu "HOLd" (viz popis menu "HOLd"). Zjišťování špičkových hodnot může být provedena, jestli-že měřený signál stoupá nebo klesá vůči hodnotě nejméně rovnocenné s parametrem "PEa". Zjištěné hodnoty špiček jsou znázorněny na displeji v průběhu času, definovaném parametrem "timE". Jestli-že bude zjištěna nová hodnota špičky, zatímco jedna hodnota špičky je již znázorněna, pak tento nový špičkový údaj bude znázorněn na obrazovce a počítadlo času na displeji se vymaže (Obrázek 6.3). Jestli-že však není zjištěna žádná špička, zatímco čas "timE" vypršel, zařízení započne znova znázorňovat proudové hodnoty vstupního signálu.

Relé/LED kontrolky a výstup proudu mohou být řízeny v závislosti na hodnotě proudu vstupního signálu, nebo hodnoty špičky (viz "HOLd" menu).



Obrázek 6.3. Proces zjišťování špiček

6.3 KONTROLA – ŘÍZENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ

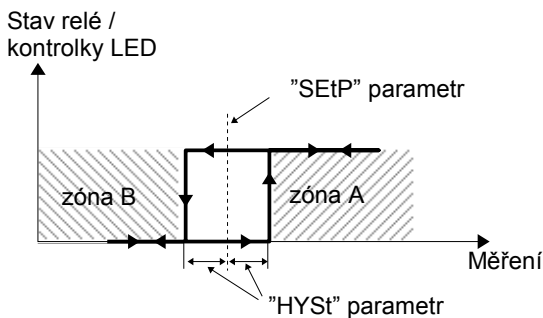
Řízení objektu (měřeného signálu) je realizováno přes reléové výstupy. Čelní panel s kontrolkami LED, označenými jako „R” znázorňují stav reléových výstupů.



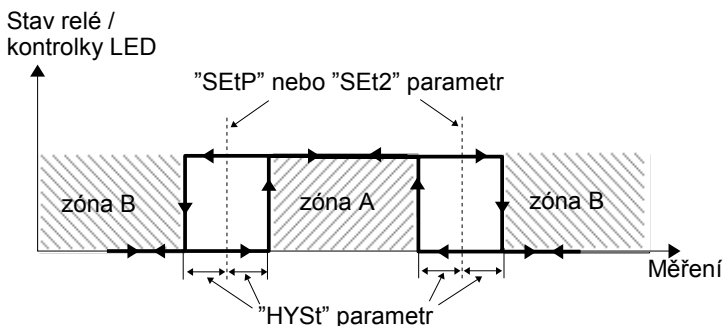
Jestli-že zařízení není vybaveno jedním, nebo více reléovými výstupy, menu však uvádí o těchto relé, že jsou k dispozici, ale použitelné pouze k signálce LED. V takovémto případě kontrolky LED znázorňují překročení hlavních prahů.

Režimy či způsoby řízení lze měnit v závislosti na hodnotách parametrů “SEtP”, “SEt2”, “HYSt”, “modE”, “t on”, “toFF”, “unit” a “AL”. V závislosti na parametru “modE”, relé nelze použít nebo řídit přes jednu nebo dvě prahové hodnoty.

Jestli-že je použit jeden práh (obrázek 6.4), pak lze relé zapnuto (“modE” = “on”) nebo vypnuto (“modE” = “oFF”) jestliže je hodnota vstupního signálu obsažena v **zone A**. Jestliže jsou použity dva prahy (obrázek 6.5), pak relé bude zapnuto, jestliže hodnota vstupního signálu je obsažena v **zóně A** (“modE” = “in”) nebo **zóně B** (“modE” = “out”) a bude vypnuta, jestliže je signál obsažen v druhé.



Obrázek 6.4. Jednopráhové řízení releových výstupů a kontrolkek LED R1÷R4



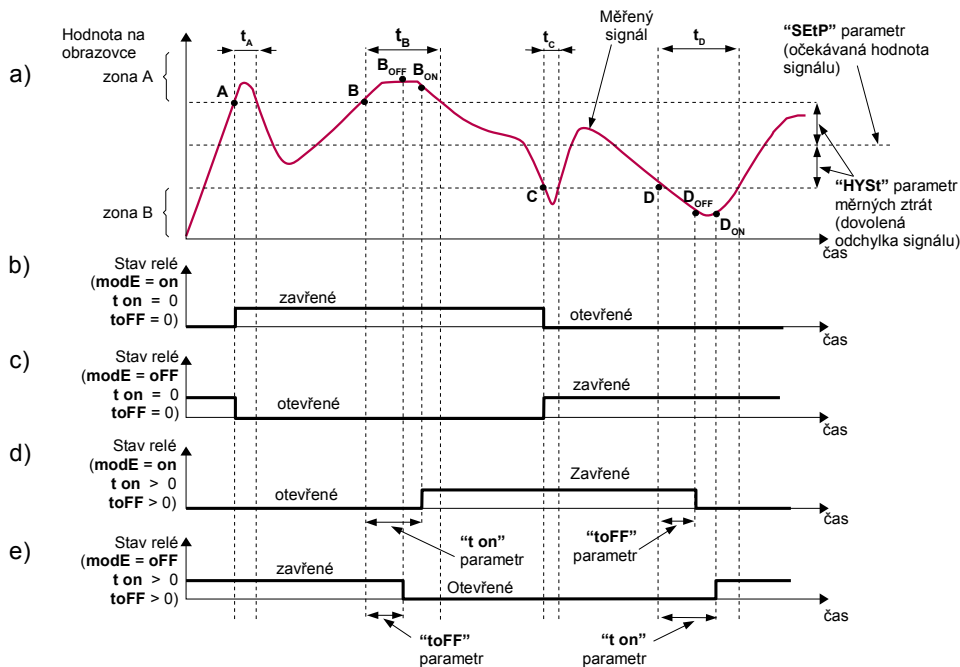
Obrázek 6.5. Dvoupřáhové řízení releových výstupů a kontrolkek LED R1÷R4



Reléové výstupy a kontrolky LED R1 ÷ R4 mohou být řízeny v závislosti na dvou složkách – na proudové hodnotě a na hodnotě špičky vstupního signálu (když je aktivní detekce špiček).

6.3.1 Režim s jedním prahem

Obrázek 6.6 uvádí princip funkce reléového výstupu pro jednoprahový režim a příklady hodnot jiných parametrů.



Popis:

- A, B, C, D** - body, kde měřený signál překročil mezní hodnoty (očekávaná hodnota \pm dovolená odchylka)
- B_{ON}, B_{OFF}, D_{ON}, D_{OFF}** - momenty změny stavu relé: (pro "t on" > 0, "toFF" > 0)
- t_A, t_B, t_C, t_D** - časová lhůta, zatímco je vstupní signál v zóně A nebo v zóně B

Obrázek 6.6. Zásady funkce signalizačních diod / funkce výstupního relé pro režim s jedním prahem

Parametr "SetP" určuje **práh** relé a parametr "HYSt" určuje hysterézi relé (Obrázek 6.6 a). Relé může změnit svůj stav **pouze** tehdy, jestli-že vstupní hodnota přesáhne (směrem nahoru nebo směrem dolů) **mezní hodnotu a časy** t_A , t_B , t_C , t_D (Obrázek 6.6) jsou větší než čas, definovaný parametry "t on", "toFF" a "unit". **Mezní hodnoty** znamenají hodnoty stejné s **prahem + hysterézi** a zvlášť **prah – hysterese**.

Jestli-že parametry "t on" a "toFF" jsou nastaveny na "0", pak se stav relé změní **okamžitě** jakmile hodnota vstupu přesáhne kteroukoliv z **mezních hodnot** (viz body A a C, Obrázek 6.6 a, b, c).

Jestli-že hodnoty "t on" nebo/a "toFF" jsou pozitivní, pak se stav relé zapne, jestli-že hodnota vstupu přesáhne **mezní hodnoty** a zůstane větší (nebo menší) v průběhu nejméně zapnutého času "t on" (viz body B_{ON}, D_{ON}, Obrázek 6.6 a, d, e). Podobně, relé bude vypnuto, jestli-že uplyne čas "toFF" od okamžiku kdy hodnota vstupního signálu překročí kteroukoliv **mezní hodnotu** (viz body B_{OFF}, D_{OFF}, Obrázek 6.6 a, d, e).

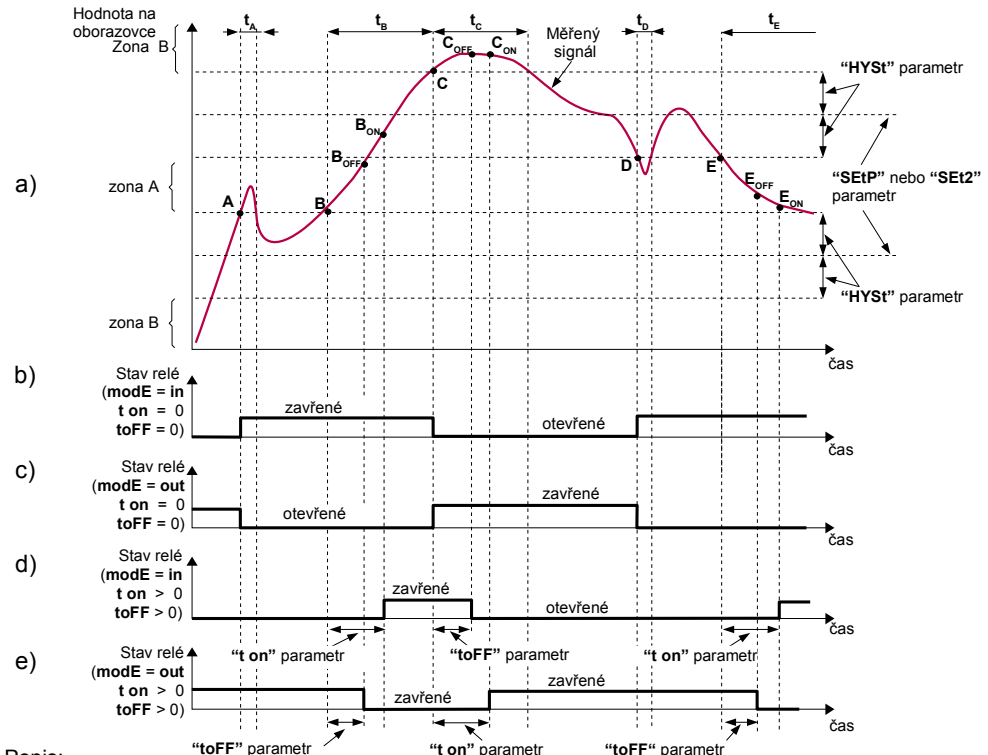
Jestli-že časy t_A , t_B , t_C or t_D (jestli-že vstupní signál zůstane v zóně **A** nebo v zóně **B**) jsou nižší jak parametry “**t on**” nebo “**toFF**”, relé nezmění svůj stav (viz body A a C, Obrázek 6.6 a, d, e).

Stav reléového výstupu, jestli-že hodnota vstupu přesáhne **mezní hodnoty** (body A, B, C, D) je popsána parametrem “**modE**”. Relé může být zapnuto (“**modE**” = “**on**”), nebo vypnuto (“**modE**” = “**off**”) jestli-že hodnota vstupního signálu je obsažena – nachází se v **zóně A** (obrázek 6.6 a).

Parametr “**AL**” dovoluje uživateli nastavit chování reléového výstupu v kritických situacích (tzn. když vstupní hodnoty přesáhnou **dovolený měřicí rozsah**). Uživatel může zvolit, aby se relé zapnulo nebo vypnulo, nebo aby se nezměnilo v kritických situacích.

Všechny parametry související s reléovými výstupy, jsou popsány v odstavci “**rEL1**” ÷ “**rEL4**” menu.

6.3.2 Režim dvou prahů



Popis:

- A, B, C, D, E - body, kde měřený signál překročil mezní hodnoty (očekávaná hodnota ± dovolená odchylka)
- B_{ON}, B_{OFF}, C_{ON}, C_{OFF}, E_{ON}, E_{OFF} - momenty změny stavu relé: (pro “**t on**” > 0, “**toFF**” > 0)
- t_A , t_B , t_C , t_D , t_E - časová lhůta, zatímco je vstupní signál v zóně A nebo v zóně B

Obrázek 6.7 Zásady funkce signalizačních diod / funkce reléových výstupů pro režim dvou prahů

Obrázek 6.7 znázorňuje zásady funkce reléových výstupů pro režim se dvěma prahy a hodnoty příkladů jiných parametrů. V tomto režimu parametrů je **“Set2”** běžně přístupný se **“SetP”**, tento parametr popisuje druhý práh reléového výstupu. Parametry **“HYSt”**, **“modE”**, **“t on”**, **“toFF”**, **“unit”** a **“AL”** jsou spojeny jak se **“SetP”** tak také s prahy **“Set2”**. Zatímco proces mění stav reléového výstupu, v závislosti jak na **“SetP”** tak na prazích **“Set2”** podobným způsobem, jak bylo popsáno v režimu s jedním prahem.

Jestli-že je použit režim se dvěma prahy, parametr **“modE”** definuje stav výstupu relé, jestli-že se objeví vstupní hodnota v hlavní zóně, definovaná **limitními hodnotami obou prahů**. Relé může být zapnuto, jestli-že vstupní hodnota je zahrnuta v **zóně A** (**“modE”** = **“in”**) nebo v **zóně B** (**“modE”** = **“out”**) a může být vypnuto, jestli-že je vstupní hodnota **obsažena v jedné sekundě** (obrázek 6.7).



Sekvence / pořadí prahů **“SetP”** a **“Set2”** může být nastaveno v jakémkoliv pořadí, je dána vzhledem k řízení reléových výstupů, v závislosti na rozdílu mezi hodnotami prahů (**zóna A**) a mimo hodnoty prahů (**zóna B**).

7. PROGRAMOVÁNÍ ZAŘÍZENÍ

Menu zařízení dovoluje uživateli nastavit všechny parametry, související s funkcí měřicího vstupu, řídicích režimů, chování za kritických situací, komunikací přes RS-485 a týkající se nastavení přístupu. Význam hlavních parametrů je popsán v odstavci **POPIS MENU**.

Některé z parametrů jsou přístupné bez vstupu přes menu (režim rychlého přehledu). Po stlačení tlačítka **[^]** nebo **[v]**, názvu prahu (**“rEL1”** nebo **“rEL2”**) a jejich hodnota se znázorní na displeji v měřicím režimu. Jestli-že stlačíme tlačítko **[^]** nebo **[v]** znova v průběhu 5 sekund, pak se na obrazovce znázorní další práh, jinak se jednotka vrátí zpět do měřicího režimu. Jestli-že je umožněn **volný přístup** (parametr **“AccE”** = on), uživatel může změnit hodnotu hlavního prahu stlačení tlačítka **[ENTER]** (viz: **EDITOVÁNÍ PARAMETRŮ**).



Jestli-že byl změněn hlavní parametr a potvrzen v rychloprohlížečím režimu, pak je na obrazovce znázorněna jeho nová hodnota ve střídavém režimu s názvem parametru po dobu několika vteřin. Potvrzené změny lze zkontrolovat, nebo uživatel může zapnout prohlížené parametry stlačení tlačítka **[^]** nebo **[v]**.

7.1 PROGRAMOVACÍ MENU

Aby bylo možno vstoupit do hlavního menu, (které je v měřicím režimu), obsluha musí stlačit a držet tlačítko **[ESC/MENU]** po dobu nejméně 2 sekund.

Jestli-že je definováno heslo uživatele (viz parametr **“Scod”**, menu **“SECU”**), pak má obsluha za úkol vložit správné heslo, dříve než zahájí volbu postupu do menu. Vložení hesla je podobné jako editování číselných parametrů (viz **EDITOVÁNÍ PARAMETRŮ**). Avšak současně editování číselného znaku je znázorněno pouze na displeji, další číselné znaky jsou nahrazeny značkou **“-”**.

Po vložení poslední číslice hesla se na obrazovce objeví zobrazení prvního menu (jestli-že je heslo správné), nebo v opačném případě se objeví upozornění **“Err”**.



Věnujte pozornost tomu, jestli-že dochází ke změně parametrů jednotky. Jestli-že je to možné, vypněte řízený systém (stroj).

Funkce tlačítek, zatímco jsou voleny sub-menu a parametry:



Volba sub-menu, nebo parametrů pro editování. Název vybrané položky se objeví na obrazovce (sub-menu nebo parametr).



Funkce tlačítka **[ENTER]** závisí na stávající poloze menu:

- jestli-že je na obrazovce znázorněn název sub-menu, pak potvrďte toto sub-menu; na obrazovce se objeví název prvního parametru (nebo další úroveň sub-menu)
- jestli-že je na obrazovce znázorněn název některého parametru, potvrďte editování tohoto parametru; stávající hodnota parametru se znázorní na obrazovce



Tlačítko **[ESC/MENU]** dovoluje uživateli vyjít ze stávající úrovně menu a jít do vyšší úrovně menu (nebo měřicího režimu).



Asi za 1 minutu od okamžiku posledního užití tlačítek, jednotka opustí režim menu a vrátí se do režimu měření (pouze tehdy, jestli-že žádné parametry nejsou editovány).

7.2 EDITOVÁNÍ PARAMETRŮ

Aby se zahájilo editování jakéhokoliv parametru, měl by uživatel vybrat název, který si přeje, použitím jednoho z tlačítek **[^]** **[v]** a pak **[ENTER]**.

7.2.1 Numerické parametry

Numerické parametry představují sérii číselných znaků, které tvoří číslo v desítkovém formátu. Vložení hodnoty nového parametru obsahuje změnu hodnot zvolených číselných znaků rozsahu, který je k dispozici (použitím tlačítek **[^]**, **[v]**). Některé numerické parametry mohou přijat záporné hodnoty. V takovýchto případech může být zvolena značka "-" na prvním desítkovém místě parametru.

7.2.2 Parametry vypínače ("LIST" typů - "Seznam")

Parametry vypínače mohou být popsány jako sady hodnot (seznamy), mimo které je k dispozici pouze jedna volba, na seznamu, který může být vybrán pro daný parametr. Volby přepínacích parametrů se vybírají pomocí tlačítek **[^]**, **[v]**.

Funkce tlačítek, jestli-že probíhá editování číselných a přepínacích parametrů:



Změna běžné (blikající) digitální hodnoty, zatímco probíhá editování numerických parametrů, nebo hodnota přepínacích parametrů.



Jestli-že je právě editován numerický parametr, pak krátce stlačíme tlačítko **[ENTER]**, abychom změnili editovanou polohu. Dlouhým stlačením tlačítka **[ENTER]** (nejméně 2 sek.) způsobíme, že se na displeji objeví dotaz **"SEt?"**, který dovolí uživateli se ujistit, zda-li je změna hodnoty parametru správná. Jestli-že je editován přepínací parametr, pak krátké stlačení tlačítka **[ENTER]** vyvolá na displeji dotaz **"SEt?"**. Jestli-že tlačítko **[ENTER]** stlačíme znovu (zatímco údaj **"SEt?"** je zobrazován na displeji), nová hodnota parametru je uložena do paměti EEPROM.



Stlačením tohoto tlačítka může operátor zrušit změny provedené až do teď (jestli-že nebyly schváleny tlačítkem **[ENTER]** po dotazu **"SEt?"**) a vrátit se zpátky do menu.

7.3 POPIS MENU

"- - -"

Kontrola hesla. Jestli-že je vloženo jakékoliv heslo, lišící se od „0000“, pak po každém vstupu do hlavního menu bude následovat vložení hesla. Jestli-že je vložené heslo správné, pak se na obrazovce objeví pozice prvního menu, jinak se objeví upozornění **"Err"**, a jednotka se vrací zpět do měřicího režimu.

7.3.1 Menu "rEL1" a "rEL2"

Toto menu obsahuje volby konfigurace funkcí relé R1 a R2. Zásady funkce relé jsou popsány v odstavci **ŘÍZENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ**.



- Reléový výstup může být řízen jak přítomnou hodnotou, tak hodnotou špiček vstupního signálu (jestli-že je aktivní funkce detekce špiček).
- Jestli-že zařízení není vybaveno jedním, nebo více reléovými výstupy, pak menu uvedou k tomuto, že relé jsou k dispozici, ale jsou aplikovány pouze kontrolky LED. V takovém případě kontrolky LED označují překročení hlavních prahů.

"SEtP"

- První práh relé (rozsah -999 ÷ 9999). Zápornou hodnotu lze vložit volbou značky "-" na prvním číselném místě (ke změně hodnoty použijeme tlačítka **[^]** a **[v]**). **Práh je střední hodnotou hysteréze relé.**

"SEt2"

- Druhý práh relé (rozsah -999 ÷ 9999). Zápornou hodnotu lze vložit volbou značky "-" na prvním číselném místě (ke změně hodnoty použijeme tlačítka **[^]** a **[v]**). Tento práh je přístupný, jestli-že je nastaven parametr **"modE"** do hodnoty „in“ nebo „out“. **Práh je střední hodnotou hysteréze relé.**

HYS1"

- Hysteréze relé (rozsah 0 ÷ 999). Plná hysteréze relé se rovná parametru 2x **"HYS1"**. Stav relé lze změnit, jestli-že je vstupní signál mimo **práh – hysteréze** až po zónu **práh + hysteréze**.



Současné parametry by měly být nastaveny tak, aby **SetP + HYSt**, **Set2 + HYSt**, **SetP - HYSt** a **Set2 - HYSt** nepřesáhly měřicí rozsah (parametrů „Lo C” a „Hi C”). Navíc ve dvou režimech prahů („modE”= „in” nebo „out”), se nesmí hysteréze pro oba prahy překrývat navzájem (v opačném případě relé nemůže změnit svůj stav).

“modE” - Provozní režim relé:

“noAC” - Relé není aktivní (permanentně vypnuto)

“on” - Režim jednoho prahu, relé je zapnuto **ON**, jestli-že vstupní signál přesáhne hodnotu **SetP + HYSt**, a je vypnuto do zpětné polohy, jestli-že vstupní signál bude nižší jak **SetP - HYSt**.

“oFF” - Režim jednoho prahu, relé je vypnuto **OFF**, jestli-že vstupní signál přesáhne hodnotu **SetP + HYSt**, a je vypnuto do zpětné polohy, jestli-že vstupní signál bude nižší jak **SetP - HYSt**.

“in” - Dva režimy prahů, relé je zapnuto **ON**, jestli-že je vstupní signál větší než “dolní práh + HYSt” a nižší než “větší práh - HYSt”, a vypíná se tehdy, jestli-že se vstupní signál nachází ve druhé zóně. **Větší práh** znamená větší jeden z prahů “SetP” a “Set2”, **nižší práh** znamená nižší jeden z prahů “SetP” a “Set2”.

“out” - Dva režimy prahů, relé se vypíná **OFF**, jestli-že je vstupní hodnota větší než “větší práh + HYSt” a menší než “nižší práh - HYSt”, a zapíná se tehdy, jestli-že je vstupní signál zahrnut ve druhé zóně. **Větší práh** znamená větší jeden z prahů “SetP” a “Set2”, **nižší práh** znamená nižší jeden z prahů “SetP” a “Set2”.

“modb” - Relé je řízeno přes rozhraní RS-485, nezávisle na vstupním signálu.



- **Kontrolní diody LED svítí**, jestli-že jsou relé sepnuta nezávisle na režimu relé.
- Jestli-že se přívod proudu přeruší, jednotka neuchovává v paměti stav relé zvolený přes rozhraní RS 485.

“t on” - Zapínací čas prodlevy, relé je zapnuto se zpožděním, které se rovná “t on” jestli-že vstupní hodnota přesáhne odpovídající **mezní hodnotu** (definovanou jako **práh a hysterese**), nejméně jako je čas “t on”. Rozsah “t on” činí 0 ÷ 99,9, definovaný s rozlišením 0.1 sekundy. Jednotka tohoto parametru je nastavena parametrem “unit”.

“toFF” - Vypínací čas prodlevy, relé je vypnuto se zpožděním, které se rovná “toFF” jestli-že vstupní hodnota přesáhne odpovídající **mezní hodnotu** (definovanou jako **práh a hysterese**), nejméně jako je čas “toFF”. Rozsah “toFF” činí 0 ÷ 99,9, definovaný s rozlišením 0.1 sekundy. Jednotka tohoto parametru je nastavena parametrem “unit”.



Jestli-že je čas, když vstupní signál přesáhne některou mezní hodnotu kratší, než čas “t on” nebo “toFF”, pak relé nezmění svůj stav (viz odstavec: **ŘÍZENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ**).

“unit” - Jednotka času pro parametry **“t on”** a **“toFF”**. Může být nastavena na jedné ze dvou hodnot:

“min” - minuty,
“sec” - sekundy

“AL” - Tento parametr definuje reakci relé, jestli-že nastane kritická situace:

“noCH” - relé nemění svůj stav,
“on” - relé bude zapnuto,
“oFF” - relé bude vypnuto.

Jestli-že je parametr **“modE”** nastaven na **“on”** nebo **“oFF”** “kritická situace” znamená, že LED kontrolka **AL** svítí.

Jestli-že je parametr **“modE”** nastaven na **“modb”** “kritická situace” znamená, že komunikační prodleva (jestli-že jednotka neobdržela žádné údaje) je delší než parametr **“mbtO”** (viz popis: **“rS” menu**).



- Jestli-že volba **“noCH”** je zvolena pro parametr **“AL”**, chování relé může být v některých případech závislé na parametru **“FiLt”**. Jestli-že je parametr **“FiLt”** nastaven na velkou hodnotu a vstupní proud klesá, výsledná hodnota měření se bude měnit pomalu, způsoby zapnutí nebo vypnutí relé jako následek prahových hodnot. Kritická situace je pomalu zjišťována, takže není možné předpovědět stav relé v těchto situacích.
- Jestli-že je zapnut parametr **„AL” = „on”**, relé se zapne v kritických situacích, i když jeho parametr **“modE” = “noAC”**.

7.3.2 Menu “inPt”

Toto menu předběžně nastavuje měřicí vstup:

“tYPE” - Typ vstupu / senzoru. Tento parametr může být nastaven v hodnotách:

“0-20”, “4-20” - Proudový vstup měřicího rozsahu v rozsahu 0 ÷ 20 mA nebo 4 ÷ 20 mA. Hodnoty znázorněné na displeji jsou definovány parametry **“Lo C”**, **“Hi C”** (nebo uživatelem definované charakteristické body) a parametr **“Pnt”**.

“CHAR” - Tato volba předem nastavuje typ konverzní charakteristiky a může být nastavena na:

“Lin” - lineární	} Jestli-že je jedna z těchto charakteristik vybrána, pak rozsah obrazovky je definován parametry “Lo C” a “Hi C” .
“Sqr” - kvadratická	
“Sqrt” - odmocnová	

“USER” Uživatelem definovaná charakteristika. Maximální délka 20 bodů. Každý bod je definován uživatelem. Případné přidání, editování a mazání bodů je provedeno volbami **„AddP”**, **„EdtP”** a **„dELP”** (v menu **„InPt”**).



Jestli-že je uživatelem definovaná charakteristika již zvolena a jestli-že počet definovaných bodů je nižší než 2, pak se na displeji objeví upozornění **"Errc"** v měřicím režimu.

Proces výsledků výpočtů, znázorněný na obrazovce je detailně popsán v odstavci **VÝPOČET HODNOT ZNÁZORNĚNÝCH NA OBRAZOVCE**.

"Filt" - Tento parametr nastavuje filtrační rychlost. Tato může být nastavena jako hodnota od 0 (bez filtrace) až do 5 (nejsilnější filtrace – časový interval asi 2 sec).

"Pnt" - Poloha desetinné čárky. Může být nastavena jako jedna z:

" 0", " 0.0", " 0.00", "0.000"

Poloha desetinné čárky se mění pomocí tlačítek **[^]**, **[v]**.

"Lo C" Tyto parametry popisují hodnoty znázorněné na obrazovce pro minimální
"Hi C" a maximální vstupní proud. Jestli-že typ vstupu je nastaven v rozsahu 4 ÷ 20 mA (0 ÷ 20 mA) parametr **"Lo C"** definuje zobrazenou hodnotu, jestli-že se vstupní proud rovná 4 mA (0 mA), a parametr **"Hi C"** uvádí zobrazovanou hodnotu pro 20 mA vstupního proudu. Dispoziční rozsah pro tyto parametry činí: -999 ÷ 9999. Záporné hodnoty lze nastavit vložením znaménka '-' na první místo (použitím tlačítek **[^]**, **[v]**).



Jestli-že je uživatelem definovaná charakteristika již zvolena (parametr **"CHAR"** = **"USER"**) pak parametry **"Lo C"** a **"Hi C"** nejsou k dispozici pro úpravu, vzhledem k jejich hodnotám jsou vypočteny z definované charakteristiky.

"AddP" - Toto menu dovoluje uživateli přidat 1 bod k charakteristice definované uživatelem. Po výběru této volby jednotka čeká na souřadnice **"X"** a **"Y"** pro nový bod. Změna souřadnic je provedena podle vydaných číselných parametrů. Souřadnice **"X"** definuje procentuální poměr vstupního proudu ke zvolenému rozsahu proudu. Rozsah **"X"**: -99,9 ÷ 199,9. Souřadnice **"Y"** definuje zobrazenou hodnotu pro hlavní hodnotu **"X"**. Hodnotu **"Y"** lze změnit v rozsahu: -999 ÷ 9999, poloha desetinné čárky závisí na parametru **"Pnt"** (menu **"inPt"**).



- Uživatel nemůže zadat dva body stejné hodnoty pro souřadnici **"X"**. Jestli-že se o to uživatel pokusí, pak se na displeji objeví výstražná informace **"Err"**. Aby bylo možno upravit – pozměnit jakýkoliv definovaný bod, použijte volbu **"EdtP"**.
- Aby bylo možno rozlišit souřadnice **"X"** a **"Y"**, jestli-že je znázorněna na obrazovce souřadnice **"X"** ve sčítacím desetinném bodu, pak se na obrazovce objeví maximální správná poloha.
- Jestli-že je uživatelem definovaná charakteristika vybrána a počet definovaných bodů je nižší jak 2, pak se na displeji v měřicím režimu objeví upozornění **"Errc"**.

“dELP” - Tato volba dovoluje uživateli smazat jakýkoliv bod v charakteristice, kterou definoval uživatel. Po výběru aktuálního počtu bodů – míst uživatelem definované charakteristiky se na obrazovce znázorní po dobu asi 1,5 sekundy. Poté jednotka čeká na výběr bodu, který má být vymazán (pomocí tlačítek [**▲**], [**▼**]). Krátké stlačení tlačítka [**ENTER**] způsobuje zapínání mezi hodnotami **X** a **Y** znázorněného bodu. Dlouhým stlačením (stlačením a držením po dobu nejméně 2 sekundy) tlačítka [**ENTER**] se na displeji objeví dotaz „dEL?”. Jestli-že je tlačítko [**ENTER**] stlačeno znovu, aktuální bod se smaže a nový aktualizovaný počet bodů uživatelem definované charakteristiky se znázorní na obrazovce.

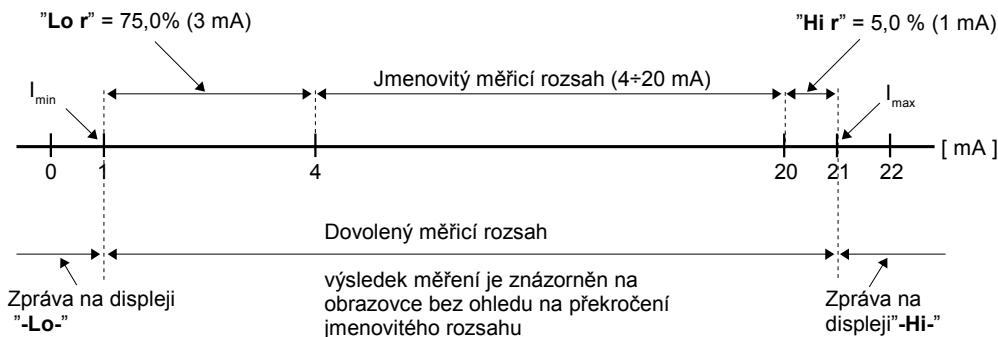
“EdtP” - Tato volba dovoluje uživatele pozměňovat hlavní bod charakteristiky, definované uživatelem. Po výběru aktuálního počtu bodů uživatelem definované charakteristiky se na obrazovce znázorní po dobu asi 1,5 sekundy. Poté jednotka čeká na výběr bodu, který má být editován (pomocí tlačítek [**▲**], [**▼**]). Krátké stlačení tlačítka [**ENTER**] způsobuje zapínání mezi hodnotami **X** a **Y** znázorněného bodu. Dlouhým stlačením (stlačením a držením po dobu nejméně 2 sekundy) tlačítka [**ENTER**] se způsobí editování vybrané souřadnice bodu. Změna souřadnic je dána podle numerických editačních parametrů.



Volby **“AddP”**, **“dELP”** a **“EdtP”** jsou k dispozici pouze tehdy, jestli-že je uživatelem definovaná charakteristika použita (tzn., jestli-že byl definován parametr **“CHAR”** = **“USER”**).

“Lo r”, **“Hi r”** - Tyto parametry definují rozšíření jmenovitého rozsahu v procentech. Tyto určují povolený rozsah vstupních proudů (Obrázek 7.1).

Dovolený rozsah povoluje uživateli překročit jmenovitý rozsah vstupního proudu. Jestli-že je vstupní hodnota obsažena v povoleném rozsahu, pak je vlastní výsledek znázorněn na obrazovce. Jestli-že vstupní proud přesáhne tento rozsah (definovaný **“Lo r”** a **“Hi r”**), pak se na obrazovce objeví varovná informace **“-Lo-”** nebo **“-Hi-”** v závislosti na hodnotě vstupního proudu.



Obrázek 7.1 Příklad definice povoleného rozsahu vstupních proudů - **“Lo r”** a **“Hi r”** parametry (režim **“4-20”**)

Parametr “**Lo r**” je důležitý, jestli-že je vstup nastaven pouze na režim “**4-20**”, a stanovuje nižší hranici povoleného rozsahu. Jestli-že je vstup nastaven do režimu “**0-20**” pak nižší hranice povoleného rozsahu je vždy 0 mA. Jestli-že vstup je nastaven v režimu “**4-20**” pak nižší hranice je vypočítávána ze vztahu:

$$I_{\min} = 4 \text{ mA} - 4 \text{ mA} \times \text{“Lo r”} \%$$

Hodnota “**Lo r**” může být nastavena v rozsahu od 0 do 99,9%.

Parametr “**Hi r**” určuje horní hranici dovoleného rozsahu podle vzorce (pro oba režimy “**0-20**” a “**4-20**”):

$$I_{\max} = 20 \text{ mA} + 20 \text{ mA} \times \text{“Hi r”} \%$$

Hodnota “**Hi r**” může být nastavena v rozsahu od 0 do 19,9%.

V příkladu 1 vypočítávané **HODNOTY ZNÁZORNĚVANÉ NA DISPLEJI**, odstavec o postupu při stanovení dovoleného vstupního rozsahu je uveden detailně.



Jestli-že měřená hodnota nepřesáhne **dovolený měřicí rozsah**, ale na obrazovce znázorněná hodnota přesahuje rozsah $-999 \div 9999$, tak se na obrazovce objeví upozornění “**Ov-**” dříve než vypočítávaný výsledek.

7.3.3 Parametr “bri”

Tento parametr dovoluje uživateli nastavit jas LED displeje, který může být nastaven v běžných hodnotách od 1 do 8.

7.3.4 Menu “HOLd”

Toto menu obsahuje parametry, související se zjišťovací funkcí špiček. Viz rovněž úplný popis zjišťovací funkce špiček v odstavci: **ZJIŠŤOVÁNÍ ŠPIČKOVÝCH HODNOT**.

“**modE**” - Typ zjištěných změn vstupního signálu může být nastaven na hodnoty

“**norm**” - Špičky, špička a další klesání vstupního signálu na stejnou hodnotu, jaká byla poslední špičková hodnota “**PEA**”,

“**inv**” - Poklesy, pokles a další špička vstupního signálu na stejnou hodnotu, jaká byla poslední špičková hodnota “**PEA**”.

“**PEA**” - Minimální zjištěná změna signálu, klasifikovaná jako špička nebo pokles (viz obrázek 6.3).

“**timE**” - Maximální čas znázornění na obrazovce špičkové (klesající) hodnoty, který může být nastaven v rozsahu 1 až 19,9 sekundy, s rozlišením 0,1 sekundy.

“**HdiS**” - Typ hodnot, znázorněných na displeji:

“**rREAL**” - Proudová hodnota je znázorněna,

“**HOLd**” - Špičková hodnota (klesající hodnota) je znázorněna na obrazovce.

“H r1”, “H r2” - Reléové výstupy provozního režimu:

“rREAL” - Relé pracuje v závislosti na hodnotě proudu,

“HOLD” - Relé pracuje v závislosti na špičkové (klesající) hodnotě.

“HOUT” - Proudový výstup provozního režimu:

“rREAL” - Proudový výstup pracuje v závislosti na hodnotě proudu,

“HOLD” - Proudový výstup pracuje v závislosti na špičkových (klesajících) hodnotách.

7.3.5 Menu “SECU”

Toto menu obsahuje přestavení spojené s dostupností dalších parametrů:

“AccE” - Tato volba dovoluje uživateli (“on”) nebo zakazuje (“off”) pozměňovat prahy relé bez znalosti uživatelského hesla (viz: **MĚŘÍCI REŽIM**).

“Scod” - Uživatelské heslo (4-místné číslo). Jestli-že je tento parametr nastaven na hodnotu “0000”, pak se uživatelské heslo vypne.

Jestli-že si uživatel nepamatuje své heslo, pak je přístup do menu umožněn pomocí “jednorázového hesla”. Aby bylo možno získat toto heslo, pak prosím kontaktujte obchodní divizi. Prosím nastavte nové uživatelské heslo okamžitě po užití “jednorázového hesla” - viz parametr “Scod”.



“Jednorázové heslo” může být použito pouze 1x, je nemožné je znova použít. “Jednorázové heslo” může být znovu zřízeno – navraceno pouze servisní divizí.

7.3.6 Menu “rS”

Toto menu je spojeno s rozhraním RS-485 a nastavuje jeho vlastnosti:

“Addr” - Tento parametr definuje adresu zařízení, podle protokolu Modbus. Parametr může být nastaven v rozsahu od 0 do 199. Jestli-že je nastavena hodnota 0 pak zařízení odpovídá v rámci adres 255 (FFh).

“bAud” - Tento parametr stanovuje rychlost modulace při přenosu dat (v baudech) přes rozhraní RS-485. Parametr může být nastaven na jednu z 8 možných hodnot: “1.2”, “2.4”, “4.8”, “9.6”, “19.2”, “38.4”, “57.6”, “115.2”, které odpovídají rychlosti modulace 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 a popřípadě 115200 bit/s.

“mbAc” - Tento parametr nastavuje přístup do konfiguračního registru zařízení. Možné hodnoty:

“on” - Konfigurace registrů může být nastavena pomocí rozhraní RS-485,

“off” - Konfigurace registrů nemůže být nastavena pomocí rozhraní RS-485.



Přístup do registrů č. 04h a 05h nemůže být odmítnuto parametrem “mbAc” (viz: **SEZNAM REGISTRŮ**).

- "mbtO"** - Tento parametr definuje maximální čas v sekundách mezi následujícím rámcem, který byl zařízením přijat. Jestli-že prodleva bude větší než hodnota parametru **"mbtO"**, pak relé, která jsou řízena přes rozhraní RS-485, budou nastavena do stavu pohotovosti (viz popis *menu "rEL1"*÷"*rEL4"*). Parametr **"mbtO"** může být nastaven na hodnoty v rozsahu od 0 do 99 sekund. Hodnota 0 znamená, že čas nebude řízen.
- "rESP"** - Tento parametr definuje maximální (přídavné) zpoždění mezi zprávou Modbus a odpovědí zařízení (přijatou a zaslanou přes rozhraní RS-485). Toto přídavné zpoždění umožňuje zařízení pracovat s RS-převodníky, které nepracují náležitě v rychlosti baudů větší jak 19200. Tento parametr může být nastaven na jednu z hodnot:
- "Std"** - Odpověď co nejdříve, žádné přídavné zpoždění

"10c"
 "20c"
 "50c"
 "100c"
 "200c"

} - Odpověď zpožděná o 10, 20, 50, 100 popř. 200 znakových prvků, kde jeden časový znak závisí na zvolené rychlosti modulace.



Ve většině případů parametr **"rESP"** by mohl být nastaven na hodnotu **"Std"** (žádné přídavné zpoždění). Bohužel pro některé RS-převodníky u třetí strany by mohla být hodnota parametru **"rESP"** nastavena experimentálně. Níže uvedená tabulka obsahuje nejčastěji používané hodnoty.

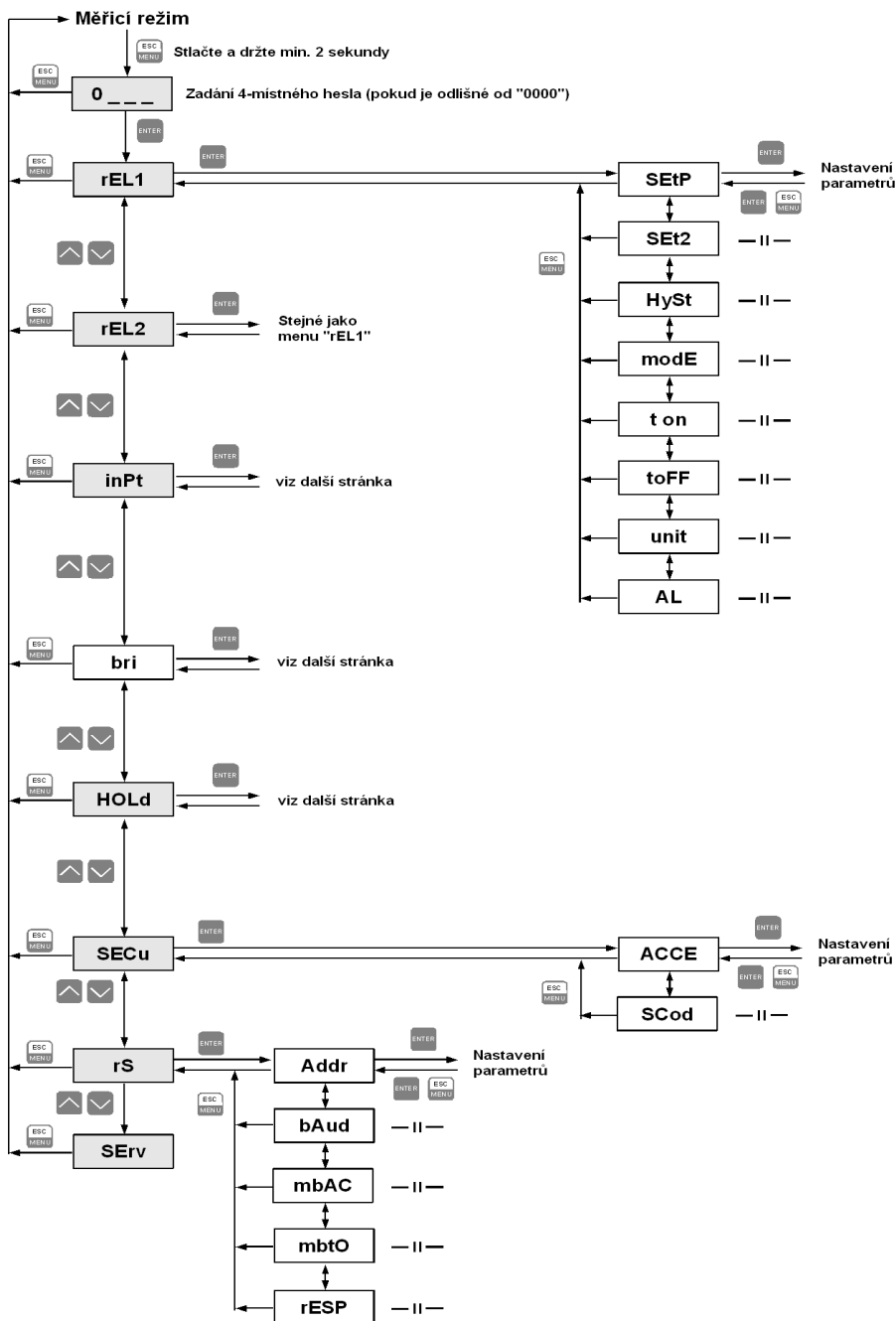
"bAud" parametr	"rESP" parametr
"38.4"	"10c"
"57.6"	"20c"
"115.2"	"50c"

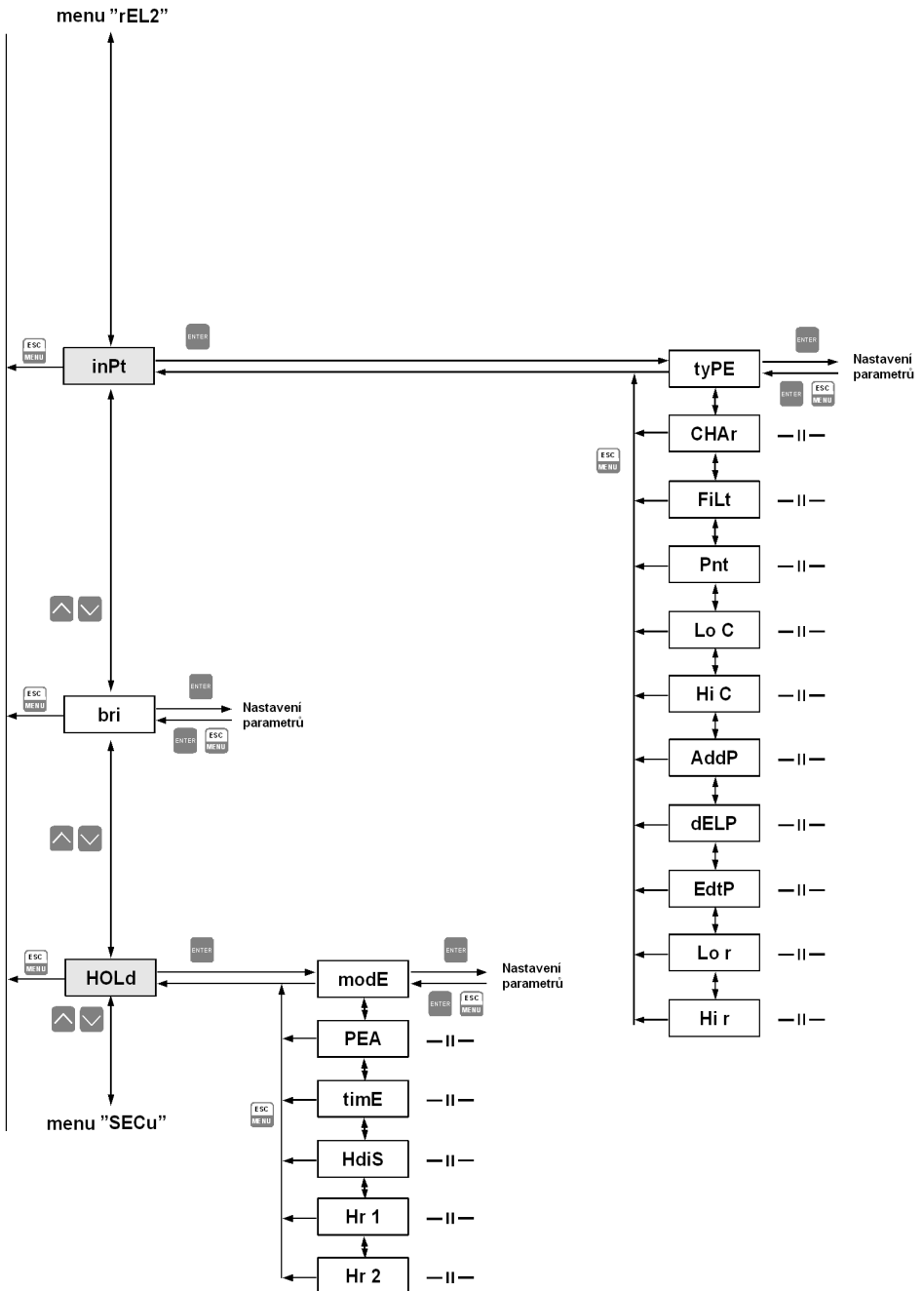
Tab.7.1. Nastavení parametru "rESP"

7.3.7 Menu "SErv"

Toto menu obsahuje parametry pouze pro autorizovaný servis. Aby bylo možno vstoupit do tohoto menu, pak musí být vloženo vlastní servisní heslo. Nesprávné vložení hesla může způsobit poruchu zařízení.

7.4 SLOŽENÍ MENU





8. LED KONTROLKA ALARMU

LED kontrolka alarmu (AL) se zapíná, jestli-že vstupní proud je mimo dovolený vstupní rozsah: viz parametry **“tyPE”**, **“Lo r”** a **“Hi r”** v odstavci **„InPt” menu**.

9. NADPROUDOVÁ OCHRANA

Vstupní část zařízení je vybavena okruhem nadproudové ochrany. Tento okruh chrání před poškozením standardní odporu. Maximální vstupní proud je nastaven na 40 mA. Jestli-že teplota standardního odporu klesne, pak se ochranný okruh sám automaticky odpojí a zařízení bude měřit znova vstupní proud. V důsledku tepelného jevu v normalizovaném odporu může být přesnost měření nižší v průběhu několika minut (vyšší teplota odporu klesne do teploty okolí).

10. ZNÁZORNĚNÁ HODNOTA VÝPOČTU

První stupeň pro výpočet výsledku měření je výpočet normálních výsledků (tzn. výsledky v rozsahu 0 - 1). Abychom tak mohli učinit, pak musí být začátek vstupního rozsahu (0 mA pro rozsah 0 ÷ 20 mA, a 4 mA pro rozsah 4 ÷ 20 mA) odečten od naměřené hodnoty. Další, získaný výsledek musí být podělen šířkou vstupního rozsahu (tzn. 20 mA pro rozsah 0 ÷ 20 mA, a 16 mA pro rozsah 4 ÷ 20 mA). Takto normalizovaný výsledek může být vyjádřen výrazy:

$$I_n = \frac{I_{inp.} - 4}{16} \quad \text{pro rozsah } 4 \div 20 \text{ mA}$$

$$I_n = \frac{I_{inp.}}{20} \quad \text{pro rozsah } 0 \div 20 \text{ mA}$$

Kde $I_{inp.}$ znamená vstupní proud (v mA), a I_n - normalizovaný výsledek.



Jestli-že naměřená hodnota přesahuje rozsah jmenovitého vstupu (0 ÷ 20 mA nebo 4 ÷ 20 mA), a nepřekračuje dovolený vstupní rozsah, pak získaný normalizovaný výsledek I_n nepřesáhne rozsah 0 - 1, tj. vstupní rozsah 4 ÷ 20 mA, vstupní proud = 3 mA – normalizovaný výsledek se rovná -0,0625, a pro vstupní proud = 22 mA, se bude rovnat normalizovaný výsledek číslu 1,125. V takovýchto případech uvedené hodnoty jsou ještě správné.

10.1 DODATEČNÉ VÝPOČTY (POUŽITA KONVERZNÍ CHARAKTERISTIKA)

Způsob dodatečného výpočtu na displeji znázorněných výsledků závisí na zvolené konverzní charakteristice. Všechny uvedené tabulky souvisejí se vstupním rozsahem 4 ÷ 20 mA.

10.1.1 Lineární charakteristika

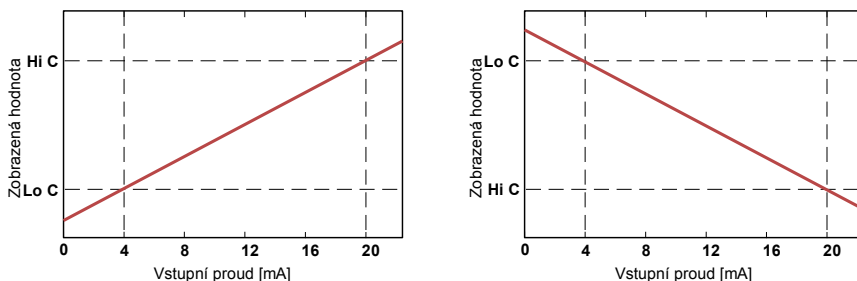
Normalizovaný výsledek je převeden pomocí pevných koeficientů, stanovených pomocí parametrů "Lo C" a "Hi C". (Jestli-že se normalizovaný výsledek rovná 0, pak se hodnota "Lo C" znázorní na displeji, a jestli-že normalizovaná hodnota se rovná 1, pak se na displeji objeví hodnota "Hi C".) Výrazy uvedené níže znázorňují způsob výpočtu výsledků:

$$W = I_n \times ("Hi C" - "Lo C") + "Lo C"$$

Kde **W** znamená hodnotu znázorněnou na displeji.



Hodnota parametru "Lo C" může být vyšší než hodnota parametru "Hi C". V takovém případě pro zvýšení hodnoty vstupního proudu, hodnota znázorněná na displeji klesá.



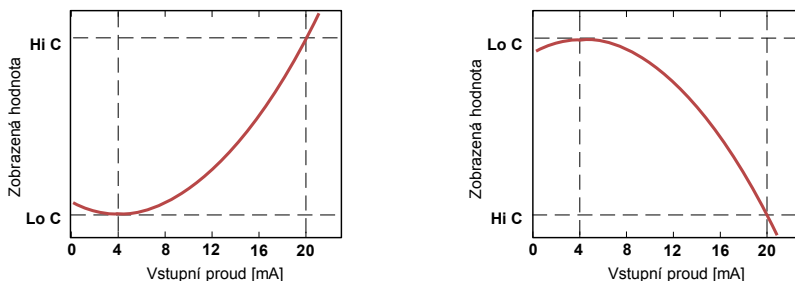
Obrázek 10.1 Normální („Lo C” < ”Hi C”) a obrácená charakteristika („Lo C” > ”Hi C”)

10.1.2 Kvadratická charakteristika

Normalizovaný výsledek je kvadratický a další konverze je provedena jako pro lineární charakteristiku. Konverze je provedena podle vzorce:

$$W = I_n^2 \times ("Hi C" - "Lo C") + "Lo C"$$

Kde **W** znamená hodnotu znázorněnou na displeji.



Obrázek. 10.2 Normální („Lo C” < ”Hi C”) a obrácená charakteristika („Lo C” > ”Hi C”)

10.1.3 Charakteristika druhé odmocniny

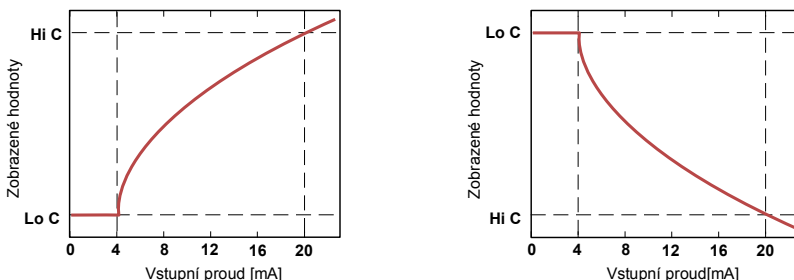
Normalizovaný výsledek se odmocní a další konverze je provedena jako pro lineární charakteristiku. Konverze se provede podle následujícího vzorce:

$$W = \sqrt{I_n} \times ("Hi C" - "Lo C") + "Lo C"$$

Kde W znamená hodnotu znázorněnou na displeji.



Výše znázorněný vzorec není platný, jestliže je normalizovaný výsledek záporný. Toto je možné pouze pro režim **"4-20"**. V tomto případě ($I_n < 0$) se výsledek znázorněný na obrazovce rovná **"Lo C"** (viz níže uvedené grafy).



Obrázek. 10.3 Normální („Lo C” < ”Hi C”) a převrácená charakteristika („Lo C” > ”Hi C)

10.1.4 Charakteristika definovaná uživatelem

Uživatelem definovaná charakteristika je uvedena jako sada bodů X-Y. Počet bodů je variabilní a může být nastaven od 2 do 20 bodů, které tvoří lineární segmenty (viz graf a viz **Menu "inPt"**).

Kvůli normalizovanému výsledku I_n , zařízení vypočítává specifický segment, tj. pro charakteristiku z níže uvedeného vzorce a $I_n = 0,65$ znamená segment mezi body $X = "50.0."$ a $X = "70.0."$, který bude zvolen.

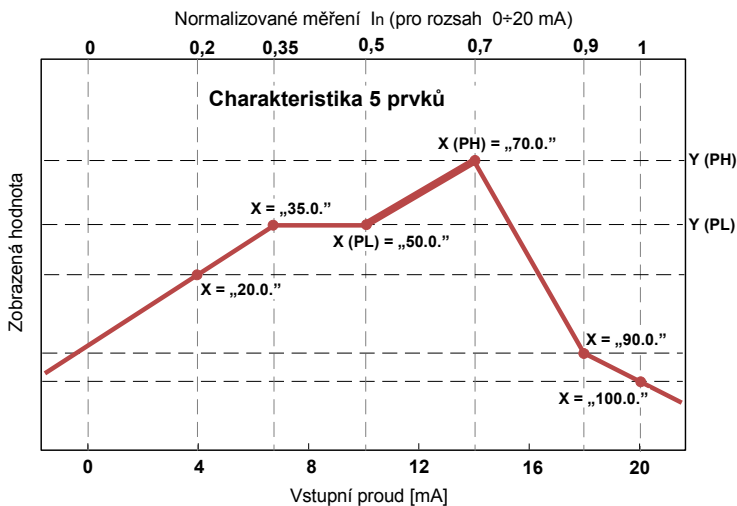
Označme tyto body jako PL (nízký bod) a PH (vysoký bod) – v tomto případě PL = **"50.0,"** a PH = **"70.0,"** a normalizovaný výsledek I_n pro bod PL jako I_p (v tomto případě $I_p = I_n(PL) = 0,5$). Na displeji znázorněný výsledek je vypočítán podle vzorce, kde:

$$W = (I_n - I_p) \times \frac{[Y(PH) - Y(PL)]}{[X(PH) - X(PL)]} \times 100 + Y(PL)$$

Kde Y(PH), X(PH), Y(PL), X(PL) znamenají hodnoty souřadnic X a Y bodů PH a PL.



Jestliže normalizovaný výsledek překračuje charakteristické hodnoty, definované uživatelem, pak specifický maximální segment, definovaný podle dvou dalších bodů bude použit pro výpočty. Jestliže je použita charakteristika z níže uvedeného vzorce, a jestliže $I_n > 1$, pak bude použit segment definovaný body $X(PL) = "90.0."$, $X(PH) = "100.0."$.



Obrázek. 10.4 Příklad charakteristiky definované uživatelem

10.2 PŘÍKLADY VÝPOČTU

Příklad 1: Výběr dovoleného vstupního rozsahu (režim “4-20”)

Jestli-že v režimu “4-20” nastaví uživatel parametr “Lo r” = 20,0% a “Hi r” = 10,0%, pak se bude rovnat dovolený rozsah vstupního proudu: 3,2 mA ÷ 22 mA. Nižší hranice rozsahu je výsledkem výpočtu: 4 mA - 4 mA × 20%, a vyšší hranice rozsahu: 20 mA + 20 mA × 10%.

Příklad 2: Normalizovaný I_n výsledek výpočtu

Předpokládejme vstupní režim = 4 ÷ 20 mA. Výsledek normalizovaného I_n je vypočten podle vzorce na straně 32, tak jestli-že se I_{in} = 10 mA pak 10 mA - 4 mA = 6 mA, a tento výsledek by měl být podělen šířkou vstupního rozsahu (16 mA). Konečný normalizovaný výsledek: $I_n = 6/16 = 0,375$.

V případě, když vstupní proud překročí nominální měřicí rozsah, budou výpočty podobné. Například, jestli-že se vstupní proud rovná 2,5 mA pak $I_n = (2,5 - 4)/16 \cong -0,0938$, a jestli-že vstupní proud se rovná 20,5 mA pak bude $I_n = (20,5 - 4)/16 \cong 1,0313$.

Příklad 3: Lineární charakteristika

Předpokládejme vstupní režim = 4 ÷ 20 mA, a parametry “Lo C” a “Hi C” se budou rovnat -300 respektive 1200. Výpočty budou provedeny pro rozdíl vstupního proudu z příkladu 2.

a) $I_{in} = 10 \text{ mA}$ a $I_n = 0,375$

Podle vzorce na straně 33, týkající se lineární charakteristiky:

$0,375 \times [1200 - (-300)] \cong 562$ a další, hodnota "**Lo C**" se přidá k výsledku, takže hodnota znázorněná na displeji bude:

$$W \cong 562 + (-300) = 262$$

b) $I_{in} = 2,5 \text{ mA}$ a $I_n = -0,0938$.

$$W \cong -441.$$

c) $I_{in} = 20,5 \text{ mA}$ a $I_n = 1,0313$.

$$W \cong 1247.$$

Příklad 4: Čtvercová charakteristika

Předpokládejme vstupní režim = $4 \div 20 \text{ mA}$, a parametry "**Lo C**" a "**Hi C**" se budou rovnat -300 respektive 1200. Výpočty budou provedeny pro různé vstupy proudů z příkladu 2.

a) $I_{in} = 10 \text{ mA}$ a $I_n = 0,375$

Podle vzorce na straně 33, týkající se lineární charakteristiky bude:

$$(0,375)^2 \times [1200 - (-300)] \cong 211.$$

a další, hodnota "**Lo C**" bude přidána k výsledku, takže se na displeji objeví hodnota:

$$W \cong 211 + (-300) = -89$$

b) $I_{in} = 2,5 \text{ mA}$ a $I_n = -0,0938$.

$$W \cong -287.$$

c) $I_{in} = 20,5 \text{ mA}$ a $I_n = 1,0313$.

$$W \cong 1295.$$

Příklad 5: Charakteristika druhé odmocniny

Předpokládejme vstupní režim = $4 \div 20 \text{ mA}$, a parametry "**Lo C**" a "**Hi C**" se budou rovnat -300 respektive 1200. Výpočty budou provedeny pro různé vstupy proudů z příkladu 2.

a) $I_{in} = 10 \text{ mA}$ a $I_n = 0,375$.

Podle vzorce na straně 34, týkající se odmocninové charakteristiky bude:

$$\text{sqrt}(0,375) \times [1200 - (-300)] \cong 919.$$

a další, hodnota "**Lo C**" bude přidána k výsledku, takže se na displeji objeví hodnota:

$$W \cong 919 + (-300) = 619.$$

b) $I_{in} = 2,5 \text{ mA}$ a $I_n = -0,0938$, normalizovaný výsledek je záporný, takže se hodnota znázorněná na displeji rovná parametru "**Lo C**": $W \cong \text{"Lo C"} = -300$.

c) $I_{in} = 20,5 \text{ mA}$ a $I_n = 1,0313$.

$$W \cong 1223.$$

Příklad 6: Charakteristika definovaná uživatelem

Předpokládejme vstupní režim = 4 ÷ 20 mA, a 10 segmentovou charakteristiku, zvolenou uživatelem. Abychom tak mohli učinit, je nutno vložit souřadnice X a Y z 11 bodů (viz **Menu "inPt"**).

Výpočet bude proveden pro tři různé vstupní proudy z příkladu 2, takže ve výpočtech bude použit pouze některý ze segmentů.

Předpokládejme, že jsou zadány následující body:

X1 = "00.0.", Y1 = "-50.0",

X2 = "10.0.", Y2 = "-30.0",

....

X6 = "30.0.", Y6 = "30.0",

X7 = "40.0.", Y7 = "80.0",

....

X10 = "90.0.", Y10 = "900.0",

X11 = "100.0.", Y11 = "820.0".

Dodatečně všechny další body musí být definovány a uloženy v paměti zařízení.

a) $I_n = 10$ mA a $I_p = 0,375$

Bude vybrán pro tuto hodnotu I_n segment, definovaný X6 = "30.0." a X7 = "40.0.". Podle vzorce uvedeného pro charakteristiku definovanou uživatelem (viz strana 34) $X(PL) = 30$, $Y(PL) = 30$, $X(PH) = 40$, $Y(PH) = 80$ a $I_p = 0,3$, bude na displeji znázorněna hodnota:

$$W = (I_n - I_p) \times \frac{[Y(PH) - Y(PL)]}{[X(PH) - X(PL)]} \times 100 + Y(PL) =$$

$$= (0,375 - 0,3) \times \frac{[80 - 30]}{[40 - 30]} \times 100 + 30 \approx 67$$

b) $I_n = 2,5$ mA a $I_p = -0,0938$, protože normalizovaná hodnota I_n je nižší než 0, pak bude vybrán segment definovaný dle X1 a X2. $X1(PL) = 0$, $Y1(PL) = -50$, $X2(PH) = 10$, $Y2(PH) = -30$ a $I_p = 0$. Co se týká těchto hodnot, na displeji bude uvedena hodnota $W \approx -69$.

c) $I_n = 20,5$ mA a $I_p = 1,0313$, protože normalizovaná hodnota I_n je vyšší jak 1, pak bude vybrán segment definovaný dle X10 a X11 a $X10(PL) = 90$, $Y10(PL) = 900$, $X11(PH) = 100$, $Y11(PH) = 820$ a $I_p = 0,9$, co se týká těchto hodnot, pak bude na displeji znázorněna hodnota $W \approx 795$.

Příklad 7: Výpočet hodnot výstupního proudu

Předpokládejme, že parametry výstupního proudu budou:

"modE" = "on", "OutL" = 100, "OutH" = 200, "Lo r" = 5.0, "Hi r" = 5.0

Parametry "Lo r" a "Hi r" definují pracovní rozsah proudového výstupu v rozsahu od 3,8 ÷ 21 mA.

Výstupní proud bude vypočten pro tři hodnoty „D“, znázorněné na displeji:

a) $D = 175$

Podle vzorce ze strany 26:

$$I_{out} = (175-100) / (200-100) \times 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA} = 0,75 \times 16 + 4 = 16 \text{ mA}$$

Vypočtená hodnota I_{out} nepřesáhne rozsah pracovního výstupu ($3 \div 21 \text{ mA}$).

b) $D = 205$

Podle vzorce ze strany 26:

$$I_{out} = (205-100) / (200-100) \times 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA} = 1,05 \times 16 + 4 = 20,08 \text{ mA}$$

Vypočtená hodnota I_{out} nepřesáhne rozsah pracovního výstupu ($3 \div 21 \text{ mA}$).

c) $D = 300$

Podle vzorce ze strany 26:

$$I_{out} = (300-100) / (200-100) \times 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA} = 2 \times 16 + 4 = 36 \text{ mA}$$

Vypočtená hodnota I_{out} přesáhne rozsah pracovního výstupu ($3 \div 21 \text{ mA}$), takže proudový výstup vytvoří proud, rovnající se horní hranici rozsahu, definovaného parametry "**Lo r**" a "**Hir**" (tzn. - 21 mA).

11. OBSLUŽNÝ PROTOKOL MODBUS

Přenášené parametry: 1 start bit, 8 bitů pro data, 1 stop bit, žádná kontrola parity

Rychlost modulace: volitelná: od 1200 do 115200 bitů za sekundu

Přenosový protokol: MODBUS RTU kompatibilní

Parametry zařízení a výsledek měření jsou k dispozici přes rozhraní RS-485, jako HOLDING typového registru Modbus RTU protokolu. Registry (nebo skupiny registrů) lze číst pomocí funkce 03h a psát pomocí funkce 06h (samostatné registry) nebo pomocí funkce 10h (skupina registrů) podle specifikace Modbus RTU. Maximální velikost skupiny pro funkce 03h a 10h nesmí přesáhnout 5 registrů (pro jednoduchý rámec).

Zařízení vyhodnocuje zasláné zprávy, ale neposílá odpovědi.

11.1 SEZNAM REGISTRŮ

Registř	Zápis	Rozsah	Popis registru
01h	ne	-999 ÷ 9999	Měření proudové hodnoty (bez desetinné čárky)
02h	ne	0h, A0h, 60h	Stav měření proudu; 0h – data platná; A0h – špičková hranice měřicího rozsahu je překročena; 60h – spodní hranice měřicího rozsahu je překročena;
03h	ano	0 ÷ 3	Parametr " Pnt " v menu " InPt " (pozice desetinné čárky) 0 - " 0"; 1 - " 0.0"; 2 - " 0.00"; 3 - "0.000"
04h	ano	0 ÷ 31	Stav relé a LED kontrolky alarmu (binární formát) (1 - on, 0 - off): 00000000 000edcba a - relé R1; b - relé R2; c - relé R3; d - relé R2; e - LED kontrolka alarmu; Jestli-že je napsáno, že jsou pouze důležité bity a , b , c , d (další jsou ignorovány), pak tyto bity dovolují uživateli ovládat relé přes rozhraní RS-485.

Registr	Zápis	Rozsah	Popis registru
06h	ne	-999 ÷ 9999	Hodnota proudové špičky (poklesu) (bez desetinné čárky)
10h	ano	0 ÷ 1	" tyPE " parametr v menu " InPt " (jmenovitý vstupní rozsah). 0 – rozsah 0 ÷ 20 mA; 1 – rozsah 4 ÷ 20 mA
11h	ano	0 ÷ 3	Parametr " CHAr " v menu " InPt " (charakteristický typ) 0 – lineární; 1 – kvadratický; 2 – odmocninový; 3 – uživatelem definovaný
12h	ano	0 ÷ 5	Parametr " FILt " v menu " InPt " (měření filtrační rychlosti)
13h	ano	0 ÷ 3	Parametr " Pnt " v menu " InPt " (kopie registru 03h, poloha desetinné čárky) 0 - " 0000 "; 1 - " 000.0 "; 2 - " 00.00 "; 3 - " 0.000 "
14h	ano	-999 ÷ 9999	Parametr " Lo C " v menu " InPt ", nezahrnuta desetinná čárka
15h	ano	-999 ÷ 9999	Parametr " Hi C " v menu " InPt ", nezahrnuta desetinná čárka
16h	ano	0 ÷ 999	Parametr " Lo r " v menu " InPt ", rozlišení 0,1%
17h	ano	0 ÷ 199	Parametr " Hi r " v menu " InPt ", rozlišení 0,1%
20h ¹	ano	0 ÷ 199	Adresy zařízení
21h	ne	20A0h	Identifikační kód zařízení (ID)
22h ²	ano	0 ÷ 7	Parametr " bAud " v menu " rS " menu (rychlost modulace); 0 - 1200 baud; 1 - 2400 baud; 2 - 4800 baud; 3 - 9600 baud; 4 - 19200 baud; 5 - 38400 baud; 6 - 57600 baud; 7 - 115200 baud
23h ³	ano	0 ÷ 1	Parametr " mbAc " v menu " rS " (povolení psát registry přes oddělovač záznamů rozhraní RS-485); 0 – psaní odepřeno; 1 – psaní povoleno
24h	ano	0 ÷ 1	Parametr " AccE " v menu " SECU " (povolení změnit prahy bez znalosti uživatelského hesla); 0 – změna odepřena; 1 – změna povolena
25h	ano	0 ÷ 5	Parametr " rESP " v menu " rS " (dodatečné zpoždění odpovědi); 0 - bez přídatného zpoždění; 1 - " 10c " volba; 2 - " 20c " volba; 3 - " 50c " volba; 4 - " 100c " volba; 5 - " 200c " volba
27h	ano	0 ÷ 99	Parametr " mbtO " v menu " rS " (maximální zpoždění mezi přijatými rámci); 0 – bez kontroly zpoždění; 1 ÷ 99 – maximální zpoždění vyjádřené v sekundách
2Dh	ano	1 ÷ 8	Parametr " bri " (jas obrazovky); 1 – nejnižší jas; 8 – nejvyšší jas
30h	ano	-999 ÷ 9999	Parametr " SEtP " v menu " rEL1 ", nezahrnuta desetinná čárka
31h	ano	-999 ÷ 999	Parametr " HySt " v menu " rEL1 ", nezahrnuta desetinná čárka
32h	ano	0 ÷ 3	Parametr " modE " v menu " rEL1 " ("provozní režim relé R1) 0 - neaktivní; 1 - " on " režim zapnuto; 2 - " oFF " režim vypnuto; 3 - " in " v rámci režimu; 4 - " out " mimo režim; 5 - relé řízeno přes rozhraní RS-485
33h	ano	0 ÷ 999	Parametr " t on " v menu " rEL1 ", vyjádření v desetinách sekundy, nebo v desetinách minuty, v závislosti na parametrech " unit " číslo registru 35h)

Registr	Zápis	Rozsah	Popis registru
34h	ano	0 ÷ 999	Parametr " t OFF " v menu " rEL1 ", vyjádření v desetínách sekundy, nebo v desetínách minuty, v závislosti na parametrech " unit " číslo registru 35h)
35h	ano	0 ÷ 1	Parametr " unit " v menu " rEL1 " (časová jednotka relé R1); 0 – sekundy; 1 – minuty
36h	ano	0 ÷ 2	Parametr " AL " v menu " rEL1 " (stav relé R1, jestli-že se vyskytne kritická situace); 0 – žádné změny; 1 – on; 2 – off
37h	ano	-999 ÷ 9999	Parametr " Set2 " v menu " rEL1 ", nezahrnuta desetinná čárka
38h	ano	-999 ÷ 9999	Parametr " SEtP " v menu " rEL2 ", nezahrnuta desetinná čárka
39h	ano	-999 ÷ 999	Parametr " HySt " v menu " rEL2 ", nezahrnuta desetinná čárka
3Ah	ano	0 ÷ 3	Parametr " modE " v menu " rEL2 " (provozní režim relé R2) 0 - neaktivní; 1 - " on " režim zapnuto; 2 - " oFF " režim vypnuto; 3 - " in " v rámci režimu; 4 - " out " mimo režim; 5 - relé řízeno přes rozhraní RS-485
3Bh	ano	0 ÷ 999	Parametr " t on " v menu " rEL2 ", vyjádření v desetínách sekundy, nebo v desetínách minuty, v závislosti na parametrech " unit " číslo registru 3Dh)
3Ch	ano	0 ÷ 999	Parametr " t OFF " v menu " rEL2 ", vyjádření v desetínách sekundy, nebo v desetínách minuty, v závislosti na parametrech " unit " číslo registru 3Dh)
3Dh	ano	0 ÷ 1	Parametr " unit " v menu " rEL2 " (časová jednotka relé R2); 0 – sekundy; 1 – minuty
3Eh	ano	0 ÷ 2	Parametr " AL " v menu " rEL2 " (stav relé R2, jestli-že se vyskytne kritická situace); 0 – žádné změny; 1 – on; 2 – off
3Fh	ano	-999 ÷ 9999	Parametr " Set2 " v menu " rEL2 ", nezahrnuta desetinná čárka
50h	ano	0 ÷ 1	Parametr " modE " v menu " HOLD " (typ zjištěných změn); 0 – špičky; 1 – klesání
51h	ano	0 ÷ 9999	Parametr " PEA " v menu " HOLD " (minimum zjistitelných změn, desetinná čárka nezahrnuta)
52h	ano	1 ÷ 199	Parametr " time " v menu " HOLD ", maximální špičky (nebo klesání) čas na displeji vyjádřen v sekundách
53h	ano	0 ÷ 1	Parametr " HdiS " v menu " HOLD " menu (typ hodnot znázorněných na displeji); 0 – hodnota proudového měření; 1 – hodnoty špiček (nebo klesání)
54h	ano	0 ÷ 1	Parametr " H r1 " v menu " HOLD " (režim relé R1 a kontrolky LED R1): 0 – řízení závisí na hodnotách měření proudu; 1 – řízení závisí na hodnotách špiček, nebo poklesů;
55h	ano	0 ÷ 1	Parametr " H r2 " v menu " HOLD " (režim relé R2 a kontrolky LED R2): 0 – řízení závisí na hodnotách měření proudu; 1 – řízení závisí na hodnotách špiček, nebo poklesů;

Registř	Zápis	Rozsah	Popis registřu
70h ⁴	ano	-999 ÷ 1999	Hodnota souřadnice „X” bodu č. 1 charakteristiky definované uživatelem, vyjádřená v rozlišení 0,1%
71h ⁴	ano	-999 ÷ 9999	Hodnota souřadnice „Y” bodu č. 1 charakteristiky definované uživatelem, desetinná čárka nezahrnuta
72h ⁴ ÷ 95h ⁴			Další pár souřadnic „X” - „Y” bodů. 2 ÷ 19 charakteristiky definované uživatelem
96h ⁵	ano	-999 ÷ 1999	Hodnota souřadnice „X” bodu č. 20 charakteristiky definované uživatelem, vyjádřená v rozlišení 0,1%
97h ⁵	ano	-999 ÷ 9999	Hodnota souřadnice „Y” bodu č. 20 charakteristiky definované uživatelem, desetinná čárka nezahrnuta
A0h ¹	ano	0 ÷ 2	Parametr „Omod” v menu „OUTP” (režim výstupního proudu) 0 - proudový výstup zablokovaný; 1 - proudový výstup umožněn v režimu 0÷20mA; 2 - proudový výstup umožněn v režimu 4÷20mA; 3 - proudový výstup řízen přes rozhraní RS-485

- 1 - po zapsání do registřu 20h zařízení odpovídá na “starou” adresu ve zprávě .
- 2 - po zapsání do registřu 22h zařízení odpovídá na “novou” rychlostní modulaci.
- 3 - parametr hodnoty “mbAc” je rovněž spojený s psaním do tohoto registřu, tak je umožněno blokování psaní, a je nemožné odblokovat psaní přes RS-485 interfaci. Odblokování psaní je možné pouze z úrovně menu.
- 4 - Pár souřadnic „X -Y” smí být definováno pro libovolný volný bod. Pojem pár je “volný” (tzn., že hlavní bod není definován) jestliže se souřadnice “X” tohoto bodu rovná 8000h. Po zapsání jak souřadnice X a Y , je bod definován a použit ve výpočtu výsledků. Souřadnice kteréhokoliv bodu lze kdykoliv změnit.

11.2 POPIS PŘENOSOVÝCH CHYB

Jestliže se objeví chyba v průběhu zápisu nebo čtení samostatného registřu, pak zařízení vyšle kód omylu v souladu se specifikací Modbus RTU (příklad zprávy č. 5).

Kódy chyb:

01h - nepřipustná funkce (jsou k dispozici pouze funkce 03h, 06h a 10h)

02h - nepřipustný registř adres

03h - nepřipustná hodnota dat

08h - žádné povolení zápisu (viz: parametr “mbAc”)

A0h - překračuje horní hranici vstupního rozsahu

60h - překračuje dolní hranici vstupního rozsahu

Kódy A0h a 60h se mohou objevit pouze v průběhu registrace 01h, kde probíhá čtení pomocí funkce 03h (čtení samostatného registřu).

11.3 PŘÍKLADY RÁMCŮ DOTAZŮ / ODPOVĚDÍ

Příklady uvedené pro zařízení s adresou 1. Všechny hodnoty jsou uvedeny jako osmimístné číslo.

Popis pole:

ADDR	Adresy zařízení na síti Modbus network
FUNC	Funkční kód
REG H,L	Počáteční adresa (adresa prvního registru ke čtení / k zápisu, Hi a Lo byty)
COUNT H,L	Číslo registru ke čtení a zápisu (Hi a Lo byty)
BYTE C	Bytová data použitá v rámci odpovědi
DATA H,L	Bytová data (Hi a Lo byty)
CRC L,H	CRC kontrola chyb cyckického zabezpečení (Hi a Lo byty)

1. Čtení hodnot zobrazených na displeji (měření), adresa zařízení = 01h:

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
01	03	00	01	00	01	D5	CA

a) Odpověď (předpokládáme, že vstupní proud není mimo rozsah):

ADDR	FUNC	BYTE C	DATA H,L		CRC L,H	
01	03	02	00	FF	F8	04

DATA H, L – zobrazené hodnoty = 255, bez desetinné čárky. Polohu desetinné čárky lze přečíst z registru 03h.

b) Odpověď (v případě, že se objeví chyba):

ADDR	FUNC	ERROR	CRC L,H	
01	83	60	41	18

ERROR – kód chyby = 60h, dolní hranice měřicího rozsahu je překročena

2. Čtení ID kódu

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
01	03	00	21	00	01	D4	00

Odpověď:

ADDR	FUNC	BYTE C	DATA H,L		CRC L,H	
01	03	02	20	A0	A1	FC

DATA – identifikační kód (20A0h)

3. Změna adresy zařízení z 1 do 2 (psaní do registru 20h)

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	20	00	02	09	C1

DATA H – 0

DATA L – nová adresa zařízení (2)

Odpověď (stejná jako zpráva):

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	20	00	02	09	C1

Změna rychlosti modulace všech zařízení připojených k síti (BROADCAST vysílací zpráva).

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
00	06	00	22	00	04	29	D2

DATA H – 0

DATA L – 4, nová rychlost modulace 19200 baudů



Zařízení neodpovídá na zprávy vysílacího typu.

4. Čtení registrů 1, 2 a 3 v jedné zprávě (příklad zápisu čísla registrů v jednom rámci):

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
01	03	00	01	00	03	54	0B

COUNT L – výpočet je čten registry (max. 5)

Odpověď:

ADDR	FUNC	BYTE C	DATA H1,L1		DATA H2,L2		DATA H3,L3		CRC L,H	
01	03	06	00	0A	00	00	00	01	78	B4

DATA H1, L1 - reg. 01h (10 – zobrazená hodnota "1.0"),,

DATA H2, L2 - reg. 02h (0 – žádná chyba),,

DATA H3, L3 - reg. 03h (1 – poloha desetinné čárky "000,0").

**V zařízení není plná implementace protokolu Modbus. Jsou k dispozici pouze výše uvedené funkce.**

12. STANDARDNÍ A NASTAVOVACÍ LIST UŽIVATELE

<i>Parametr</i>	<i>Popis</i>	<i>Hodnota zpoždění</i>	<i>Uživatelská hodnota</i>	<i>Popis strana</i>
Funkční parametry relé R1 ("rEL1" menu)				
SEtP	Práh relé R1	20.0		19
SEt2	Druhý práh relé R1	30.0		19
HYSt	Hystereze relé R1	0.0		19
modE	Provozní režim relé R1	in		20
t on	Zapnutí zpoždění relé R1	0.0		20
toFF	Vypnutí zpoždění relé R1	0.0		20
unit	Jednotka parametrů "t on", "toFF" relé R1	SEC		21
AL	Reakce na kritickou situaci relé R1	OFF - vypnuto		21
Funkční parametry relé R2 ("rEL2" menu)				
SEtP	Práh relé R2	40.0		19
SEt2	Druhý práh relé R2	50.0		19
HYSt	Hystereze relé R2	0.0		19
modE	Operační režim relé R2	in		20
t on	Zapnutí zpoždění relé R2	0.0		20
toFF	Vypnutí zpoždění relé R2	0.0		20
unit	Jednotka parametrů "t on", "toFF" relé R2	SEC		21
AL	Reakce na kritickou situaci relé R2	OFF - vypnuto		21
Konfigurace měřicího vstupu ("inPt" menu)				
tYPE	Režim vstupu	„0-20“		21
CHAr	Konverze charakteristického režimu	Lin		21
FiLt	Filtrační rychlost	0		22
Pnt	Poloha desetinné čárky	0.0		22
Lo C	Minimální zobrazená hodnota (pro nominální rozsah)	000.0		22
Hi C	Maximální zobrazená hodnota (pro nominální rozsah)	200.0		22
Lo r	Rozšíření dolního nominálního vstupního rozsahu	5.0 (%)		23
Hi r	Rozšíření horního nominálního vstupního rozsahu	5.0 (%)		23
Parametry displeje				
bri	Jas displeje	bri6		24
Konfigurace zjišťovací funkce špiček ("HOLD" menu)				
modE	Druh zjištěných změn	normál		24

<i>Parametr</i>	<i>Popis</i>	<i>Hodnota zpoždění</i>	<i>Uživatelská hodnota</i>	<i>Popis strana</i>
PEA	Minimum zjištěných změn	0.0		24
timE	Maximální čas znázornění špiček	0.0		24
HdiS	Typ znázorněných hodnot	HOLd		24
H r1	Zdroj relé R1, a řízení LED R1	rEAL		25
H r2	Zdroj relé R2, a řízení LED R2	rEAL		25
H r3	Zdroj relé R3, a řízení LED R3	rEAL		25
H r4	Zdroj relé R4, a řízení LED R4	rEAL		25
HOUt	Zdroj řízení proudového výstupu	rEAL		25
Nastavení přístupu do konfiguračních parametrů ("SECu" menu)				
AccE	Povolení změn reléových prahů bez znalosti uživatelského hesla	On - zapnuto		25
Konfigurace RS 485 interface (menu "rS")				
Addr	Adresa zařízení	0		25
bAud	Rychlost modulace	9.6		25
mbAc	Blokování přístupu do konfiguračního registru	On - zapnuto		25
mbtO	Maximální zpoždění mezi přijatými zprávami	0		26
rESP	Dodatečné zdržení přenosu odpovědi	Std		26

Objednací číslo pro programovatelnou zobrazovací jednotku LPU-4xx:

LEVELIS LPU - 4	2	0	-	W	-	230V	
							Napájecí napětí
						24V	pro LPU-4xx-P: 24÷48V AC (50÷60Hz)
						230V	pro LPU-4xx-P: 85÷260V AC (50÷60Hz)
							pro LPU-420-W: 230V AC (50÷60Hz)
							Umístění skříně
				W			- na stěnu
				P			- do panelu
							Analogový výstup
				0			- bez analogového výstupu
				1			- analogový výstup 4÷20mA (pouze pro LPU-4xx-P)
							Limitní výstup
				2			- 2x limitní výstup RE1 a RE 2
				4			- 4x limitní výstup RE1 ÷ RE4 (pouze pro LPU-4xx-P)



ELIS PLZEŇ a.s.

Luční 15, P. O. BOX 126

304 26 Plzeň

Česká Republika

tel.: +420 / 377 535 883

fax: +420 / 377 535 892

<http://www.elis.cz>

e-mail: sales@elis.cz