

## MULTIFUNKČNÍ GRAFICKÝ ZOBRAZOVAČ MGU-800

---



<b>1. Základní požadavky a bezpečnost použití</b> .....	4
1.1. Použití dotykového displeje .....	5
<b>2. Všeobecná charakteristika</b> .....	5
<b>3. Instalace</b> .....	6
3.1. Rozbalení .....	7
3.2. Montáž .....	7
3.3. Způsob připojení .....	9
3.4. Hardwarová konfigurace .....	12
3.5. Údržba .....	12
<b>4. Obecné informace o jednotce MGU-800</b> .....	12
4.1. Koncepce .....	12
4.2. Logické kanály .....	12
4.3. Skupiny .....	13
<b>5. Základní ovládání</b> .....	13
5.1. Spuštění MGU-800 .....	13
5.2. Práce s dotykovou LCD obrazovkou .....	13
5.3. Popis LCD obrazovky .....	13
<b>6. Nastavení jednotky</b> .....	17
6.1. Editační okna .....	17
6.2. Panel hlavního menu .....	19
6.3. Správa souborů .....	20
6.4. Ochrana heslem .....	21
6.5. Informace o jednotce, licence, vzdálená správa .....	22
6.6. Menu "Základní nastavení" .....	23
6.7. Menu "Logické kanály" .....	25
6.8. Menu "Vestavěné vstupy" .....	36
6.9. Menu "Vestavěné výstupy" .....	38
6.10. Menu "Externí výstupy" .....	41
6.11. Menu "Profily/časovače" .....	41
6.12. Menu "Regulátory" .....	45
6.13. Menu "Skupiny" .....	48
6.14. Menu "Modbus" .....	49
6.15. Menu "Nastavení sítě" .....	53
6.16. Menu "Uzamknutí jednotky" .....	54

<b>7. Technické parametry</b> .....	55
7.1. Napájecí modul .....	56
7.2. Moduly IUI4, IUI8, II16 .....	57
7.3. Modul ID8 .....	58
7.4. Modul OR8 .....	58
7.5. Modul OI2 .....	59
7.6. Komunikační moduly .....	59
<b>8. Příklady zapojení</b> .....	60
8.1. Schéma zapojení hladinoměru s proudovým výstupem .....	61
8.2. Schéma zapojení hladinoměru s napěťovým výstupem .....	62
8.3. Schéma zapojení více hladinoměrů .....	63
8.4. Schéma zapojení zobrazovačů PDU přes rozhraní Modbus .....	64
<b>9. Způsob značení</b> .....	65
<b>10. Příslušenství</b> .....	65
<b>11. Ochrana, bezpečnost a kompatibilita</b> .....	65

## POUŽITÉ SYMBOLY

K zajištění maximální bezpečnosti příslušných nebo alternativních procesů řízení jsme definovali následující bezpečnostní pokyny. Každý pokyn je označen odpovídajícím piktogramem.



### **Výstraha, varování, nebezpečí**

Tento symbol informuje o zvláště důležitých pokynech pro instalaci a provoz zařízení nebo nebezpečných situacích, instalaci a provozu nastat. Nedbání těchto pokynů může být příčinou poruchy, poškození zařízení nebo způsobit poškození zdraví.



### **Informace, poznámka**

Tento symbol upozorňuje na zvláště důležité charakteristiky zařízení nebo označuje užitečné doplňkové informace

---

## 1. ZÁKLADNÍ POŽADAVKY A BEZPEČNOST POUŽITÍ



Výrobce neodpovídá za škody vzniklé z nesprávné instalace, nevhodné údržby či použití v rozporu s doporučeními v návodu.

Montáž musí provádět osoba s potřebnou kvalifikací pro instalaci elektrických zařízení. V průběhu instalace, je zapotřebí vzít v úvahu všechny dostupné bezpečnostní požadavky. Pracovník provádějící instalaci je povinen ji provádět v souladu s těmito pokyny a s předpisy a standardy týkající se bezpečnosti a elektromagnetické kompatibility.

Je nutno provést správné nastavení přístroje s ohledem na jeho aplikaci. Nesprávné nastavení může způsobit chybnou funkci, která může vést k poškození nebo poruše.

Pokud by mohlo v důsledku poruchy zařízení dojít k ohrožení bezpečnosti či zdraví osob, nebo k vážným majetkovým škodám, je nutno aplikovat takové nezávislé opatření nebo zařízení, která toto riziko vyloučí.

V zařízení se vyskytuje nebezpečné napětí, které může způsobit smrtelný úraz. Před zahájením instalace nebo započetím činnosti pro odstranění závady, musí být zařízení bezpodmínečně vypnuto odpojením od zdroje napájení.

Návazná zařízení musí splňovat příslušné normy a bezpečnostní předpisy a musí být vybavena vhodnými filtry proti rušení a ochranou proti přepětí.

Na zařízení není dovoleno pokoušet se o jakékoli demontáže, opravy nebo úpravy vlastními silami. Zařízení neobsahuje žádné prvky, které by mohly být vyměněny uživatelem. Zařízení, na kterém došlo k poruše, musí být odpojeno a předáno výrobcí k opravě.

Za účelem minimalizace rizika požáru nebo úrazu elektrickým proudem je nutno zařízení náležitě chránit před deštěm a nadměrnou vlhkostí.

Zařízení se nesmí používat v prostorech s nadměrnými vibracemi, prachem, vlhkem či korozivními vlivy.

**Nepoužívejte v prostorech s nebezpečím výbuchu!**

**Nepoužívejte v místech s velkými výkyvy teplot s možností kondenzace vodních par a v místech s přímým slunečním zářením.**



Je nutno se vždy přesvědčit, zda teplota okolí zařízení nepřesahuje přípustné hodnoty. V případě, že ano, je nutno zajistit nucené chlazení.

Zařízení je určeno pro práci v průmyslovém prostředí a není možno jej používat v domácnostech nebo obdobných podmínkách.

## 1.1. POUŽITÍ DOTYKOVÉ LCD OBRAZOVKY

Při práci s dotykovou obrazovkou je zakázáno používání ukazatelů s ostrými hranami (např. nožů, nůžek, hřebíků, drátů, šroubů, atd.). Pro tento účel jsou doporučeny speciální ukazatele (dodávané s jednotkou). Obrazovka MGU–800 by měl být chráněna před vlivem agresivních látek a extrémních teplot, které mohou způsobit jeho poškození.

## 2. **VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA**

MGU–800 je pokročilým vícekanálovým zařízením umožňujícím měřit, zobrazovat, regulovat a zaznamenávat veličiny v mnoha kanálech současně. Je to ideální řešení pro aplikace, kde je několik různých fyzikálních veličin reprezentující stav sledovaného objektu. Tato jednotka může pracovat samostatně nebo spolupracovat s externími měřicími a výkonnými moduly. Základní vlastnosti MGU–800 jsou popsány níže:

### Pokročilá platforma zpracování údajů na základě OS Linux

Jednotka MGU–800 s výkonným centrálním procesorem umožnila implementovat operační systém Linux. Toto řešení umožňuje velkou flexibilitu firmwaru a poskytuje možnost současného provádění více úloh (např. měření, komunikaci s externími moduly, vizualizaci dat, obsluhu výkonných modulů).

### Barevná dotyková LCD obrazovka

Zobrazuje všechny naměřené údaje a dialogová okna na 3,5 palcové LCD obrazovce s rozlišením 320x240 pixelů. Konfigurace a kontrola činnosti funkčního MGU–800 se provádí velmi intuitivně pomocí dotykové obrazovky.

### Flexibilita a velké množství různých hardwarových konfigurací

MGU–800 je navržena jako modulární jednotka skládající se ze základní části, vstupních/výstupních modulů a komunikačního modulu. Základní část obsahuje hlavní procesor, dotykovou obrazovku, napájecí zdroj a základní komunikační rozhraní (USB a RS–485). Všechny ostatní moduly jsou volitelné a jsou umístěny do zařízení dle specifikace zákazníka. Rozšiřitelná nabídka obsahuje tři sloty pro měření (vstupní/výstupní), čtvrtý slot je určen pro instalaci přídavného komunikačního modulu (USB, 2x RS485/RS232 a Ethernet).

#### **Volitelné vstupní měřicí moduly:**

- 4x / 8x / 16x proudový / napěťový modul
- 8x modul s binárními vstupy.

#### **Volitelné výstupní moduly:**

- modul s 8 reléovými výstupy (zatížitelnost 1A/250V)
- modul s 2 pasivními proudovými výstupy.

## Možnost výběru zdroje dat, způsobu jeho zobrazení a režimu řízení

Víceúrovňová struktura softwaru MGU–800 dává uživateli možnost libovolného výběru zdroje dat, způsobu jejich prezentace a zobrazení, způsob jejich zpracování, režimu ovládání, atd. Obecně lze říci, že MGU–800 zobrazuje data z logických kanálů, jejichž zdrojem mohou být výsledky z vnitřních měřicích modulů, výsledky ze vzdálených modulů připojených k MGU–800 přes RS–485, stavové výstupy z hardwaru, uživatelsky generované profily a časovače, výstupní hodnoty a stavy na výstupu z vnitřních regulačních smyček a matematické a logické kombinace dat z jiných logických kanálů. Všechna tato data mohou být libovolně pojmenována a prezentována v uživatelsky zvolené formě: jako číselná hodnota, horizontální nebo vertikální linie a grafy, sloupcové grafy a ručkové ukazatele.

Každý z logických kanálů (ať už zobrazený či nikoli) může být použit jako zdroj vstupních dat pro jednu nebo více regulačních smyček. MGU–800 realizuje řada různých způsobů regulace: nad a pod stanovenou hranici, uvnitř i vně stanoveného okna (všechny s programovatelnou hysterezí a zpožděním), regulace lineární nebo binární, ovládající dálkové moduly a PID smyčky.

### 3. INSTALACE

Jednotka je navržena a konstruována tak, aby byla zajištěna vysoká úroveň bezpečnosti a odolnosti proti rušení v typicky průmyslovém prostředí. Aby bylo možno tyto vlastnosti plně využít, musí být instalace zařízení prováděna správně a v souladu s platnými normami.



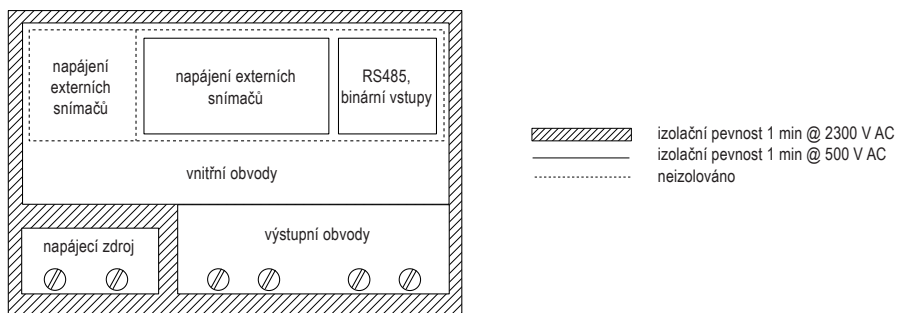
**Před instalací si přečtěte základní požadavky na bezpečnost (str. 4).**

**Před připojením zařízení k napájení, zkontrolujte, zda napětí elektrické sítě odpovídá napětí uvedené na štítku. Zátěž musí splňovat požadavky uvedené v technických údajích. Veškeré instalační práce musí být prováděny při odpojení napájení.**

**Je nutné zajistit ochranu napájecích svorek před nežádoucím dotykem.**

**Jednotka MGU–800 je kategorie A. Znamená to, že v obytných nebo podobných prostorech může způsobovat rádiové rušení. V takových případech je nutné zajistit příslušná protiopatření.**

**Proveďte prosím, zda vnitřní galvanická oddělení použitá v jednotce MGU–800) odpovídají technickým požadavkům. V případě potřeby je nutné zajistit ochranu proti přepětí.**



Obr. 1: Schéma vnitřního galvanického oddělení

### 3.1. ROZBALENÍ

Po vyjmutí přístroje z ochranného obalu, zkontrolujte, zda nedošlo k jeho poškození během přepravy. Případné škody vzniklé při dopravě je třeba neprodleně oznámit přepravci. Také si prosím poznamenejte sériové výrobní číslo na krytu zařízení a informujte výrobce o poškození přístroje. Spolu s přístrojem je dodáváno:

2x držák pro montáž na panel  
1x dotykové pero  
1x krytka USB konektoru  
záruční list  
návod k obsluze MGU–800

### 3.2. MONTÁŽ

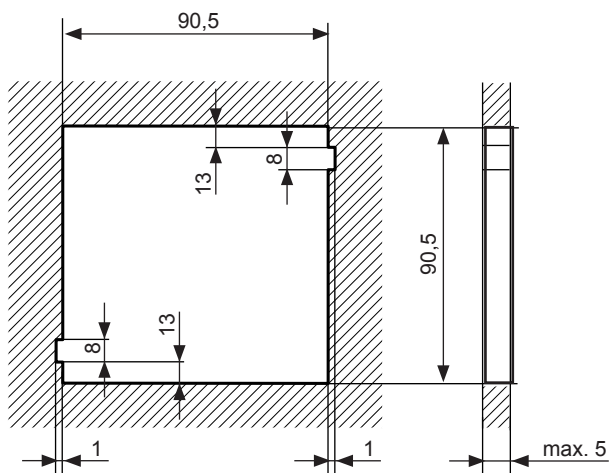


Zařízení je určeno pro vnitřní instalaci ve skříní (panel, rozvaděč) čímž je zajištěna dostatečná ochrana před úrazem elektrickým proudem. Případný kovový kryt musí být připojen k zemi v souladu s platnými předpisy.

**Před instalací odpojte elektrický systém.**

**Před zapnutím je nutné zkontrolovat správnost elektrického zapojení jednotky**

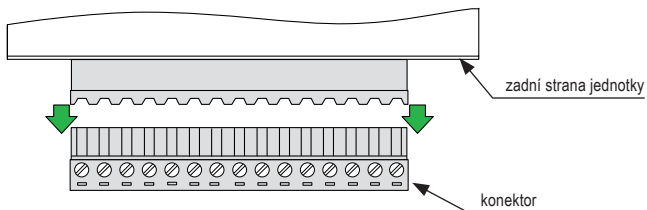
Při instalaci jednotky do panelu, musí být připraven montážní otvor o rozměrech 90,5 x 90,5 mm (Obr. 2). Tloušťka panelu by neměla přesáhnout 5 mm. Při přípravě otvoru je nutno počítat se zářezy na západky umístěné na obou stranách krytu. Umístěte přístroj do připraveného otvoru z přední strany panelu, ze zadní strany pak připevněte držáky (Obr. 4). Minimální vzdálenost mezi otvory, které vyplývají z tepelných a izolačních požadavků je 115 mm (Obr. 5).



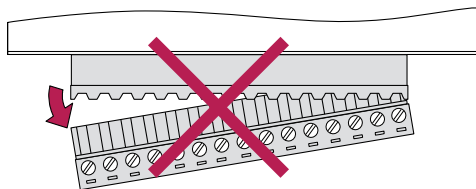
Obr. 2: Rozměry montážního otvoru



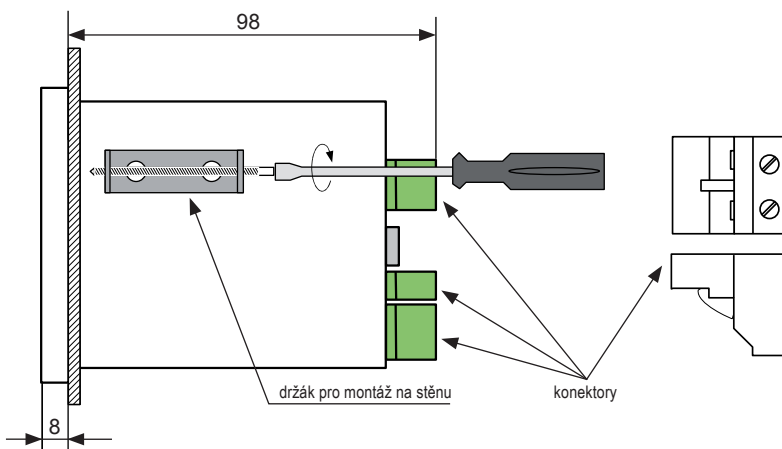
**SPRÁVNĚ**



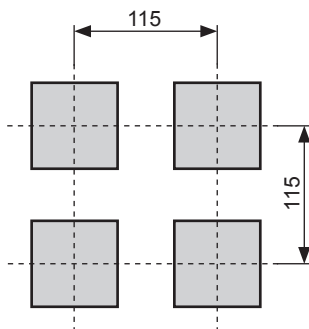
**ŠPATNĚ**



Obr. 3: Rozpojení konektoru



Obr. 4: Uchycení jednotky pomocí držáků



Obr. 5: Minimální rozestupy při montáži více jednotek

### 3.3. ZPŮSOB PŘIPOJENÍ



Montáž musí provádět pouze kvalifikovaná osoba disponující potřebnou kvalifikací pro instalaci elektrických zařízení. V průběhu instalace, je třeba vzít v úvahu všechny dostupné bezpečnostní požadavky. Pracovník, který provádí instalaci je povinen řídit se těmito pokyny a dále předpisy a standardy týkající se bezpečnosti a elektromagnetické kompatibility platnými pro tento druh práce.

Přístroj není vybaven vnitřní pojistkou ani síťovým vypínačem. Proto je třeba použít vnější jističí prvek s minimální možnou hodnotu jmenovitého proudu. Doporučuje se dvoupólový jistič s max. jmenovitým proudem 2A a hlavní vypínač umístěný v blízkosti přístroje. V případě použití jednopólové pojistky nebo jističe musí tato umístěna v přívodu fáze (L).

Průřez síťového kabelu by měla být vybrána tak, aby v případě zkratu kabelu od jednotky byla zajištěna ochrana kabelu pomocí elektrické pojistky.

Připojení kabelů musí být v souladu s příslušnými normami a místními zákony a předpisy.

Za účelem ochrany proti náhodnému zkratu je nutno kabelová propojení zakončit vhodnými izolačními koncovkami.

Šrouby svorek musí být náležitě dotaženy. Doporučený utahovací moment je 0,5 Nm. Uvolněné šrouby mohou způsobit požár nebo poruchu. Příliš velké utažení může způsobit poškození spoje uvnitř přístroje nebo poškození závitu.

V případě, že jednotka je vybavena řadovými konektory (svorkovnicemi), je nutno aby byly náležitě zasunuty do příslušných slotů v zařízení i když nejsou využity pro jakékoli propojení.

Nepoužité svorky (označené jako NC) nesmí být použity pro jakékoli připojení kabelů (např. různá přemostění), protože může dojít k poškození zařízení nebo k úrazu elektrickým proudem.

Pokud je zařízení vybaveno krytem, stíněním, těsněním nebo ochranou proti vniknutí vody, měli byste věnovat zvláštní pozornost jejich správnému dotažení a upnutí. Máte-li pochybnosti, můžete použít další preventivní opatření (stříšky, kryty, tmely, apod.). Nedbale provedena montáž může zvýšit riziko úrazu elektrickým proudem.

Po instalaci se nedotýkejte konektorů, je-li přístroj zapnutý, hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

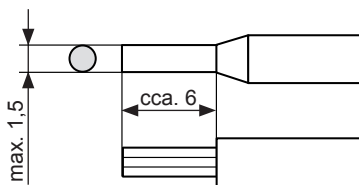
Vzhledem k možnému výskytu velkého rušení průmyslových sítích je vhodné použít odpovídající prostředky k jeho potlačení. Nedodržení níže uvedených pokynů může v některých případech vést k překročení úrovně elektromagnetického rušení pro průmyslové prostředí, což může vést k nesprávné nebo nepřesné funkci zařízení.

Vyvarujte se paralelnímu vedení kabelu pro přenos signálu spolu s napájecími kabely nebo s kabely pro ovládání induktivní zátěže (např. stykače). Křížování kabelů a vodičů by mělo probíhat v pravém úhlu. Cívky stykačů a induktivní zátěže musí být vybaveny vhodnými odrušovacími prvky např. RC členy.

Doporučujeme používat stíněné signální kabely (zvláště na větší vzdálenosti). Stínění musí být připojeno k zemi pouze na jednom konci kabelu.

V případě silného magnetického rušení doporučujeme pro signálové propojení použít kroucenou dvoulinku. Tuto kroucenou dvoulinku (nejlépe stíněnou) je nutno použít pro připojení sériové komunikace RS-485.

V případě možných výpadků v napájecí síti je vhodné použít vhodných odrušovacích filtrů. Důležité je, aby spojení mezi případným filtrem a zařízením bylo co nejkratší a kovový kryt filtru byl řádně uzemněn. Vezměte prosím na vědomí, že spojení mezi filtrem co nejkratší a kovový kryt filtru je připojen k zemi jako největší povrch. Je nepřipustné, aby výstupní vodiče od filtru byly položeny souběžně s rušenými kabely (např. obvody pro ovládání relé nebo stykačů).



Obr. 6: Příprava konců kabelů

Elektrické připojení kabelů umožňují šroubové svorky na zadní straně přístroje.

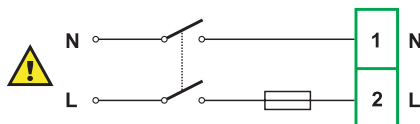


**Veškerá elektrická propojení je nutné provádět při odpojeném napájecím napětí!**

Rozsahy napájení:

verze **230 V**: 85 ... 260 V AC/DC

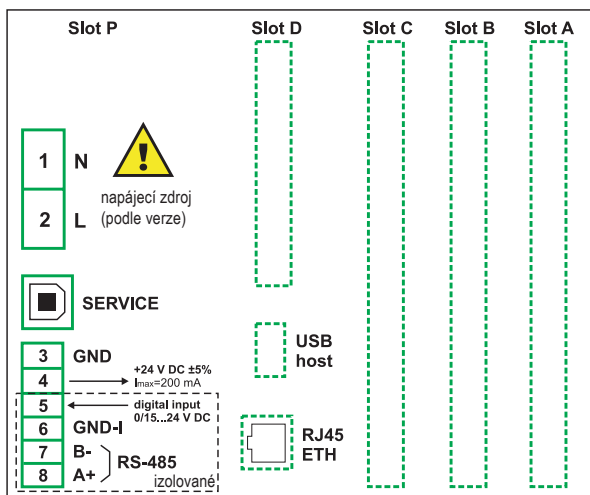
verze **24 V**: 19 ... 50 V DC (16 ... 35 V AC)



Obr. 7: Schéma připojení napájení



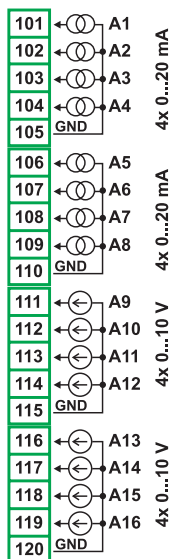
Základní provedení obsahuje pouze levé krajní svorky – napájení, USB, výstup pro napájení snímače, digitální vstup a RS-485. Tyto svorky a konektory jsou vždy přítomny. Další čtyři moduly (Slot A, B, C, D) jsou instalovány na přání zákazníka (za příplatek). Podle konkrétního požadavku mohou mít tyto čtyři moduly různou podobu popř. nemusí být instalované.



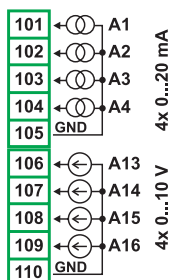
Obr. 8: Připojná místa jednotky MGU

## Dostupné konfigurace I/O modulů a jejich značení:

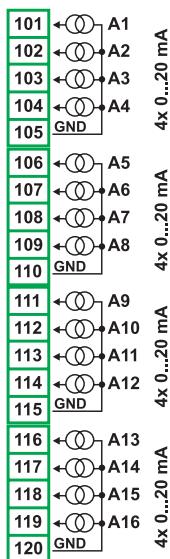
**IUI8**  
8x proudový vstup  
8x napěťový vstup



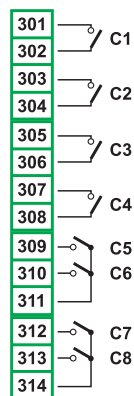
**IUI4**  
4x proudový vstup  
4x napěťový vstup



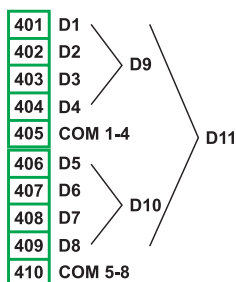
**II16**  
16x proudový vstup



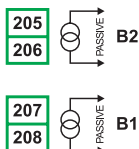
**OR8**  
8x výstupní relé  
(1 A / 250 V)



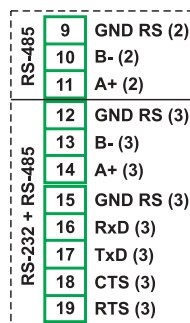
**ID8**  
8x binární vstup



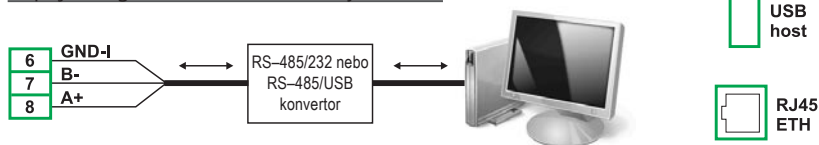
**OI2**  
2x pasivní analogový  
výstup 4...20 mA



**rozšiřující komunikační modul**  
(2x RS-485, 1x RS-232, 1x USB, 1x LAN)



### Připojení signálů komunikační linky RS-485:



Jednotka MGU-800 spolupracuje s různými typy konvertory signálů  
USB / RS-485 resp. RS-232 / RS-485.

### 3.4. HARDWAROVÁ KONFIGURACE

Funkčnost MGU–800 lze přizpůsobit potřebám uživatele. Základní verze MGU–800 obsahuje hlavní procesor, dotykovou obrazovku, napájecí část (v provedení 24 V nebo 85–240 V) a základní komunikační rozhraní (1x USB a 1x RS–485). Všechny ostatní moduly jsou volitelné a mohou být namontovány uvnitř zařízení podle specifikace zákazníka. Vedle základních konektorů se nachází místo pro rozšířený komunikační modul (2x USB, 2x RS–485, 1x RS–485/232, 1x LAN).

Tři sloty určené pro vnitřní vstupní a výstupní moduly jsou na pravé straně krytu (Slot A, B, C). Tyto moduly jsou volitelné a nemusejí se vždy na jednotce nacházet. Přehled dostupných modulů a jejich svorkovnic je uvedený na str. 11.

### 3.5. ÚDRŽBA

Přístroj nemá žádné vnitřní vyjímatelná a nastavovací prvky, které by byly přístupné uživateli. Je zapotřebí věnovat pozornost teplotě okolí, ve kterém zařízení pracuje. Příliš vysoké teploty vedou k rychlejšímu stárnutí vnitřních komponentů a mohou zkrátit životnost zařízení. Pro případné čištění zařízení nepoužívejte rozpouštědla. Používejte teplou vodu s malým množstvím mycího nebo pracího prostředku, v případě větších nečistot líh (etanol) nebo isopropyl alkohol.



**Použití jiných prostředků může způsobit trvalé poškození krytu zařízení.**



Symbol popelnice uživatele upozorňuje, že je povinen odevzdat takto označený výrobek na dvůr sběrných surovin pro elektrický šrot, aby bylo možné odpad ekologicky zlikvidovat

---

## 4. **OBECNÉ INFORMACE O JEDNOTCE MGU–800**

### 4.1. KONCEPCE

Jednotka MGU–800 je univerzální, modulární vícekanálový regulátor. Víceúrovňová struktura softwaru rozšiřuje rozsah jeho použití. Regulátor je vybaven operačním systémem Linux, který udržuje všechny jeho subsystemy v neustálé připravenosti a umožňuje současnou a nezávislou podporu pro více úloh (komunikace, měření, zpracování dat, vizualizace, atd.). Tento přístup má mnoho výhod pro náročné aplikace, umožňuje velkou flexibilitu a dynamickou konfiguraci zařízení. Rovněž implementované struktury a datové toky jsou realizovány pro tento typ zařízení neobvyklým způsobem. Hlavní rozdíl spočívá v koncepci logických kanálů jakožto mostů mezi fyzickými vstupy a výstupy a procesem řízení / vizualizace. Toto řešení MGU–800 je velmi užitečné pro zlepšení funkčnosti zařízení a dosažení téměř úplné nezávislosti software od hardwarové platformy.

### 4.2. LOGICKÉ KANÁLY

Kanály jsou logické datové toky, které existují v paměti zařízení, které mohou být předloženy na obrazovce v téměř jakémkoli případě, a mít svá individuální jména. Mohou být použity jako měřicí vstupy, jako zdroj dat pro regulační smyčku, jako nástroj řízení pro fyzické výstupy nebo jako vstupní data pro jiné logické kanály. V MGU–800 je možné nadefinovat až **60 logických kanálů**, z nichž každý může být nakonfigurován tak, aby reprezentoval naměřená data z vestavěných fyzických vstupů (měření), stavy a data fyzických výstupů, stav a data modulů pro dálkový přenos dat připojených k MGU–800 přes RS–485 (232), stavy a výstupní data pro řídicí smyčky, vstupní data pro vytváření profilů / časovačů, stavy čítačů a virtuálních vstupních kanálů nebo výsledky matematických operací na jiné logických kanálech. Pro usnadnění vizualizace lze logické kanály slučovat do **skupin**.

### 4.3. SKUPINY

Skupina je soubor jednoho až šesti logických kanálů . Zařízení MGU–800 může zobrazit na jedné obrazovce, pouze kanály, které patří do stejné skupiny. Skupiny navíc mohou mít svá individuální jména, což velmi zjednodušuje práci s přístrojem. Každý logický kanál může patřit do jedné nebo více skupin, nebo nemusí patřit do žádné skupiny (kanál nemusí být zobrazen, ale stále může být dispozici pro řízení procesů). Kanály, které patří do stejné skupiny, jsou často vzájemně propojeny (např. představují parametry jednoho nebo více objektů), ale je rovněž možné vytvářet skupiny kanálů, které spolu vůbec nesouvisí. Více informací naleznete v kapitole 6.13.

Použití skupin, logických kanálů a jejich matematických kombinací činí tento software velmi flexibilním, což umožňuje snadné vytváření a vizualizaci pokročilých řídicích systémů při nízkých nákladech.

---

## 5. ZÁKLADNÍ OVLÁDÁNÍ

### 5.1. SPUŠTĚNÍ MGU–800

Po zapnutí se na obrazovce objeví úvodní logo zařízení. Během zavádění systému se uprostřed obrazovky zobrazuje indikátor průběhu (progress bar). Během zavádění systému může být na několik sekund prázdná obrazovka, což je běžné. Před započítím práce je nutno vždy počkat na dokončení této operace a spuštění softwarové aplikace.

### 5.2. PRÁCE S DOTYKOVOU LCD OBRAZOVKOU

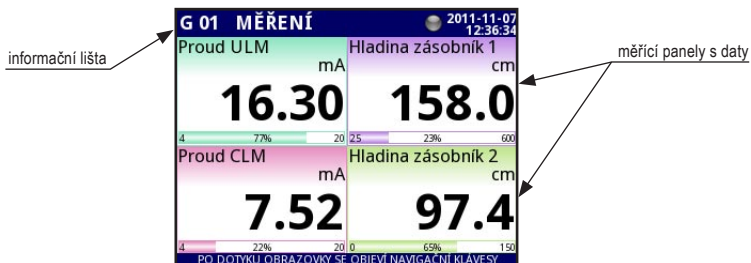
Pro ovládání jednotky přes dotykovou obrazovku je zakázáno používat předměty s ostrými hranami, (jako nůžky, nože, jehly, dráty, hřebíky, šrouby, atd.). Doporučujeme používat dotykové pero dodávané k jednotce, pro rychlé ovládání lze využít i dotyku prsty. Obrazovka MGU–800 musí být chráněn před žíravými látkami, agresivními výpary a extrémními teplotami, které mohou způsobit jeho poškození. Obrazovku je nutné čistit měkkým hadříkem a speciální kapalinou určenou pro LCD displej.

### 5.3. POPIS LCD OBRAZOVKY

MGU–800 zobrazuje údaje na barevné LCD obrazovce s úhlopříčkou 3,5" a rozlišení 320x240 pixelů. LCD obrazovka nové jednotky je chráněn průhledným filmem, který je nutné po instalaci odstranit. Prvky uživatelského rozhraní byly upraveny tak, aby zajišťovaly snadné a intuitivní ovládání. Chcete-li změnit režim zobrazení nebo vstoupit do menu, dotkněte se obrazovky dotykovým perem nebo prstem.



*Podrobné informace o ovládání a nastavení jednotky, o režimech zobrazení a popisy jednotlivých menu lze nalézt v následujících kapitolách.*



Obr. 9: Typické zobrazení obrazovky

### Informační lišta

Informační lišta zobrazuje název a číslo aktuální skupiny, ukazatel ukládání dat, datum a čas. Název skupiny lze libovolně měnit. Pro zobrazení stavu uložení dat je na informační liště umístěn indikátor. Indikátor může mít **tři barvy**:

**šedá** – ukládání (zápis dat) zakázáno, **zelená** – ukládání povoleno, **žlutá** – probíhá ukládání vzorků do paměti. Aktuální datum a čas se zobrazuje v pravém horním rohu, je možné je měnit pomocí příslušných menu (viz Nastavení MGU–800).



**Pokud svítí indikátor ukládání dat žlutě, nevyvínejte jednotku. Mohlo v průběhu ukládání dojít ke ztrátě dat!**

### Navigační lišta

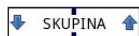
Navigační lišta obsahuje tři druhy tlačítek:



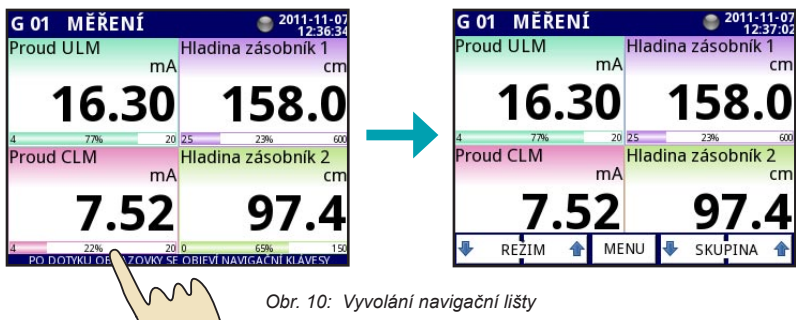
přepínání různých typů zobrazení u aktuální skupiny



vstup do hlavního menu (detaily v kapitole "Nastavení jednotky")



přepínání mezi jednotlivými skupinami logických kanálů



Obr. 10: Vyvolání navigační lišty



Chcete-li přejít přímo na nastavení jednotlivého kanálu, podržte 3 sekundy na okně příslušného log. kanálu dotykové pero. Obdobně lze dotykem na informační lištu přímo přejít na nastavení skupiny. V případě ochrany pomocí hesla budete vyzváni k jeho zadání.

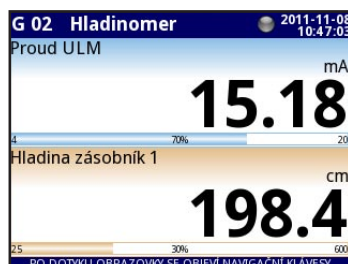
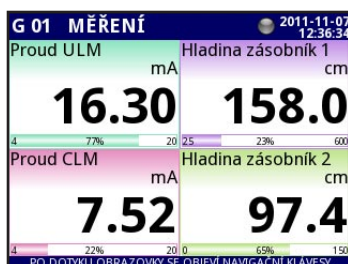
## Měřicí panely (okna)

Větší část obrazovky je věnována vizualizaci dat. Data lze zobrazovat v několika režimech (číselné hodnoty, čárové (spojnicové) grafy, sloupcové grafy, ručkového ukazatele). Všechny kanály určité skupiny jsou zobrazeny najednou stejným způsobem a je možné přepínat druhy zobrazení a různé skupiny. Obrázky 11 až 15 ukazují různé způsoby zobrazení kanálů. Přepínání mezi režimy zobrazení kanálů se provádí volbou na navigační liště tlačítka [REŽIM ↑] nebo [↓ REŽIM] (viz kap. navigační lišta). Každý měřicí panel obsahuje následující informace: měřená hodnota, přístroj, název logického kanálu, v některých režimech je vidět ještě procentuální podíl v poměru k maximální hodnotě.

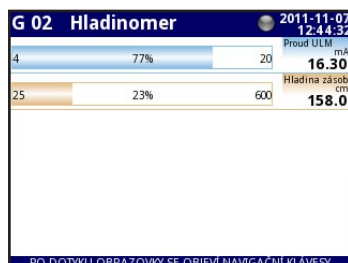
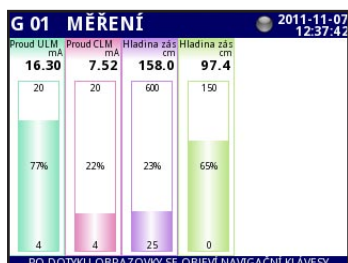
Každá skupina logických kanálů může být zobrazena jedním z těchto způsobů:

– číselné hodnoty – svislé nebo vodorovné sloupce – vertikální nebo horizontální grafy – ručkové ukazatele.

Zobrazit lze i **několik skupin** na jedné obrazovce. V tomto režimu jsou jednotlivé kanály patřící do téže skupiny zobrazovány ve sloupci a skupiny jsou umístěny vedle sebe. Je možné zobrazit až **5 skupin** na jedné obrazovce.

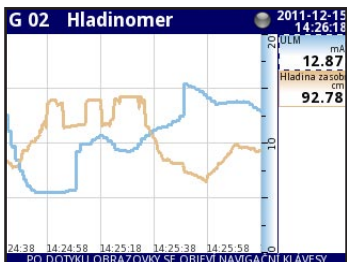


Obr. 11: Příklad zobrazení v režimu "Hodnoty"

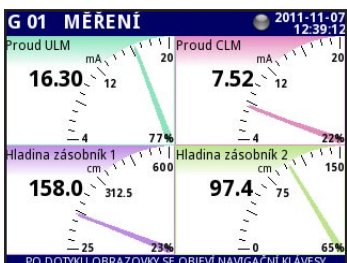
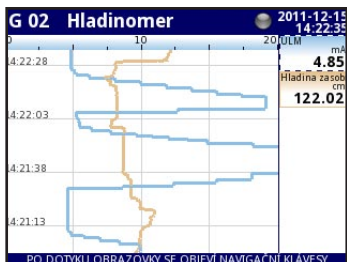


Obr. 12: Příklad zobrazení v režimu "Sloupcový ukazatel" (horizontálně, vertikálně)

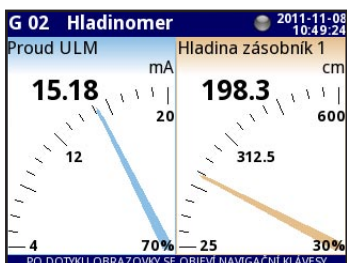




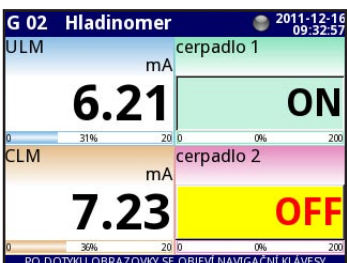
Obr. 13: Příklad zobrazení v režimu "Grafy" (horizontálně, vertikálně)



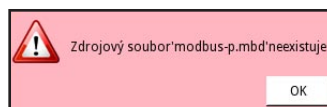
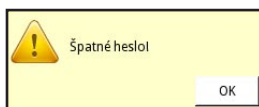
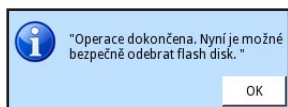
Obr. 14: Příklad zobrazení v režimu "Ručkový ukazatel"



Obr. 15: Příklad zobrazení "víc skupin" nebo binárních stavů



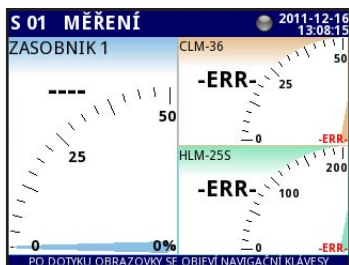
## Varovné a informační hlášení



Obr. 16: Informační zpráva – Upozornění – Varování

## Chybové stavy

V případě výskytu poruchy na vstupu (přerušení kabelu, chyba snímače apod.) se na LCD obrazovce jednotky zobrazí u měřených hodnot log. kanálů nápis "ERR". Pokud je na tyto log. kanály navázána v době poruchy matematická funkce, zobrazí se z důvodu nemožného výpočtu blikající symbol "----".

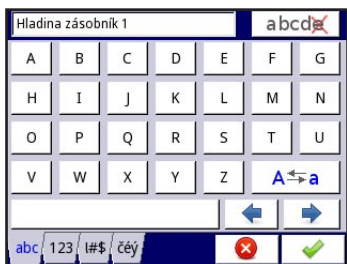


Obr. 17: Chybové stavy

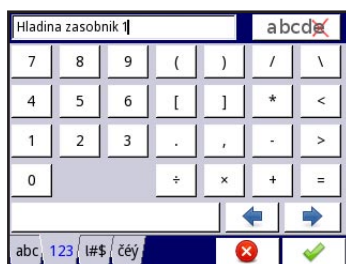
## 6. NASTAVENÍ JEDNOTKY

### 6.1. EDITAČNÍ OKNA

Konfigurace probíhá v editačních oknech. Některá dialogová okna jsou často v různých typech menu stejná (viz následující obrázky). Existují rovněž specifická okna pro konkrétní menu které budou popsány dále.



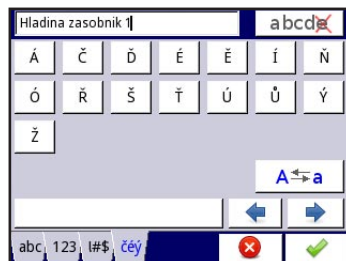
Obr. 18: Editace textu – písmena



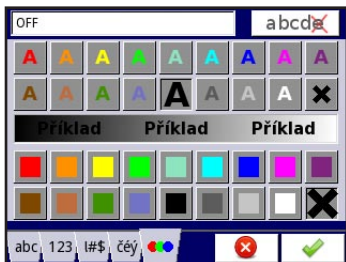
Obr. 19: Editace textu – číslice



Obr. 20: Editace textu – speciální znaky



Obr. 21: Editace textu – diakritika



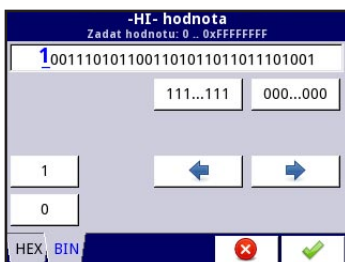
Obr. 22: Editace textu – barvy a pozadí



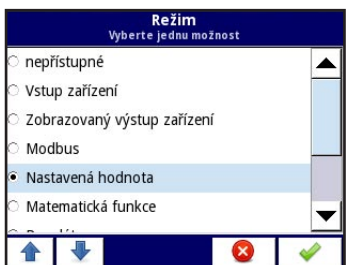
Obr. 23: Editace číselných hodnot (desítková soustava)



Obr. 24: Editace číselných hodnot (šestnáctková soustava)



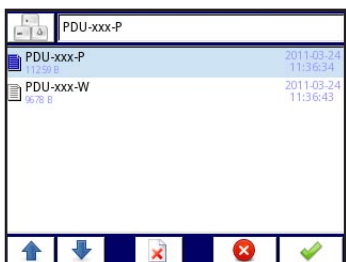
Obr. 25: Editace číselných hodnot (dvojková soustava)



Obr. 26: Jednorázový výběr položky



Obr. 27: Vícenásobný výběr položek



Obr. 28: Prohlížeč souborů



Obr. 29: Prohlížeč souborů

## Funkční tlačítka



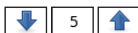
"Exit" – zavření okna aktuálního menu



"OK" – potvrzení volby nebo změny v editačním okně a následné zavření menu



"Zrušit" – zrušení volby nebo změny v editačním okně a následné zavření menu



Výběr položky pro úpravy (editaci). Prostředním tlačítkem lze provést přímý výběr.



Navigační tlačítka pro výběr menu



Posun v menu (přesun kurzoru v editačním menu)



"Caps Lock" – přepínání malá/VELKÁ písmena



"Backspace" – smazání posledního znaku před kurzorem



"Vymazat" – smazání všech znaků



"Znak" – změna znaménka



"Odstranit" – odstraní vybrané soubory



"Označit vše" – hromadné označení všech dostupných položek v seznamu



"Zrušit vše" – zrušit označení dostupných položek v seznamu



Vyvolání okna textového editoru

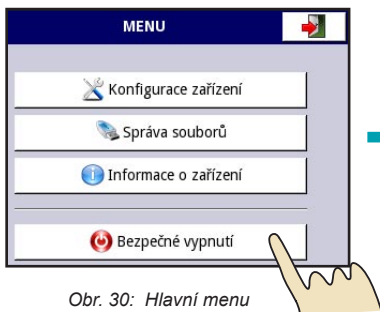


"Přidat/Odebrat" – přidání nebo odebrání karty s nastavením

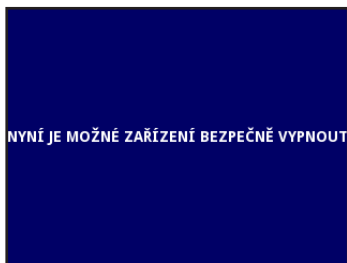
---

## 6.2. PANEL HLAVNÍHO MENU

Stisknutím tlačítka **[MENU]** na navigační liště vyvolá okno pro výběr hlavního menu (obr. 30). V tomto okně můžete vstoupit do menu **nastavení**, **správy souborů** nebo **zobrazení informací** o jednotce. Tlačítko "**Bezpečné vypnutí**" umožňuje vypnutí jednotky. Po stisknutí tlačítka potvrzení varovného dotazu se objeví zpráva (obr. 31).



Obr. 30: Hlavní menu



Obr. 31: Informační okno "Bezpečně vypnutí"

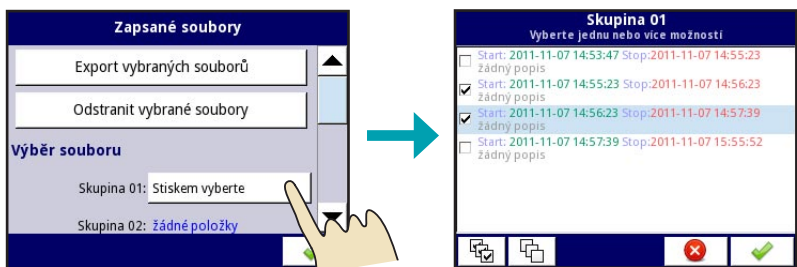
### 6.3. SPRÁVA SOUBORŮ



Obr. 32: Menu "Správa souborů"

Toto menu se používá pro **správu souborů**, což představuje ukládání a načítání dat z flash paměti. V hlavním menu se nachází dvě tlačítka: "**Zapsané soubory**" a "**Konfigurační soubory**". Tlačítko "**Zapsané soubory**" umožňuje spravovat uložené soubory z naměřených dat. Tlačítko "**Konfigurační soubory**" slouží pro uložení nebo načtení aktuálního nastavení jednotky z USB flash disku.

Aby bylo možné exportovat naměřená data uložená ve vnitřní paměti jednotky, vyberte příslušnou skupinu souborů a pokud je k jednotce připojený USB flash disk, dotkněte se tlačítka "**Export vybraných souborů**". Obdobně se provádí mazání souborů. Chcete-li odstranit soubory, vyberte je v jednotlivých skupinách a klepněte na tlačítko "**Odstranit vybrané soubory**". Text "**žádné položky**" znamená chybějící soubory naměřených dat (ukládání dat není aktivní). Ukládání dat z jednotlivých skupin se aktivuje v menu "**Skupiny**" (viz kapitola 6.13).



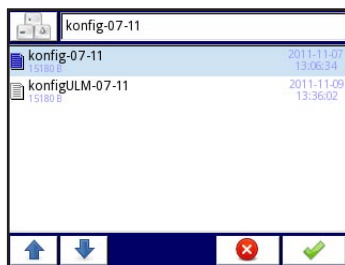
Obr. 33: Export naměřených dat

Druhou položkou v menu "**Správa souborů**" je tlačítko "**Konfigurační soubory**". Po vstupu do této nabídky může uživatel načíst / uložit nastavení a konfiguraci jednotky. MGU–800 umožňuje načíst / uložit uživatelem definovaná nastavení, tj. obecná nastavení, nastavení logických kanálů,

vestavěných výstupů, nastavení protokolu Modbus, profilů / časovačů, regulátorů a skupin. Příklad takového okna v okamžiku změny konfigurace je uveden na obr. 34. Načítání / ukládání šablon Modbus umožňuje načíst / uložit konfiguraci protokolu Modbus, tj. jména, nastavení kanálů, zařízení (vstupy a výstupy) a bloků registrů (viz kapitola Modbus). Uložení těchto šablon Modbus lze kdykoliv rychle vytvořit spojením mezi MGU-800 a SLAVE zařízením, stačí jednoduše vybrat příslušnou adresu zařízení SLAVE. Proces výměny souborů a nastavení šablon Modbus mezi zařízením a flash diskem je možno zahájit po vložení USB flash disku do MGU-800. Poté zvolte menu "Správa souborů" >> "Konfigurační soubory" >> "Načíst konfiguraci" nebo "Načíst Modbus šablony". Pokud chcete načíst příslušný soubor, zobrazí se po dotyku na dané tlačítko seznam dostupných konfiguračních souborů (přípona \*.cfg) nebo souborů se šablonami Modbus (přípona \*.mcf). Uložení se provádí po stisknutí tlačítka "Uložit konfiguraci" nebo "Uložit Modbus šablonu". Zobrazí se okno s uloženými soubory, které je možné přepsat nebo uložit pod novým názvem. Klávesnice s alfanumerickými znaky se vyvolá stisknutím tlačítka se symbolem klávesy v levém horním rohu obrazovky. Poté potvrdíme a data se uloží na USB flash disk.



Obr. 34: Průběh načítání konfigurace



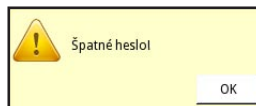
Obr. 35: Okno výpisu souborů

## 6.4. OCHRANA HESLEM

Aby se zabránilo náhodné nebo neoprávněné změně nastavení, může uživatel zvolit chráněný přístup pomocí **hesla**, který se ukáže před vstupem do konfiguračního menu. Pokud uživatel zvolil režim ochrany, bude před pokračováním na další úroveň vyzván k zadání hesla. Klávesnice s alfanumerickými znaky se vyvolá stisknutím tlačítka se symbolem klávesy v levé části informačního okna.

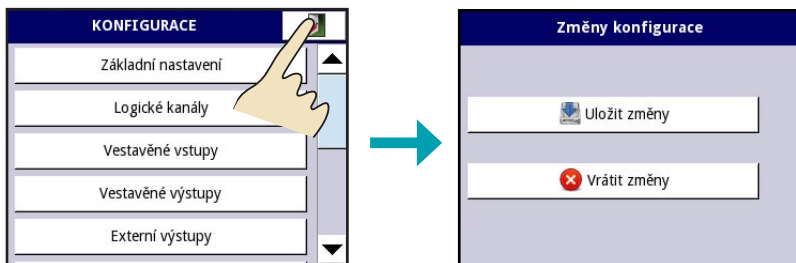
Pokud zadáte nesprávné heslo, zobrazí se upozornění. Vstup do menu nebo změna nastavení nebudou možné.

Postup aktivace a deaktivace hesla je popsán v kapitole 6.16.



Obr. 37: Informační okna při zadávání hesla

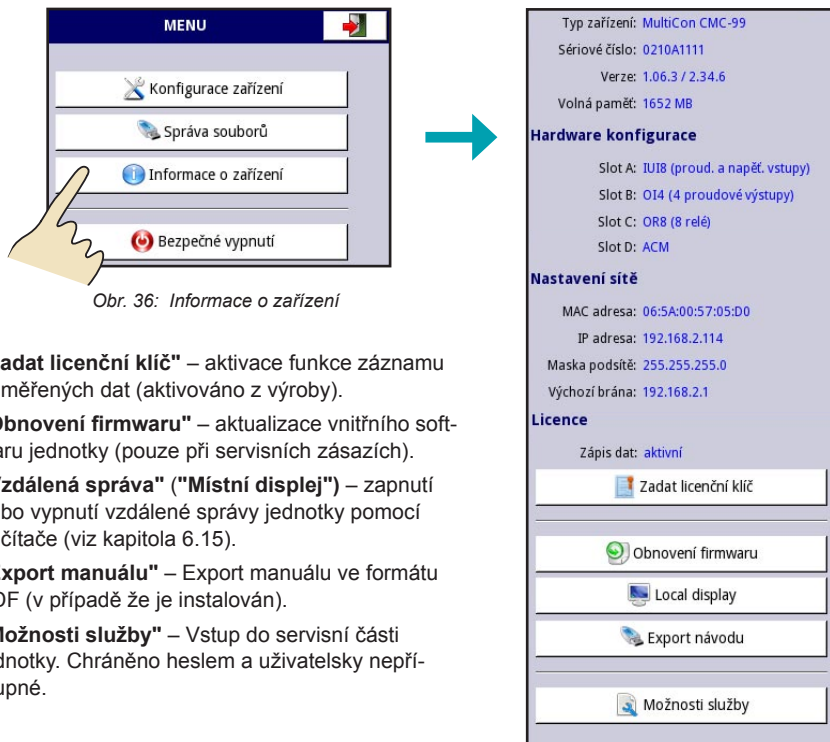
Pokud je zadané heslo správné, objeví se hlavní konfigurační menu. Chcete-li opustit hlavní menu, stiskněte tlačítko **"EXIT"** v pravém horním rohu obrazovky. Vzhledem k tomu, že konfigurace se provádí průběžně, musí být před opuštěním hlavního menu všechny změny uloženy. V potvrzovacím okně můžete změny **uložit** nebo **vrátit zpět**.



Obr. 38: Uložení změny konfigurace

## 6.5. INFORMACE O JEDNOTCE, LICENCE, VZDÁLENÁ SPRÁVA

V tomto okně jsou zobrazeny základní informace o verzi softwaru a instalovaných modulech.



Obr. 36: Informace o zařízení

**"Zadat licenční klíč"** – aktivace funkce záznamu naměřených dat (aktivováno z výroby).

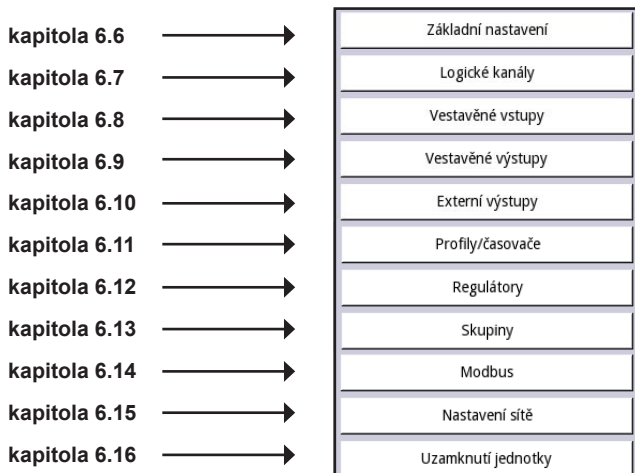
**"Obnovení firmwaru"** – aktualizace vnitřního softwaru jednotky (pouze při servisních zásazích).

**"Vzdálená správa" ("Místní displej")** – zapnutí nebo vypnutí vzdálené správy jednotky pomocí počítače (viz kapitola 6.15).

**"Export manuálu"** – Export manuálu ve formátu PDF (v případě že je instalován).

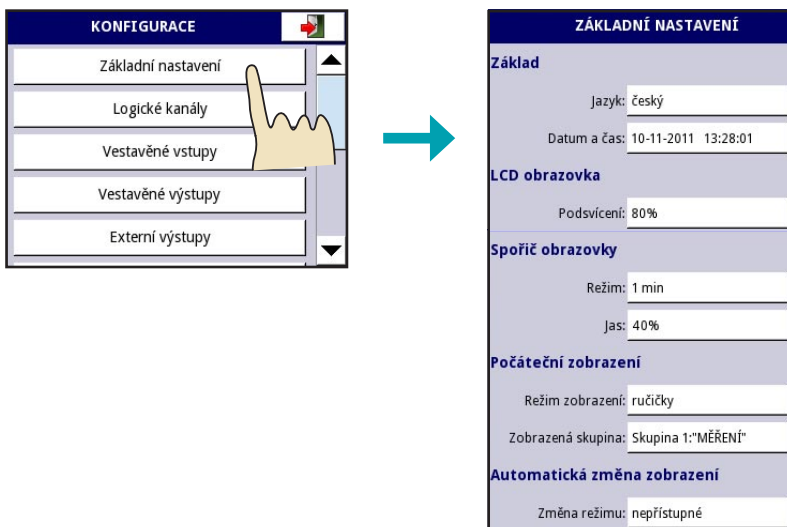
**"Možnosti služby"** – Vstup do servisní části jednotky. Chráněno heslem a uživatelsky nepřístupné.

## Hlavní konfigurační menu



### 6.6. MENU "ZÁKLADNÍ NASTAVENÍ"

Menu "**Základní nastavení**" poskytuje možnost nastavení jazykové mutace, nastavení aktuálního data a času, LCD obrazovky (spořič a podsvícení), počátečního zobrazení a automatické změny zobrazení.

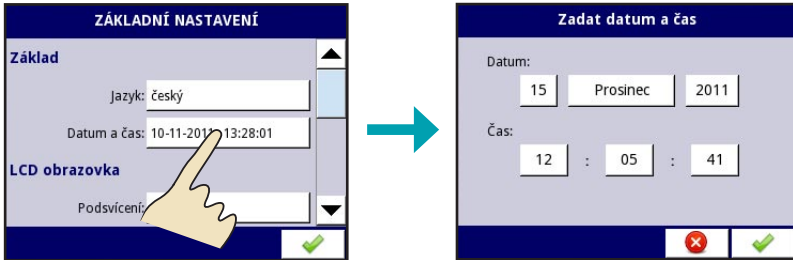


Obr. 39: Menu základní nastavení



## Sekce "MÍSTNÍ A JAZYKOVÁ NASTAVENÍ"

V této sekci lze zvolit výchozí jazyk pro komunikaci s uživatelem (k dispozici jsou mimo češtinu jazykové mutace anglicky, polsky, španělsky, německy, rusky, francouzsky, rumunsky a maďarsky). Dále lze nastavit aktuální datum a čas jednotky. Nastavení aktuálního data a času je důležité pro vytváření zpětných přehledů o zaznamenaných datech měření.



Obr. 40: Nastavení data a času

## Sekce "LCD OBRAZOVKA"

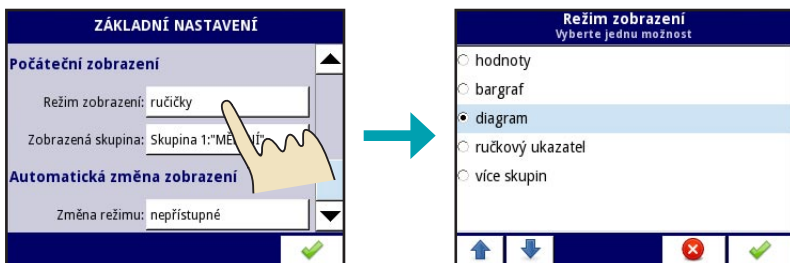
Zde se nastavuje v 5-ti krocích (20, 40, 60, 80 a 100 %) intenzita podsvícení LCD obrazovky.

## Sekce "SPOŘIČ OBRAZOVKY"

Z důvodu úspory elektrické energie a prodloužení životnosti LCD obrazovky je jednotka vybavena funkcí "Spořič obrazovky". Tato funkce sníží při nečinnosti po předem nastavené době intenzitu podsvícení LCD obrazovky. Parametrem "Režim" se nastavuje čas aktivace spořiče, parametrem "Jas" intenzita podsvícení po aktivaci spořiče (při zvolené hodnotě 0% se LCD obrazovka se vypne). Po dotyku na libovolné místo obrazovky se spořič deaktivuje.

## Sekce "POČÁTEČNÍ ZOBRAZENÍ"

Zde lze nastavit typ zobrazení a příslušnou skupinu. Tyto údaje se automaticky zobrazí jako výchozí po spuštění jednotky. Jednotlivé typy zobrazení jsou uvedeny na obr. 11 až 15.



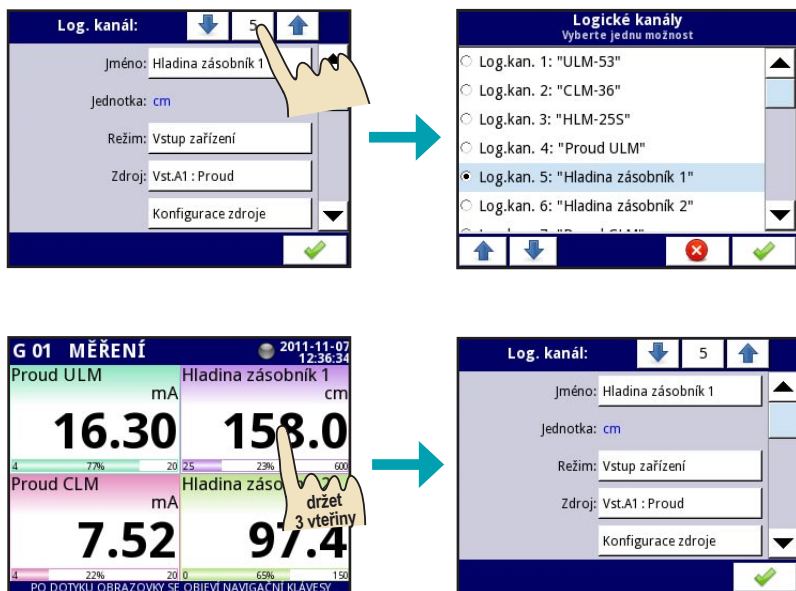
Obr. 41: Nastavení režimu zobrazení

## Sekce "AUTOMATICKÁ ZMĚNA ZOBRAZENÍ"

Po zpřístupnění této sekce se parametrem "Změna režimu" aktivuje automatická změna různých druhů zobrazení. Následně lze nastavit délku zobrazení a časovou prodlevu střídání zobrazení.

## 6.7. MENU "LOGICKÉ KANÁLY"

V zařízení je dostupných **60 logických kanálů**. Šípkami   lze jednotlivé kanály postupně pře-

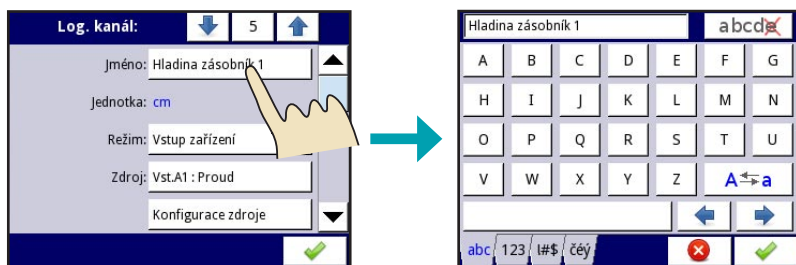


Obr. 42: Možnosti výběru logického kanálu



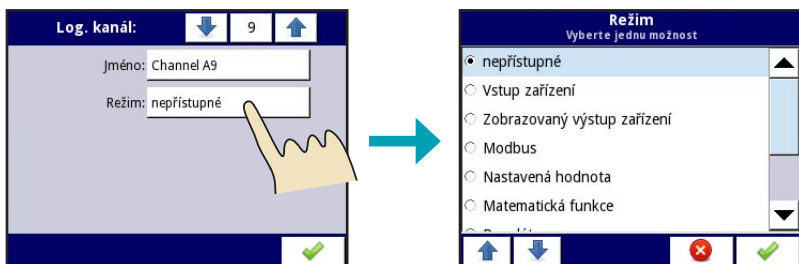
Přímý vstup do menu nastavení logického kanálu je možný i z měřicího panelu. Stačí 3 vteřiny podržet dotykové pero (prst) na příslušném kanálu.

Každému logickému kanálu lze přiřadit pomocí alfanumerické klávesnice libovolný název. Položka "**Jednotka**" informuje uživatele o zvolené jednotce měření. Nastavení jednotek a formátu zobrazení se provádí v sekci "**Zpracování**".



Obr. 43: Pojmenování logického kanálu

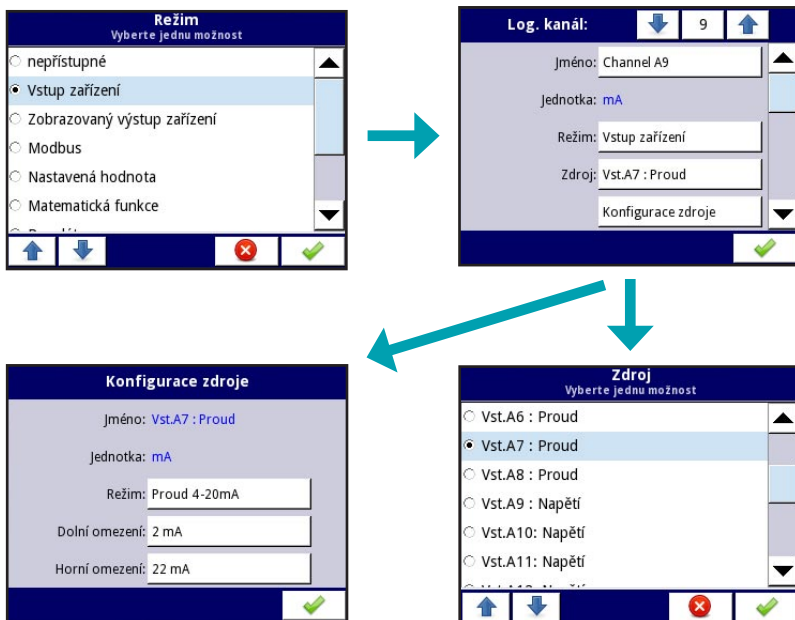
Parametr "**Režim**" slouží pro určení **zdroje** logického kanálu. Je možné zvolit jeden z devíti režimů, které jsou popsány v následující části. Každý režim má jinou sestavu konfiguračních parametrů. Pokud je zvolena možnost "**Nepřístupné**", jsou všechny další parametry skryté a daný logický kanál je **vypnutý**.



Obr. 44: Vypnutí logického kanálu

### Režim – Vstup zařízení

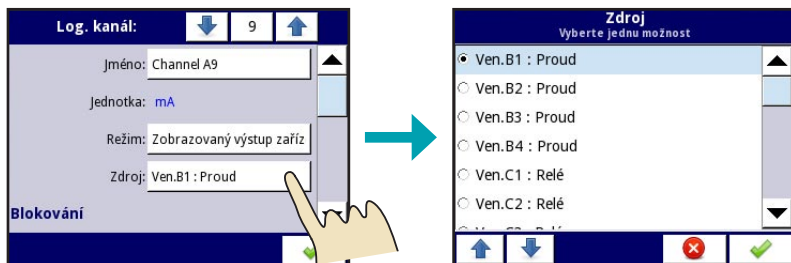
Umožňuje výběr fyzického vstupního kanálu (podle elektrického zapojení snímačů na příslušné svorky jednotky). Tlačítko "**Konfigurace zdroje**" zobrazuje dodatečné okno parametrů v závislosti na zvoleném vstupním zdroji. V "Konfiguraci zdroje" lze mimo jiné měnit použité rozsahy měření anebo způsob připojení. Volby u položky "Zdroj" jsou závislé na typech a rozsahu instalovaných měřicích modulů. Další informace viz kapitola 6.8.



Obr. 45: Příklad menu u položky "Zdroj"

## Režim – Zobrazovaný výstup zařízení

Umožňuje propojení měřených (zobrazovaných) hodnot na výstupní fyzické nebo virtuální moduly (viz Obr. 46). Bližší informace naleznete v kapitole 6.9.



Obr. 46: Režim "Zobrazovaný výstup zařízení"

## Režim – Modbus

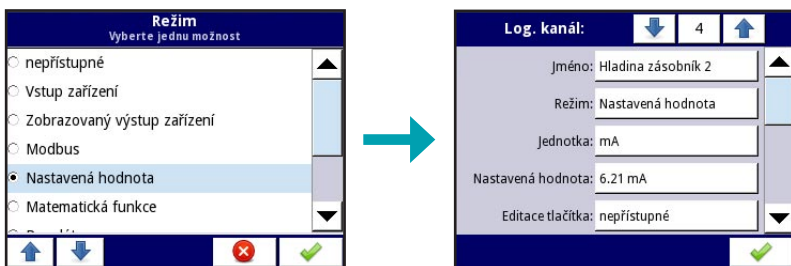
Pro snímání informací zasílaných pomocí protokolu Modbus, je třeba nastavit Logický kanál do režimu "**Modbus**". Dodatečně je třeba zvolit příslušný Port, SLAVE zařízení (adresu, na které je viditelné zařízení s nímž se chceme spojit) a také "Vstup zařízení" (což znamená správný registr zařízení SLAVE). Další informace o protokolu Modbus viz kapitola 6.14.



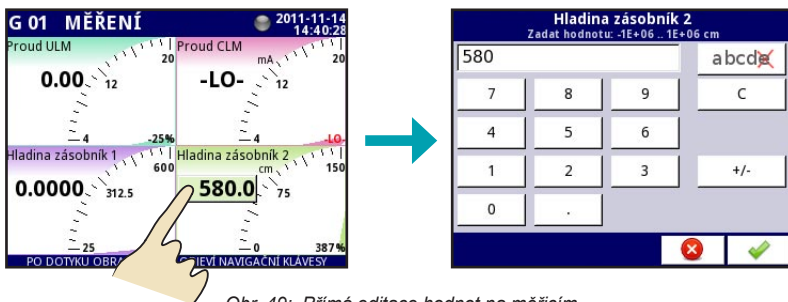
Obr. 47: Režim "Modbus"

## Režim – Nastavená hodnota

Umožňuje zobrazení libovolně definované hodnoty na LCD obrazovce. Parametr "**Jednotka**" umožňuje zadání nebo editaci zobrazovaných jednotek. Definovaná číselná hodnota pro zobrazení se zapíše do pole "**Nastavená hodnota**". Parametr "**Editační tlačítko**" může nabývat dvou hodnot (Nepřístupné/Přístupné). V případě volby "Přístupné", umožní jednotka nastavení hodnoty přímo z měřicího panelu. Parametr "Nastavená hodnota" v menu "Logické kanály" v tomto případě nebude přístupná.



Obr. 48: Režim "Nastavená hodnota"

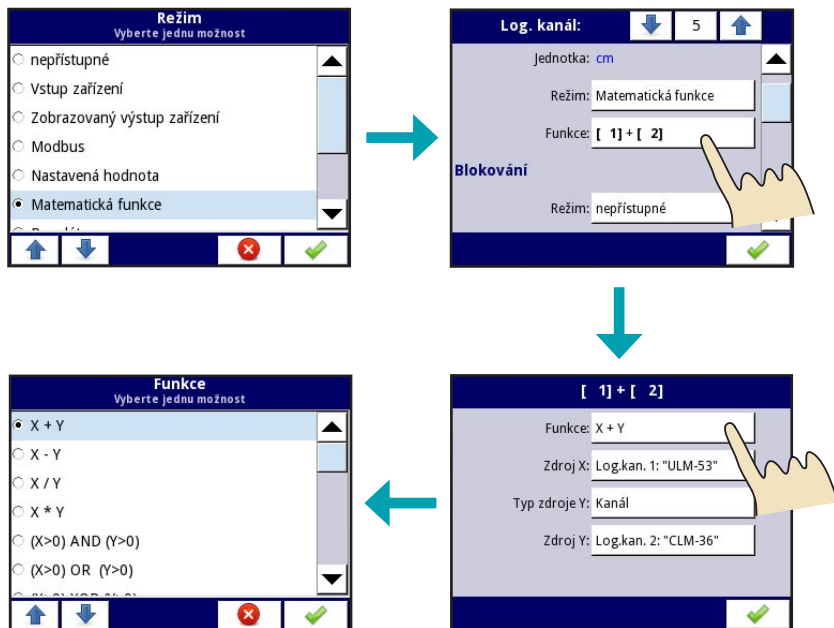


Obr. 49: Přímá editace hodnot na měřicím panelu v režimu "Nastavená hodnota"

### Režim – Matematická funkce

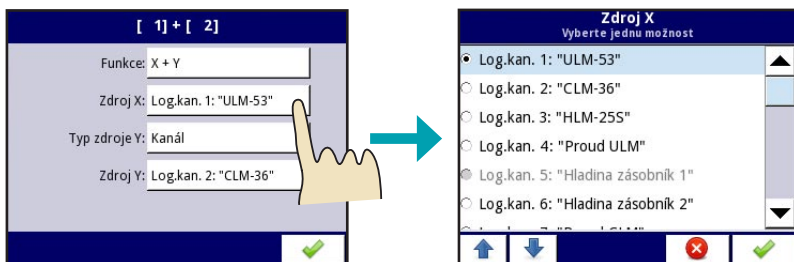
Jednotka MGU–800 je vybavena množstvím matematických funkcí, které zvyšují funkčnost a rozsah použití.

Kromě základních matematických funkcí: sčítání, odečítání, násobení a dělení, zařízení umožňuje operovat logickými funkcemi, operacemi v tabulkách, výpočtem aritmetického průměru, vyhledáváním maximální a minimální hodnoty a mnoha dalšími funkcemi, které jsou popsány v tabulce níže

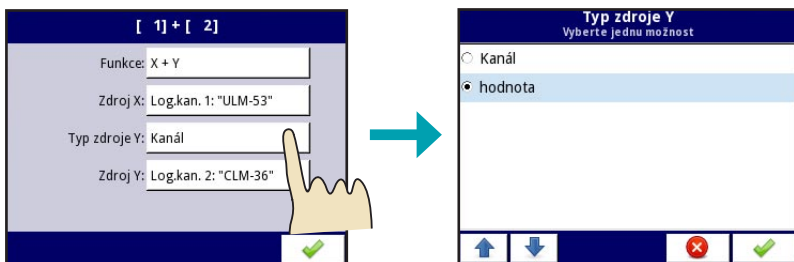


Obr. 50: Režim "Matematická funkce"

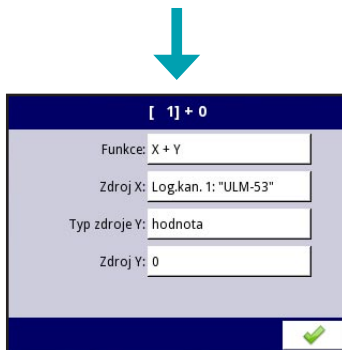
Parametr "**Funkce**" slouží pro výběr dané matematické funkce. Parametrem "**Zdroj X**" se vybere logický kanál (hodnota X), ze kterého se má zvolená funkce počítat. Obdobně se pomocí parametru "**Zdroj Y**" vybere druhý logický kanál (hodnota Y). Pro jednotlivé funkce se nabídka parametrů může změnit.



Obr. 51: Volba zdroje logického kanálu



Druhý logický kanál lze nastavit i do speciálního režimu parametrem "**Typ zdroje Y**". Zde lze zvolit volbu "**log. Kanál**" (v případě výběru druhého logického kanálu) nebo "**hodnota**", kde lze zadat číselnou konstantu pro matematický výpočet.

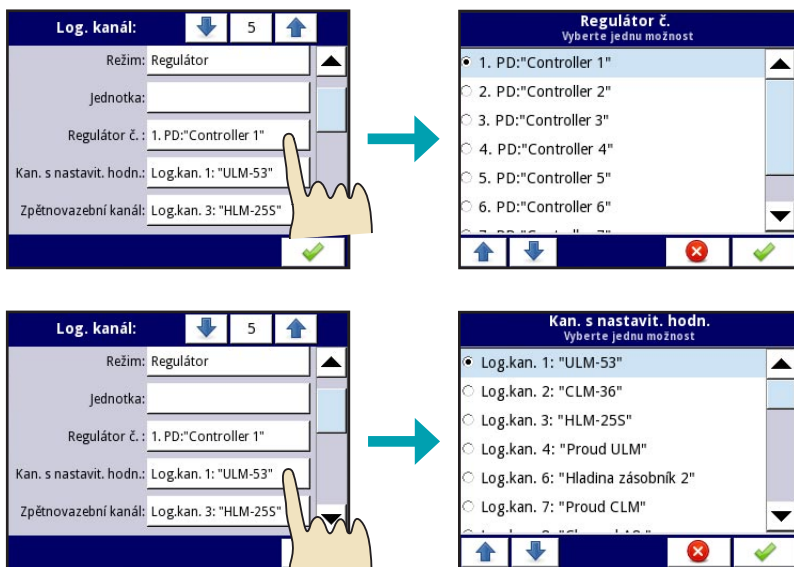


Obr. 52: Volba číselné konstanty

DOSTUPNÉ MATEMATICKÉ FUNKCE	
$X+Y$	Součet hodnot dvou kanálů nebo kanálu a konstantní hodnoty
$X-Y$	Rozdíl hodnot dvou kanálů nebo kanálu a konstantní hodnoty
$X/Y$	Podíl hodnot dvou kanálů nebo kanálu a konstantní hodnoty
$X*Y$	Součin hodnot dvou kanálů nebo kanálu a konstantní hodnoty
$(X>0) \text{ AND } (Y>0)$	Logické AND
$(X>0) \text{ OR } (Y>0)$	Logické OR
$(X>0) \text{ XOR } (Y>0)$	Logické XOR
Součet $X[i]$	Součet hodnot označených kanálů
Průměr $X[i]$	Průměr hodnot označených kanálů
Vynásobte $X[i]$	Součin hodnot označených kanálů
Minimální $X[i]$	Nejmenší hodnota z označených kanálů
Maximální $X[i]$	Největší hodnota z označených kanálů
Nejméně jedno $X[i]>Y$	Logická 1, pokud jakákoliv hodnota množiny označených kanálů je větší než hodnota kanálu nebo konstanta Y
Všechna $X[i]>Y$	Logická 1, pokud všechny hodnoty označené množiny kanálů jsou větší než hodnota kanálu nebo konstanta Y
Nejméně jedno $X[i]<Y$	Logická 1, pokud jakákoliv hodnota množiny označených kanálů je menší než hodnota kanálu nebo konstanta Y
Všechna $X[i]<Y$	Logická 1, pokud všechny hodnoty označené množiny kanálů jsou menší než hodnota kanálu nebo konstanta Y
$X[i]$ vybrané Y	Výsledkem je hodnota kanálu ze seznamu kanálů
$\sin(X)$	Goniometrická funkce sinus vybraného kanálu
$\arcsin(X)$	Cyklometrická funkce arcsinus (inverze sinus) vybraného kanálu
$\cos(X)$	Goniometrická funkce cosinus vybraného kanálu
$\arccos(X)$	Cyklometrická funkce arccosinus (inverze cosinus) vybraného kanálu
$\text{tg}(X)$	Goniometrická funkce tangens vybraného kanálu
$\text{arctg}(X)$	Cyklometrická funkce arctangens (inverze tangens) vybraného kanálu
$\text{cotg}(X)$	Cyklometrická funkce cotangens vybraného kanálu
$\text{arccotg}(X)$	Cyklometrická funkce arccotangens (inverze cotangens) vybraného kanálu
$XY$	Exponenciální funkce hodnoty kanálu X a exponentu kanálu Y
$\log Y(X)$	Logaritmičká funkce hodnoty kanálu X a základu kanálu Y
$\min(X)$ reset Y	Minimální hodnota vybraného kanálu X vymazaná kanálem Y
$\max(X)$ reset Y	Maximální hodnota vybraného kanálu X vymazaná kanálem Y

## Režim – Regulátor

Pro vytvoření procesu regulace je nutno nastavit logický kanál do režimu **"Regulátor"**. Parametrem "Jednotka" se nastaví zobrazení libovolné fyzikální veličiny. Dodatečně je třeba zvolit soubor parametrů procesu regulace (profil regulace) **"Regulátor č."**, kanál zadané hodnoty a kanál zpětné vazby (parametr **"Kan. s nastavit. hodn."** a **"Zpětnovazební kanál"**). Zadaná hodnota může být přivedena z libovolného logického kanálu, avšak v případě potřeby použití konstantní hodnoty, je třeba uvedený kanál nastavit do režimu **"Nastavená hodnota"**. Zpětnou vazbou u procesu ovládní jsou obvykle naměřená data z ovládaného objektu, proto logický kanál reprezentující taková data musí být předem nadefinovaný. Výstup logického kanálu přepojeného do režimu **"Regulátor"** může současně ovládat výstup zařízení a také dálkové moduly, může být zobrazen nebo použit jako vstup pro jiný logický kanál.

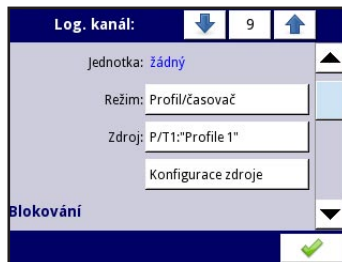


Obr. 53: Nastavení parametrů regulátorů

## Režim – Profil / časovač

Režim **"Profil / časovač"** je určen pro generování uživatelem nadefinovaných signálů.

V parametru **"Zdroj"** je třeba zvolit příslušný spouštěcí zdroj (Logický kanál). Jsou dva způsoby nastavení tohoto režimu: Menu "Konfigurace" >> "Profil / časovač" nebo v sekci "Konfigurace" >> "Logické kanály" >> "Režim" >> "Profil / časovač". Bližší informace o nastavení viz. kapitola 6.11.



Obr. 54: Parametry režimu Profil / časovač



## Režim – Profil / časovač (cyklicky)

Režim "**Profil / časovač (cyklicky)**" má stejnou funkci jako "Profil / časovač" ale spouštěcím zdrojem je počet cyklů z daného logického kanálu.

## Režim – Data z jiného kanálu

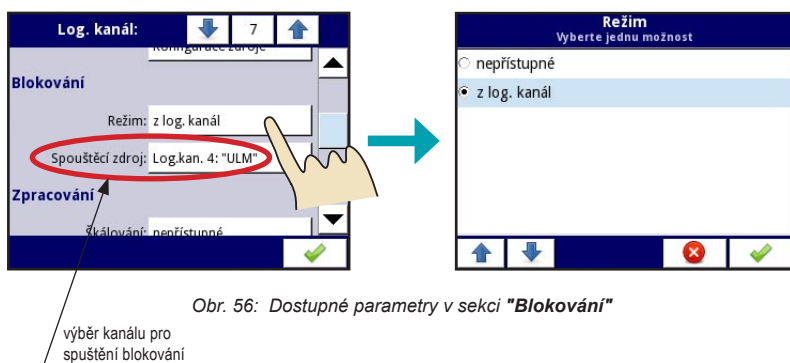
Zde lze přiřadit (přesměrovat) jiný **zdroj dat** pro Logický kanál.



Obr. 55: Parametry režimu "Data z jiného kanálu"

## Sekce "BLOKOVÁNÍ"

V menu **Logické kanály** se v pod základním nastavením nachází sekce "**Blokování**", kde lze nastavit blokování měření zvoleného logického kanálu dalším vybraným logickým kanálem. Tuto funkci lze využít např. v případech přerušení (poruchy) napájení snímačů. V tu chvíli se u logického kanálu s nastaveným blokováním pozastaví (zablokuje) měření a hodnota zůstane na poslední měřené veličině. Po odstranění poruchy (obnovení napájení snímače) měření pokračuje plynule dále.



Obr. 56: Dostupné parametry v sekci "Blokování"

Parametrem "**Režim**" se aktivuje funkce blokování. V případě volby položky "nepřístupné" se funkce "Blokování" deaktivuje. Parametrem "**Spouštěcí zdroj**" se vybere zdroj (logický kanál) blokování. Lze vybrat libovolný z 60-ti dostupných logických kanálů.

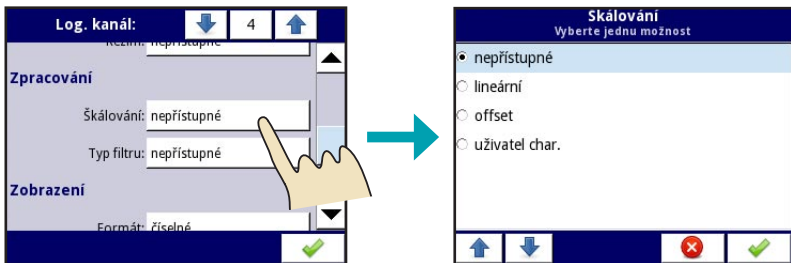


Obr. 57: Průběh měření při aktivované funkci "Blokování"

**i** Blokování je aktivní pouze v případě hodnot "Spouštěcího zdroje"  $\leq 0$ . Pokud jsou hodnoty  $> 0$ , funkce je neaktivní.

## Sekce "ZPRACOVÁNÍ"

V menu **Logické kanály** se pod sekci "Blokování" nachází sekce "**Zpracování**", kde lze nastavit charakteristiku měření (lineární, offset, uživatelsky definovaná), přiřadit ke vstupním hodnotám libovolné měrné jednotky a zvolit filtrování.



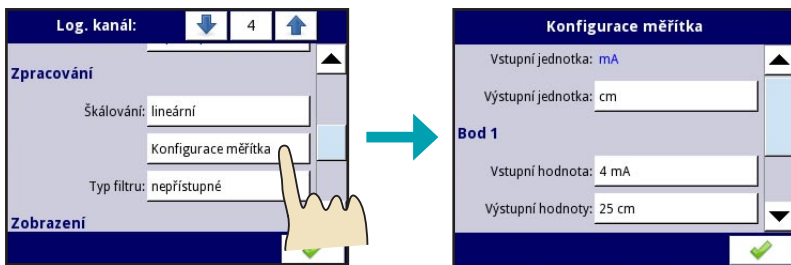
Obr. 58: Sekce "Zpracování"

Parametrem "**Škálování**" se definuje průběh výstupní charakteristiky. Každý definovaný průběh má jiné možnosti konfigurace které jsou popsány níže. V případě volby "**nepřístupné**" je funkce neaktivní.

### Škálování – lineární

Volba lineárního přepočtu charakteristiky. Zadávat se dva přepočtové body (Bod 1, 2) s parametry "**Vstupní hodnota**" a "**Výstupní hodnota**". Parametr "Vstupní hodnota" je libovolná hodnota proudu (napětí) na výstupu hladinoměru (interval 4 až 20 mA nebo 0 až 10 V). "Výstupní hodnota" je aktuální přiřazená hodnota zobrazovaná na LCD obrazovce jednotky MGU-800. U parametru "**Výstupní jednotka**" lze za pomoci alfanumerické klávesnice vepsat libovolný text (fyzikální jednotku), který se bude následně na LCD obrazovce jednotky u měřené veličiny zobrazovat. tento parametr může zůstat i prázdný.

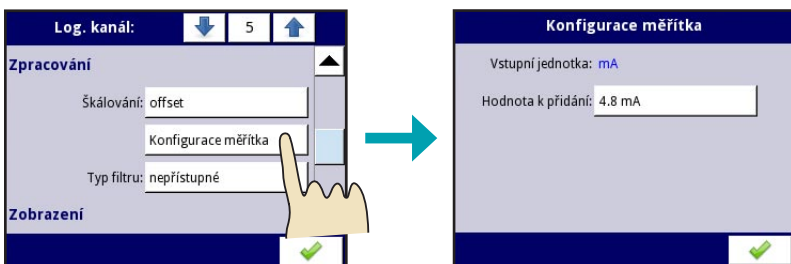
**i** Funkce "lineární škálování" je vhodná pro většinu aplikací



Obr. 59: Okno konfigurace *lineárního škálování*

### Škálování – offset

Nastavením tohoto parametru se docílí posunu (offset) výstupní hodnoty oproti vstupní hodnotě. Libovolná číselná hodnota posunu se zadává do parametru "**Hodnota k přidání**".



Obr. 60: Okno konfigurace *offsetového škálování*



### Škálování – uživatelská charakteristika

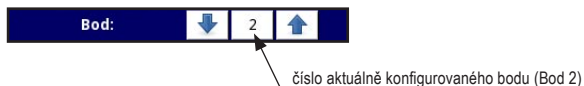
Nastavením parametru "**uživatelská char.**" lze vytvořit jakýkoliv průběh výstupní charakteristiky přiřazením až 20-ti předem definovaných bodů.

Při volbě "**Konfigurace měřítka**" >> "**Upravit body**" (obr. 61) se zobrazí okno s následujícími parametry: Parametr "**Vstupní hodnota**" je určený k definici libovolné hodnoty proudu nebo napětí, která se vyskytuje na výstupu hladinoměru. Pro hladinoměry s proudovým výstupem platí interval hodnot 4 až 20 mA, napěťový výstup může mít přiřazené hodnoty v intervalu 0 až 10 V.

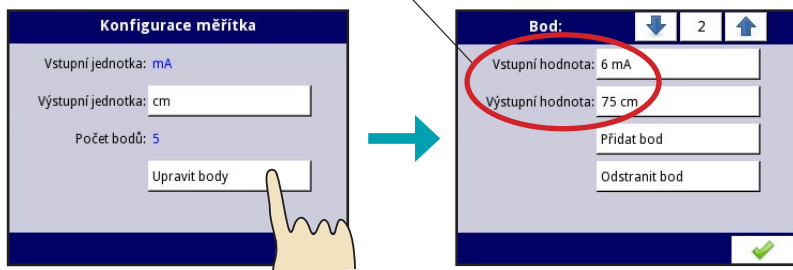
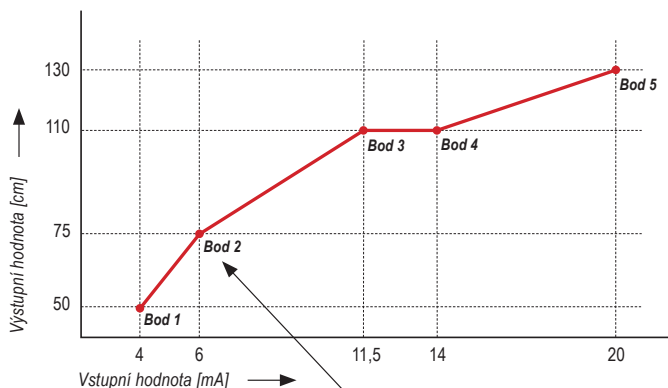
"**Výstupní hodnota**" je aktuální přiřazená hodnota konkrétního bodu, zobrazovaná na LCD obrazovce jednotky MGU–800.

Tlačítkem "**Přidat bod**" lze přiřadit další přepočtový bod pro vytvoření uživatelské charakteristiky. Tlačítkem "**Odstranit bod**" definovaný přepočtový bod smažeme.

Číslo aktuálně konfigurovaného bodu se zobrazuje v horní části lišty mezi tlačítky  a 



## Uživatelsky vytvořená charakteristika pomocí 5-ti bodů



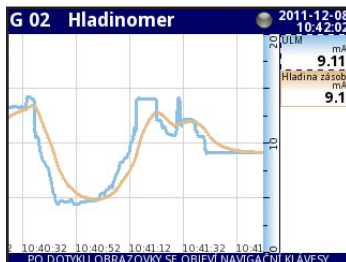
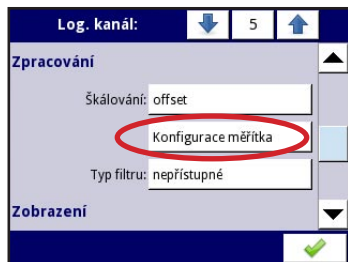
Obr. 61: Okno konfigurace uživatelského škálování

Parametr "**Výstupní jednotka**" má stejnou funkci jako v případě "lineárního škálování" (volba fyzikálních jednotek).



Použití funkce "uživatelské škálování" je vhodné v případech, kdy je např. nutné nastavit měření za pomoci litrovacích tabulek.

Parametr "**Typ filtru**" je určený k vyhlazení průběhu definované charakteristiky. Funkce je dostupná nezávisle na zvoleném typu "škálování". Lze zvolit "**Exponenciální průběh**" a následně "**konstantu rozpadu**" v sekundách.



Obr. 62: Vyhlazení křivky (ULM) pomocí **exponenciálního filtru** (nastavená konstanta rozpadu 5 s.)

## Sekce "ZOBRAZENÍ"




V menu **Logické kanály** se v dolní části nachází sekce "**Zobrazení**", kde lze nastavit následující parametry: "**Formát**" (zobrazení binární/číselné), "**Přesnost**" (počet desetinných míst), "**Digits**", (zobrazení jen určité části hodnoty) "**Graf Min**", minimální hodnota zobrazení v grafu), "**Graf Max**". (maximální hodnota zobrazení v grafu).



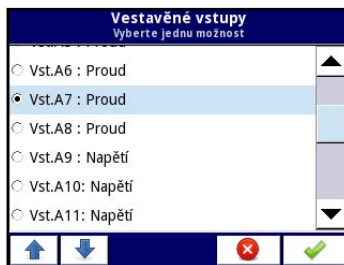
Obr. 63: Parametry v sekci "Zobrazení"

## 6.8. MENU "VESTAVĚNÉ VSTUPY"



Menu je určeno pro nastavení parametrů u jednotlivých vstupních modulů. Šipkami  a , lze vybrat jiný druh vstupního kanálu (  ), lze vybrat jiný druh vstupního kanálu (je-li instalován). Poté lze nastavit horní a dolní omezení proudového nebo napěťového vstupu a jeho rozsah.

Položky označené písmeny "**A**" jsou vyhrazené pro proudové a napěťové vstupy, "**X**" pro digitální vstup a demo vstupy. Funkce a možnosti nastavení jednotlivých vstupů jsou popsány dále.



Obr. 64: Parametry v sekci "Vestavěné vstupy"



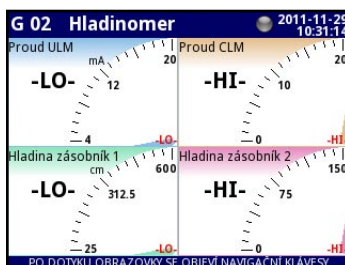
Počet a typy vstupních modulů jsou závislé na konkrétní konfiguraci jednotky MGU-800. Seznam dostupných (instalovaných) modulů naleznete v základním menu pod položkou "Informace o zařízení" sekce "Hardware konfigurace".



Obr. 65: Dostupné rozsahy proudových a napěťových vstupů v parametru "Režim"

### Vstupy "Proud" a "Napětí"

Označení "Proud" je vyhrazeno pro proudové vstupy, "Napětí" pro napěťové vstupy. "Režim" je určen pro volbu rozsahu daného vstupu (proudového nebo napěťového). Parametry "Dolní omezení" a "Horní omezení" jsou určené pro nastavení prahu indikace. Pokud je hodnota u parametru "Dolní omezení" menší než nastavená, zobrazí se na LCD obrazovce nápis "-LO-". V případě překročení hodnoty u parametru "Horní omezení" se na LCD obrazovce zobrazí nápis "-HI-".



Obr. 66: Příklad zobrazení indikace omezení

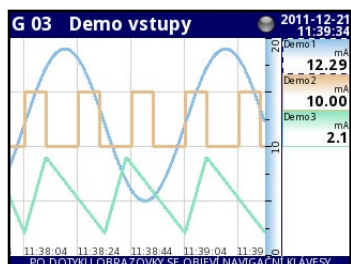
### Vstupy "Demo" a "Digital 24 V"

Jednotka disponuje také trojicí **Demo vstupů**. Tyto vstupy jsou určeny pro simulaci různých průběhů, mají stejné chování jako fyzické vstupy (proudové nebo napěťové). Lze nastavit parametry dolního a horního omezení, simulované úrovně, jednotky a časové prodlevy. V parametru "Režim" lze vybrat průběhy obdélník – trojúhelník – sinus. Tyto vstupy lze následně přiřadit do Logických kanálů a přiřadit k nim např. Matematickou funkci nebo výstupní relé.

Vstup **Digital 24 V** slouží pro nastavení parametrů digitálního vstupu.






Obr. 67: Parametry vstupu "Demo"



Obr. 68: Příklad zobrazení vstupu "Demo" (průběh sinus, obdélník, trojúhelník)

## 6.9. MENU "VESTAVĚNÉ VÝSTUPY"

Menu je určeno pro nastavení parametrů u jednotlivých výstupních modulů. Šipkami  a  nebo přímou volbou tlačítkem s příslušným číslem kanálu (  ), lze vybrat jiný druh výstupního kanálu (je-li instalován). Poté lze nastavit úrovně spínání, hysterezi, časové prodlevy, stav alarmu apod.

Položky označené písmeny "**B**" jsou vyhrazené pro aktivní proudové výstupy, "**C**" pro reléové výstupy, "**X**" pro akustický signál a "**V**" pro virtuální relé. Funkce a možnosti nastavení jednotlivých výstupů jsou popsány dále.



Počet a typy výstupních modulů jsou závislé na konkrétní konfiguraci jednotky MGU-800. Seznam dostupných (instalovaných) modulů naleznete v základním menu pod položkou "Informace o zařízení" sekce "Hardware konfigurace".

### Výstupy "Proud"

Označení "Proud" jsou vyhrazena pro **aktivní proudové výstupy**. Parametrem "**Zdroj**" se určí vstupní (logický) kanál, ze kterého se budou data vyhodnocovat. Níže se nacházejí sekce "**Vstupní úrovně**" a "**Výstupní úrovně**", kde lze nastavovat parametry pro jednotlivé úrovně a signalizaci stavu Alarm (definice stavu výstupu pro případ, že by nastala nouzová situace ve vstupním kanálu).

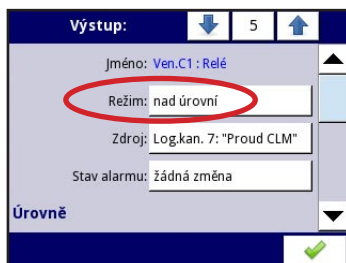


Obr. 69: Příklad parametrů výstupu "Proud"

### Výstupy "Relé"

Označení "Relé" jsou vyhrazena pro **spínací výstupní relé**. Parametrem "**Režim**" se definuje oblast spínání (popsáno dále). Parametr "**Zdroj**" určí vstupní (logický) kanál, ze kterého se budou data vyhodnocovat a "**stav Alarmu**", kde se definuje chování výstupu při nouzové situaci ve vstupním kanálu (např. porucha snímače). Níže se nacházejí sekce "**Úrovně**" a "**Načasování**", kde lze nastavovat parametry pro jednotlivé úrovně a různé časové prodlevy spínání.

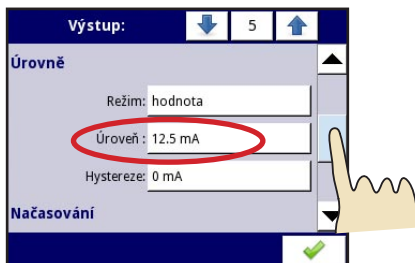
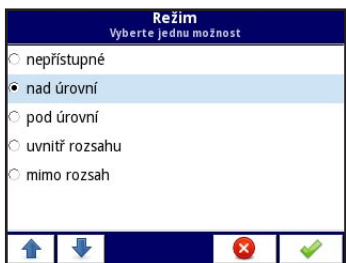
Je-li výstupní kanál vypnutý ("Nepřístupné"), dodatečné parametry nejsou viditelné.



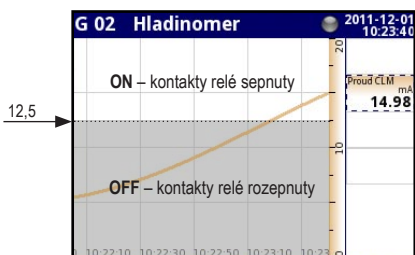
Obr. 70: Příklad parametrů výstupu "Relé"

Při zvoleném režimu „nad úrovní“ kontakty relé sepnou v případě, když měřená veličina bude **větší** než zadaná v parametru „**Úroveň**“ (obr. 72).

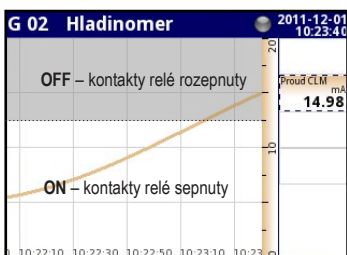
Při zvoleném režimu „pod úrovní“ kontakty relé sepnou v případě, když měřená veličina bude **menší** než zadaná v parametru „**Úroveň**“ (obr. 73).



Obr. 71: Okno parametrů režimu "nad úrovní" a "pod úrovní"



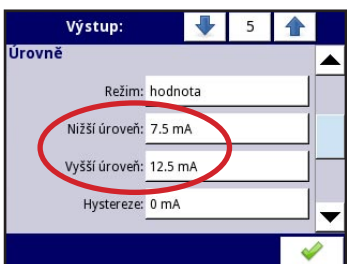
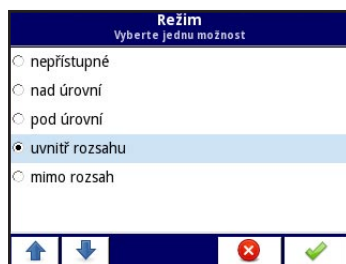
Obr. 72: Oblast sepnutí v režimu "nad úrovní"



Obr. 73: Oblast sepnutí v režimu "pod úrovní"

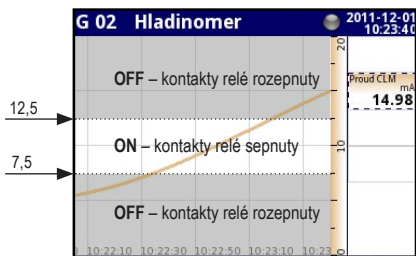
Při zvoleném režimu "uvnitř rozsahu" kontakty relé sepnou v případě měřené veličiny **uvnitř intervalu** zadaných hodnot v parametrech "Nižší úroveň" a "Vyšší úroveň" (obr. 75).

Při zvoleném režimu "mimo rozsah" kontakty relé sepnou v případě měřené veličiny **mimo interval** zadaných hodnot v parametrech "Nižší úroveň" a "Vyšší úroveň" (obr. 76).

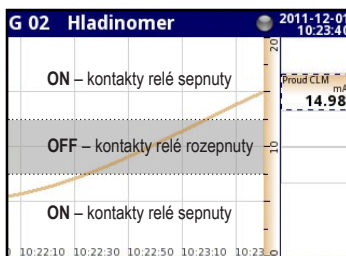


Obr. 74: Okno parametrů režimu "uvnitř rozsahu" a "mimo rozsah"



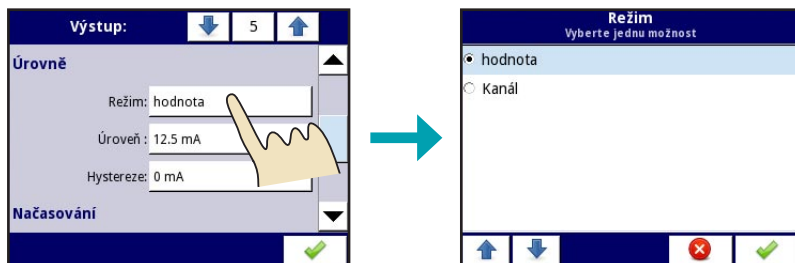


Obr. 75: Oblast sepnutí v režimu "uvnitř rozsahu"



Obr. 76: Oblast sepnutí v režimu "mimo rozsah"

Parametrem "**Režim**" v sekci "Úroveň" lze vybrat reakci výstupu (sepnutí) na základě zvolené hodnoty nebo vybraného logického kanálu (dalšího vstupu). V tomto případě bude stav výstupu přímo závislý na stavu zvoleného kanálu. Parametrem "**Hystereze**" lze nastavit hysterezi sepnutí a rozepnutí relé.



Obr. 77: Dostupné položky u parametru "Režim" v sekci "Úroveň"

Sekce "**Načasování**" umožňuje nastavení časových zpoždění a spínacích časů.

Hodnota parametru "**Zpoždění ON**" udává časovou prodlevu sepnutí kontaktů relé při náběžné hraně stavu ON.

Parametr "**Zpoždění OFF**" udává časovou prodlevu rozepnutí kontaktů relé při náběžné hraně stavu OFF.

Hodnota "**Min.ON čas**" udává minimální dobu, po kterou budou trvale sepnuty kontakty relé.

Hodnota "**Min.OFF čas**" udává minimální dobu, po kterou budou trvale rozepnuty kontakty relé.



Obr. 78: Dostupné položky v sekci "Načasování"

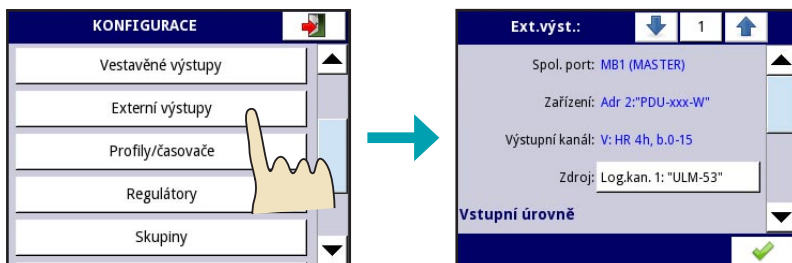
### Výstupy "Zvukový signál" a "Virtuální relé"

Položka označena "Zvukový signál" je vyhrazen pro **nepřerušovaný tónový signál jednotky**. To je vhodné pro signalizaci různých kritických stavů. Položka "Virtuální relé" je určena pro jednoduché logické operace na vstupních datech bez nutnosti použití fyzických výstupu.

Parametry nastavení jsou u obou položek totožné jako u výstupů typu "Relé".




## 6.10. MENU "EXTERNÍ VÝSTUPY"

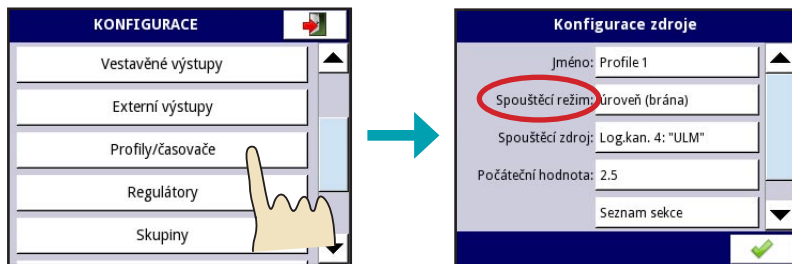
Toto menu je spojeno se zasláním dat prostřednictvím komunikačního protokolu Modbus z jednotky MGU–800 do zařízení *Slave*. Zde se určuje, co se bude zasílat do jiných zařízení. Samotná konfigurace protokolu Modbus pro režim Master (rychlost komunikace, seznam vstupních aktivních registrů atp.) se nachází v menu MODBUS. V případě nepřítomnosti konfigurace aktivních výstupů Modbus se zobrazí text "*Seznam je prázdný*".



Obr. 79: Příklad zobrazení v menu "Externí výstupy"

## 6.11. MENU "PROFILY/ČASOVAČE"

Profily/časovače jsou určeny pro generování uživatelem nadefinovaných signálů. Šipkami  a  nebo přímou volbou tlačítkem s příslušným číslem profilu (  ), lze přepínat mezi 8-mi dostupnými profily. Poté lze nastavit úrovně spínání, hysterezi, časové prodlevy, stav alarmu apod. Pole "**Jméno**" slouží pro libovolné pojmenování profilu a parametr "**Spouštěcí režim**" k definici typu spuštění profilu (jednotlivé režimy jsou popsány dále). "**Spouštěcí zdroj**" je parametr určující zdroj signálu pro spuštění profilu (log. kanál). Parametrem "**Počáteční hodnota**" se určuje hodnota klidového stavu a tlačítkem "**Seznam sekce**" se definuje generovaný profil.



Obr. 80: Příklad zobrazení v menu "Profily/časovače"

### Spouštěcí režim – úroveň (brána)

Při volbě tohoto režimu se generovaný profil spustí v případě, kdy vzestupná hrana zdroje signálu ("Spouštěcí zdroj") protne hodnotu **0**. Hodnota zdroje signálu pro spuštění tak musí být  $\leq 0$ . Při opětovném průtnutí sestupná hrana generovaný profil **ukončí**. Jestliže během nastavené doby trvání generovaného profilu žádná změna u zdroje signálu nenastane, profil se po vypršení doby automaticky ukončí. Pokud bude zdroj signálu nabývat hodnot  $> 0$ , profil se nespustí (obr. 82).

### Spouštěcí režim – hrana (jedenkrát)


Při volbě tohoto režimu se generovaný profil spustí v případě, kdy vzestupná hrana zdroje signálu ("Spouštěcí zdroj") protne hodnotu **0**. Hodnota zdroje signálu pro spuštění tak musí být  $\leq 0$ . Opětvné protnutí vzestupné hrany na generovaný profil **nemá vliv**. Profil se automaticky ukončí po vypršení doby trvání. Pokud bude zdroj signálu nabývat hodnot  $> 0$ , profil se nespustí (obr. 83).

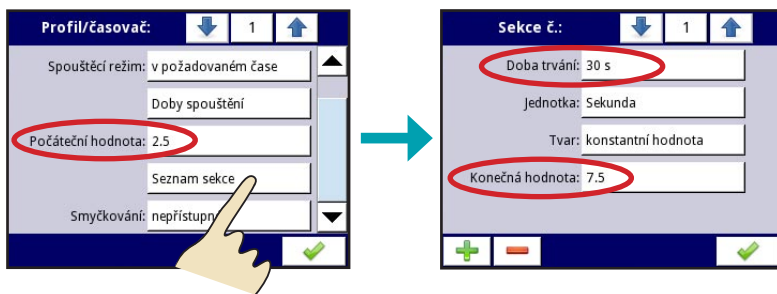
### Spouštěcí režim – hrana (opakovaně)

Při volbě tohoto režimu se generovaný profil spustí v případě, kdy vzestupná hrana zdroje signálu ("Spouštěcí zdroj") protne hodnotu **0**. Hodnota zdroje signálu pro spuštění tak musí být  $\leq 0$ . Při opětovném protnutí vzestupná hrana generovaný profil **prodlouží** o nastavenou dobu trvání generovaného profilu. Jestliže během nastavené doby trvání generovaného profilu žádná změna u zdroje signálu nenastane, profil se po vypršení doby automaticky ukončí. Pokud bude zdroj signálu nabývat hodnot  $> 0$ , profil se nespustí (obr. 84).

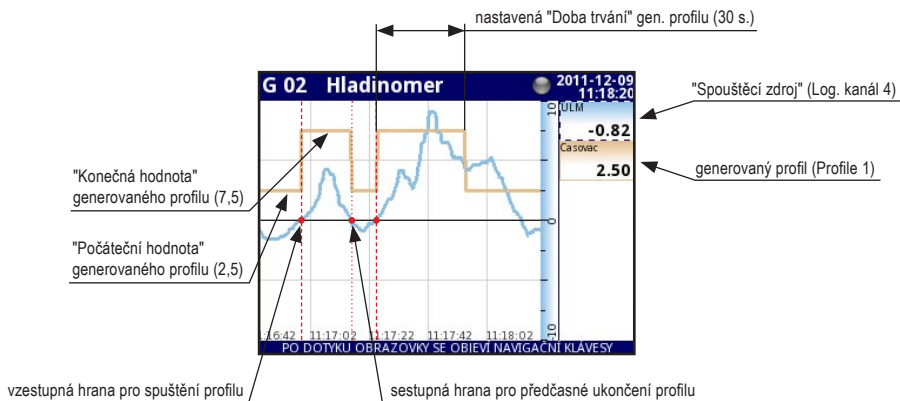
### Spouštěcí režim – v požadovaném čase

Při volbě tohoto režimu se generovaný profil může cyklicky spouštět v předem nastavenou dobu. Nastavit lze spouštění profilu (i opakovaně) v daný kalendářní měsíc, den, hodinu, minutu a sekundu (obr. 86).

Volbou "**Seznam sekce**" se otevře menu s detailním nastavením daného profilu. Parametrem "**Doba trvání**" se určí délka generovaného profilu, "**Jednotka**" určuje časovou jednotku doby trvání (sekunda, minuta, hodina). Parametr "**Tvar**" (obr. 87) ovlivňuje výsledný tvar náběžné hrany profilu (volba "konstantní hodnota" a "sklon") a "**Konečná hodnota**" určuje hodnotu aktivovaného stavu. Tlačítky  lze přidat (odebrat) sekce, které lze využít pro přizpůsobení výsledné křivky generovaného profilu. Může být definováno až 100 sekcí.



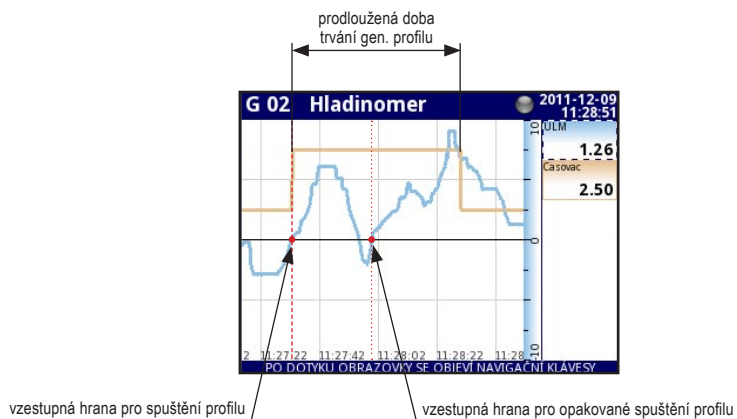
Obr. 81: Menu "Seznam sekce"



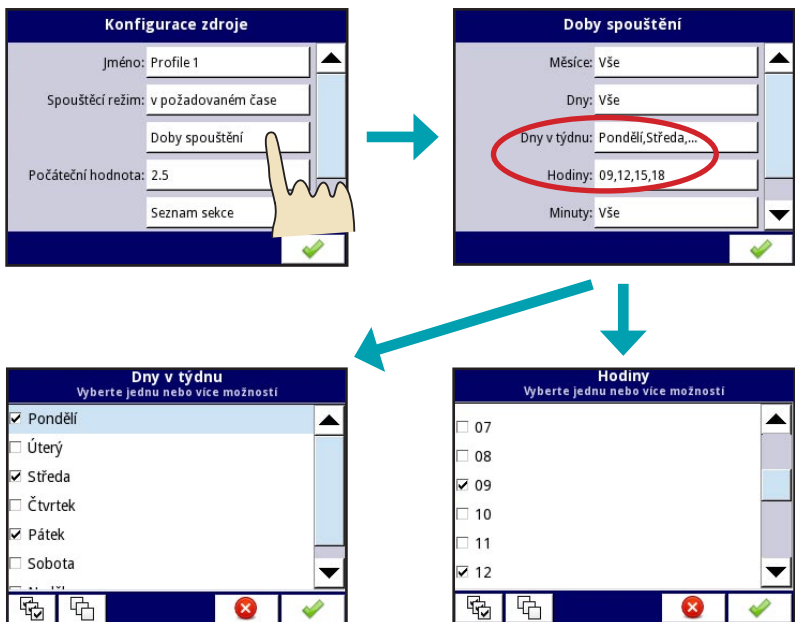
Obr. 82: Generovaný profil v režimu "úroveň (brána)"



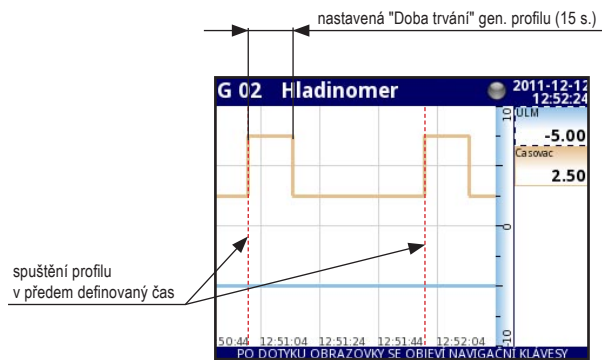
Obr. 83: Generovaný profil v režimu "hrana (jednou)"



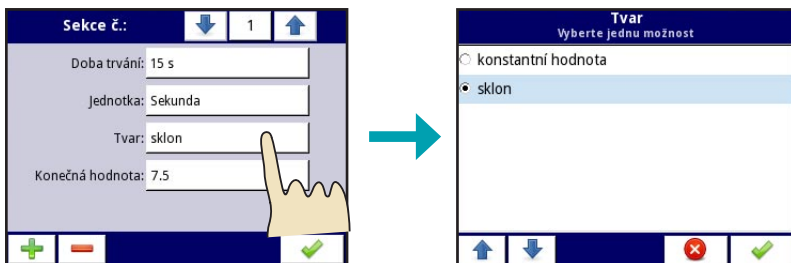
Obr. 84: Generovaný profil v režimu "hrana (opakovaně)"



Obr. 85: Konfigurace parametru "Doby spuštění" v režimu "v požadovaném čase"



Obr. 86: Generovaný profil v režimu "v požadovaném čase"



Obr. 87: Volby parametru "Tvar"



Obr. 88: Vliv parametru "Tvar" s možností "sklon" na křivce generovaného profilu

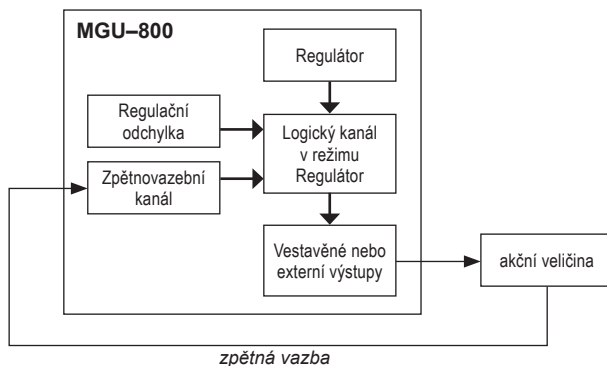
## 6.12. MENU "REGULÁTORY"

Jednotka MGU–800 disponuje 5-ti profily regulátorů typu **PID**, které mohou být použity libovolným logickým kanálem přepnutým do režimu "Regulátor". Dostupných je 8 profilů Regulátorů. Každý z nich může být nastavený do jednoho ze tří režimů: PD (proporcionálně – derivační), PI (proporcionálně – integrační) a PID (proporcionálně – integračně – derivační). Nastavení konkrétního režimu automaticky zobrazuje vhodné koeficienty – P, I, D a volbu Diferenčního signálu v režimu PD a PID.

Parametr "**Mrtvá zóna**" pásmo určuje, jak moc se musí změnit procesní proměnná v poměru k její hodnotě v předchozím cyklu, aby byla regulátorem zaznamenána. Parametr "**Diferenční signál**" nabízí 2 možnosti: "**zpětná vazba (měření)**" nebo "**chyba (odchylka)**". Volbu "**zpětná vazba (měření)**", použijeme v případě, kdy na vstup připojujeme signál z detektoru. Tehdy MGU–800 automaticky přepočítává odchylku a vytváří vhodný řídicí signál. Když použijeme možnost "**chyba (odchylka)**", na vstup (regulační odchylka) je dodávána již přepočítaná odchylka z měření a na základě toho regulátor v jednotce MGU–800 nastavuje výstup (akční veličinu). Parametry "**Dolní omezení výstupu**" a "**Horní omezení výstupu**" nastavují rozsah omezení výstupu (akční veličiny).



Obr. 89: Dostupné parametry Režimu PD v menu "Regulátory"



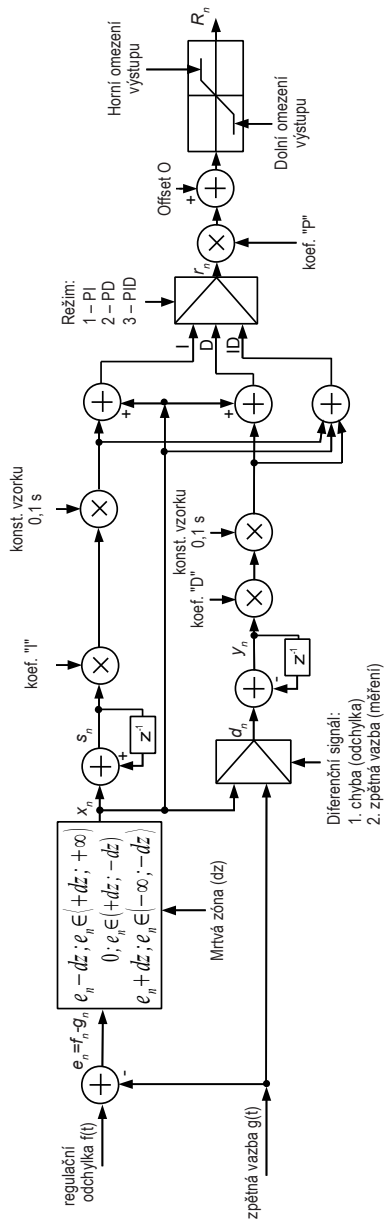
Obr. 90: Blokové schéma regulace objektu v MGU-800

Souhrnný vzorec a vzorec časového vzorkování signálu funkce "Regulátory" jsou uvedeny níže.

$$r(t) = P \cdot \left[ x(t) + \frac{1}{I} \int_0^{\infty} x(t) dt + D \frac{dx(t)}{dt} \right]$$

$$r_n = P \cdot \left[ x_n + \underbrace{\frac{1}{I} \cdot (x_n + s_{n-1})}_{\text{integrační člen}} + \underbrace{D \cdot (x_n - y_{n-2})}_{\text{derivační člen}} \right]$$




- P** – zesílení (P regulátor), nastavitelné parametrem "P"
- x<sub>n</sub>** – chyba (odchylka), zpětnovazební signál se vrátí na vstup (akční veličinu)
- I** – integrační složka (I regulátor), nastavitelné parametrem "I"
- s<sub>n-1</sub>** – integrační signál pro vzorek n-1
- D** – derivační složka (D regulátor), nastavitelné parametrem "D"
- y<sub>n-2</sub>** – derivační signál pro vzorek n-2



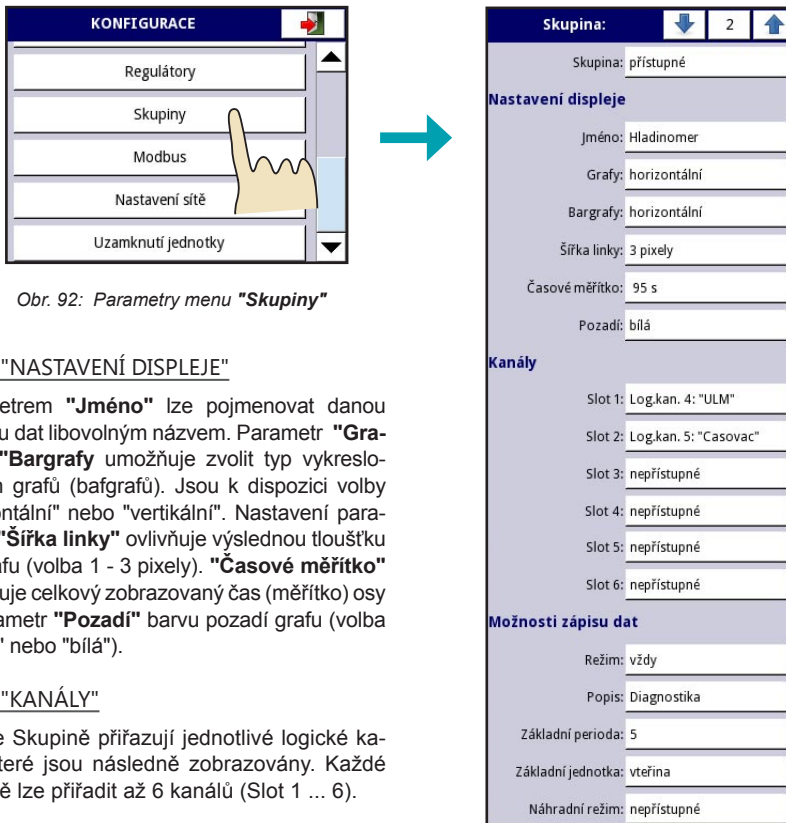
Obr. 91: Blokové schéma funkce "Regulátory" v jednotce MGU-800



## 6.13. MENU "SKUPINY"

Skupina je soubor až 6-ti logických kanálů, seskupených za účelem zlepšení čitelnosti zobrazovaných hodnot. Maximální počet definovaných skupin je 10. Jednotlivé skupiny lze přepínat šipkami  a  nebo přímou volbou tlačítkem s příslušným číslem skupiny ().

Každá skupina může být **zapnutá** ("přístupné") nebo **vypnutá** ("nepřístupné"). Pokud je skupina vypnutá, nemá žádné parametry ke konfiguraci. Zapnutá skupina má parametry, které umožňují jednoduchým způsobem nastavit vizualizaci výsledků měření. Jednotka MGU-800 má parametry rozdělené do tří sekcí: "Nastavení displeje", "Kanály" a "Možnosti zápisu dat". První sekce obsahuje parametry společné pro všechny logické kanály zobrazované ve Skupině. Druhá sekce definuje počet a rozmístění logických kanálů zobrazovaných v dané Skupině a třetí sekce umožňuje nastavení záznamu dat do interní paměti jednotky.



Obr. 92: Parametry menu "Skupiny"

### Sekce "NASTAVENÍ DISPLEJE"

Parametrem "**Jméno**" lze pojmenovat danou skupinu dat libovolným názvem. Parametr "**Grafy**" a "**Bargrafy**" umožňuje zvolit typ vykreslovaných grafů (bařgrafů). Jsou k dispozici volby "horizontální" nebo "vertikální". Nastavení parametru "**Šířka linky**" ovlivňuje výslednou tloušťku čar grafu (volba 1 - 3 pixely). "**Časové měřítko**" nastavuje celkový zobrazovaný čas (měřítka) osy X, parametr "**Pozadí**" barvu pozadí grafu (volba "černá" nebo "bílá").

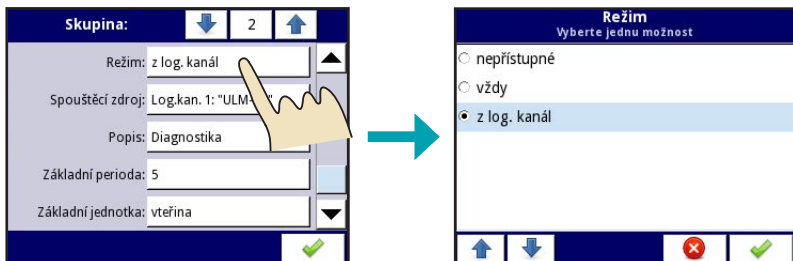
### Sekce "KANÁLY"

Zde se Skupině přiřazují jednotlivé logické kanály které jsou následně zobrazovány. Každé skupině lze přiřadit až 6 kanálů (Slot 1 ... 6).

### Sekce "MOŽNOSTI ZÁPISU DAT"

Parametr "**Režim**" (obr. 93) umožňuje povolit nebo zakázat zápis dat (registraci) do interní paměti. K dispozici jsou volby "nepřístupné" (zápis dat nemožný), "vždy" (zápis dat probíhá neustále) a z "Log. kanálu" (zápis dat spouštěn z logického kanálu). V případě volby tohoto režimu se zápis dat spustí jen tehdy, kdy hodnota u vybraného log. kanálu (výběr viz parametr "**Spouštěcí zdroj**") bude  $>0$ . Pole "**Popis**" je určeno

ke krátkému popisu záznamu dat, parametry "**Základní perioda**" a "**Základní jednotka**" určují frekvenci zápisu odebraných vzorků dat a následnou volbu jednotek (sekunda, minuta, hodina). "**Alternativní zdroj**" umožňuje volbu dodatečných možností zápisu dat v situacích, kdy je nutná podrobnější analýza měřených dat (např. v kritických situacích). Při této volbě se sekce "Možnosti zápisu dat" rozšíří o další parametry. Tyto parametry jsou stejné jako v případě volby "Režim" – "Log. kanál".



Obr. 93: Sekce "Možnosti zápisu dat"



Intervaly časových hodnot u parametru "Základní perioda":

**Sekunda** – 0,1 ... 3600 s.

**Minuta** – 0,1 ... 1440 min.

**Hodina** – 0,1 ... 24 hod.

Dostupné volby u parametru "Časové měřítko":

**19 s** – celkové zobrazené měřítko 19 s, mřížka po 5 s

**48 s** – celkové zobrazené měřítko 48 s, mřížka po 15 s

**95 s** – celkové zobrazené měřítko 48 s, mřížka po 25 s

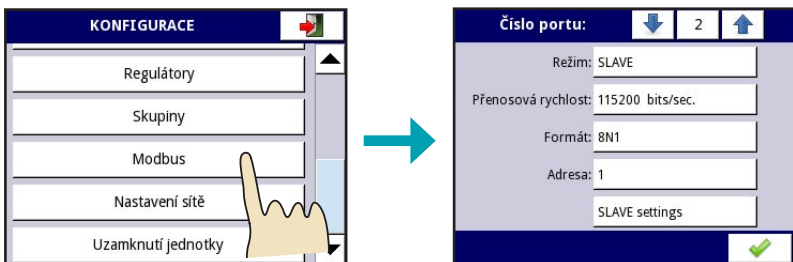
**3 min** – celkové zobrazené měřítko 3 min, mřížka po 50 s

**6 min** – celkové zobrazené měřítko 6 min, mřížka po 95 s

**12 min** – celkové zobrazené měřítko 12 min, mřížka po 190 s

## 6.14. MENU "MODBUS"

Jednotka MGU–800 umožňuje komunikaci protokolem MODBUS RTU a může fungovat jako **podřízená** "SLAVE" nebo **řídící** "MASTER".



Obr. 94: Parametry menu "Modbus" v režimu SLAVE

Režim "SLAVE" má tři parametry, "**Přenosová rychlost**" (rychlost přenosu dat), "**Formát**" (parametry přenosového protokolu) a "**Adresa**" (adresa zařízení). K parametrům režimu "MASTER" patří: "**Přenosová rychlost**", "**Žádost timeout**" dotazu, "**Žádost o obnovu procesu**", volbu "**SLAVE zařízení**". Parametrem "**Zobrazení reg. č.**", se mění číselná soustava pro vizualizaci názvu vstupního/výstupního kanálu registru zařízení SLAVE (volba desetinná nebo šestnáctková – pro rozlišení připsané písmenko "h" k číslu registru).



Obr. 95: Parametry menu "Modbus" v režimu MASTER

Přenosová rychlost: **1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 b/s.**

Parametry přenosu:

- 8N1** – 8 datových bitů, parita žádná (none), 1 stop-bit
- 8N2** – 8 datových bitů, parita žádná (none), 2 stop-bity
- 8E1** – 8 datových bitů, parita sudá (even), 1 stop-bit
- 8E2** – 8 datových bitů, parita sudá (even), 2 stop-bity
- 8O1** – 8 datových bitů, parita lichá (odd), 1 stop-bit
- 8E2** – 8 datových bitů, parita lichá (odd), 2 stop-bity

### Modbus SLAVE – obsluha protokolu

Parametry přenosu – 1 start-bit, 8 datových bitů, 1 stop-bit, bez kontroly parity

Přenosová rychlost – volitelná v rozsahu od 1200 do 115200 b/s.

Přenosový protokol – shodný s MODBUS RTU

### Modbus SLAVE – přehled registrů

Z paměťových registrů (Holding Registers) protokolu Modbus RTU. Je možné číst (zapisovat) parametry zařízení nebo výsledky měření. Registry nebo skupiny registrů mohou být přečteny pomocí funkce 03h a uloženy prostřednictvím funkce 06h (samostatný registr), nebo 10h (skupina registrů) v souladu se specifikací Modbus RTU.



Obr. 96: Parametry menu "Modbus" v režimu SLAVE

## SEZNAM REGISTRŮ

registr	zápis	rozsah	popis registru
20h	Ne	0+199	Adresa zařízení
21h	Ne	2060h	ID zařízení
<b>Výsledek měření (formát floating point)*</b>			
200h	Ne	0+0FFFFh	Výsledek měření pro logický kanál č.1 (high word)
201h		0+0FFFFh	Výsledek měření pro logický kanál č.1 (low word)
202h	Ne	0+0FFFFh	0h data v pořádku 1h data nepřipravena 20h chyba v programu 40h dolní hranice softw. měřicího rozsahu dosažena 80h horní hranice softw. měřicího rozsahu dosažena 2000h chyba zařízení 4000h dolní hranice hardw. měřicího rozsahu dosažena 8000h horní hranice hardw. měřicího rozsahu dosažena FFFFh data nedostupná (např. log. kanál nebyl nastaven)
203h	Ne	0+6	Desetinná pozice logického kanálu č.1
204h+2F0h			Výsledky měření, stav a desetinná čárka pro log. kanály 2+60
<b>Výsledek měření (formát integer)*</b>			
400h	Ne	0+0FFFFh	Výsledek měření pro logický kanál č.1 (high word)
401h	Ne	0+0FFFFh	Výsledek měření pro logický kanál č.1 (low word)
402h	Ne	0+0FFFFh	0h data v pořádku 1h data nepřipravena 20h chyba v programu 40h dolní hranice softw. měřicího rozsahu dosažena 80h horní hranice softw. měřicího rozsahu dosažena 2000h chyba zařízení 4000h dolní hranice hardw. měřicího rozsahu dosažena 8000h horní hranice hardw. měřicího rozsahu dosažena FFFFh data nedostupná (např. log. kanál nebyl nastaven)
403h	Ne		Desetinná pozice logického kanálu č.1
404h+4F0h			Výsledky měření, stav a desetinná čárka pro log. kanály 2+60

\*) podle normy IEEE 754. Formát pohyblivé řádové čárky reprezentuje čísla s maximální možnou přesností. Integer 32 reprezentuje hodnotu s přesností podle pozice desetinné čárky. Pokud je zvolen desetinný formát 0.0, tak Int32 reprezentuje celou hodnotu v registru pohyblivé des. čárky vynásobenou 10. (např. číslo s pohyblivou des. čárkou 1.2345, pozice desetinné čárky = 0.0, celá hodnota = 12). Při volbě 0.000 formát reprezentuje celou část hodnoty v registru vynásobeném 1000 (např. číslo s pohyblivou des. čárkou 1.2345, pozice desetinné čárky = 0.000, celá hodnota = 1234).

## Modbus SLAVE– popis přenosových chyb

Jestliže se objeví chyba v průběhu zápisu nebo čtení samostatného registru, pak zařízení vyšle kód chyby v souladu se specifikací Modbus RTU.

**01h** – nepřípustná funkce (jsou k dispozici pouze funkce 03h, 06h a 10h)

**02h** – nepřípustný registr adres

**03h** – nepřípustná hodnota dat

## Modbus SLAVE– příklady rámců dotazů/odpovědí

Příklady jsou uvedené pro zařízení s adresou 1. Všechny hodnoty jsou uvedeny v šestnáctkové soustavě.

Vysvětlivky:

ADDR – Adresy zařízení v Modbus

FUNC – Funkční kód

REG H,L – Horní a dolní část čísla registru, na který se instrukce odvolává (Hi a Lo bity)

COUNT H,L – Horní a spodní část čítače registrů, kterých se týká instrukce (Hi a Lo bity)

BYTE C – Počet bajtů v rámci

DATA H,L – Horní a dolní část datového slova (Hi a Lo bity)

CRC H,L – Horní a dolní kontrola chyb CRC (Hi a Lo bity)

### Rámec dotazu na ID zařízení

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

Odpověď:

ADDR	FUNC	BYTE C	DATA H,L		CRC H,L	
01	03	02	00	01	D4	00

DATA H,L – identifikační kód (2060h)

### Čtení dat z registru 401h, 402h a 403h (příklad čtení mnoha registrů v jednom rámci)

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC H,L	
01	03	04	01	00	03	55	3B

COUNT L – počet registrů ke čtení (max. 32)

Odpověď:

ADDR	FUNC	BYTE C	DATA H1,L1		DATA H2,L2		DATA H3,L3		CRC H,L	
01	03	02	00	0A	00	02	00	00	18	B4

DATA H1,L1 – registr 401h (10 – horní část slova hodnoty log. kanálu č.1, bez desetinné čárky)

DATA H2,L2 – registr 402h (2 – dolní část slova hodnoty log. kanálu č.1, bez desetinné čárky)

DATA H3,L3 – registr 401h (0 – stav log. kanálu č.1)

## 6.15. MENU "NASTAVENÍ SÍTĚ"

Jednotku MGU–800 je možné připojit do sítě LAN a pomocí vhodného softwaru pro vzdálenou správu kompletně ovládat (vzdálená plocha). Parametry pro komunikaci přes LAN jsou dostupné v menu "Nastavení sítě".

Parametr **"DHCP"** (Dynamic Host Configuration Protocol) umožňuje zapnout ("přístupné") nebo vypnout ("nepřístupné") protokol DHCP, který se používá pro automatickou konfiguraci jednotky do počítačové sítě. V případě volby **"přístupné"** je automaticky přidělena IP adresa, maska podsítě a výchozí brána. V případě volby **"nepřístupné"** se tyto parametry (IP adresa, maska podsítě a výchozí brána) zadávají ručně.

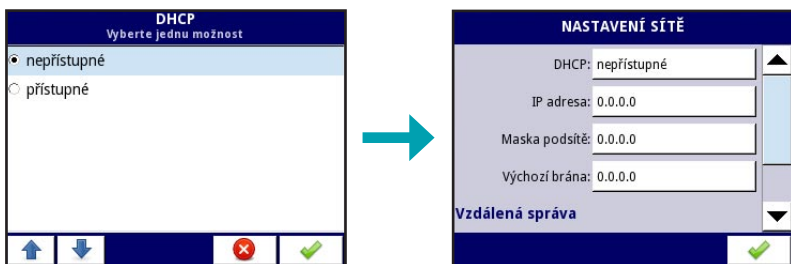
Při vzdálené správě je nutné v sekci **"Vzdálené správa"** nastavit IP adresu počítače, kterým bude jednotka ovládaná. Aktivace vzdálené plochy se provede v **Hlavním menu >> Informace o zařízení >> tlačítko "Vzdálená plocha"**.



*Tato funkce je dostupná pouze v případě přítomnosti rozšiřujícího komunikačního modulu. Pokud modul není instalován, položka "Nastavení sítě" nebude zobrazena.*



Obr. 97: Parametry menu "Nastavení sítě" s aktivovaným protokolem DHCP

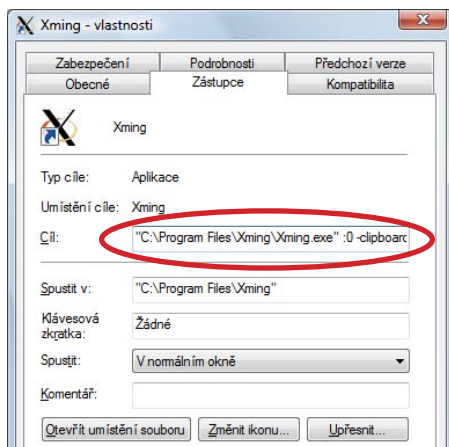


Obr. 98: Příklady konfigurace v menu "Nastavení sítě" s deaktivovaným protokolem DHCP

Pro vzdálenou správu jednotky doporučujeme na daném počítači instalovat software Xming od společnosti Sourceforge. Lze ho volně stáhnout ze stránek [www.dinel.cz](http://www.dinel.cz) (menu "Ke stažení"). Software je určený pro počítače založené na platformě Windows.

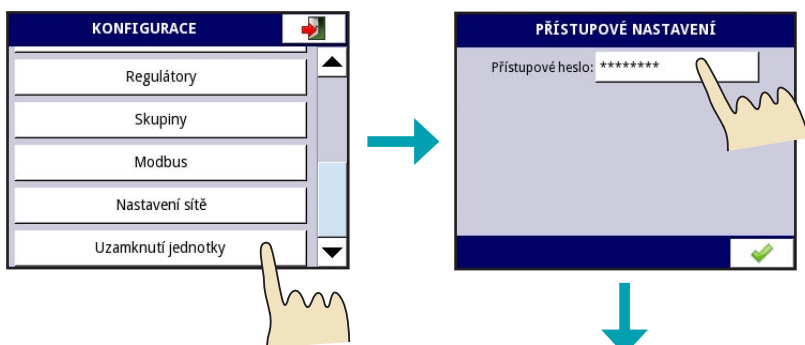


Po instalaci je nutné ve vlastnostech souboru Xming.exe zadat doplňkové parametry (Obr. 99):  
**0 -clipboard -ac -screen 0 320x240+300+300**



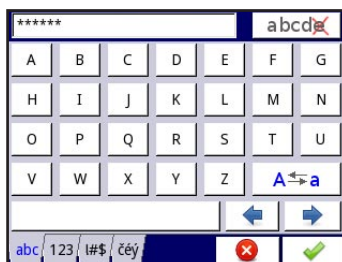
Obr. 99: Doplňkové parametry softwaru Xming v okně "vlastnosti"

## 6.16. MENU "UZAMKNUTÍ JEDNOTKY"



Zde lze nastavit ochranu proti neoprávněnému vstupu do konfiguračních parametrů jednotky. Při pokusu o vstup do zabezpečené části jednotky je uživatel vyzván k zadání správného hesla. Heslo je možné zadat v libovolné alfanumerické kombinaci o délce až 30-ti znaků. Pokud je zabezpečení pomocí hesla **aktivní**, zobrazuje se v poli "**Přístupové heslo**" 8 hvězdiček. Jestliže je zabezpečení **neaktivní**, pole je prázdné.

**Deaktivace hesla** se provede smazáním všech jeho znaků.



Obr. 100: Menu "Přístupové nastavení"

## 7. TECHNICKÉ PARAMETRY

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE – JEDNOTKA		
Jmenovité napájecí napětí (dle provedení)*		230 V AC nebo 24 V AC/DC
Spotřeba		typ. 15 VA
Nadproudová ochrana (jištění) el. přívodu		max. 2 A (charakteristika T)
LCD obrazovka		barevná TFT 3,5" s LED podsvícením
Rozlišení displeje		320 x 240 pixelů
Vnitřní zdroj pro napájení snímačů *		24 V DC (max. 0,2 A)
Komunikační rozhraní *		RS-485 (Modbus RTU), USB
Digitální vstup *		0...24 V DC, galvanicky oddělené
Rozšířený komunikační modul *		USB, RS-485, RS-485/232, Ethernet
Vstupní moduly *	IUI4	4x proudový + 4x napěťový
	IUI8	8x proudový + 8x napěťový
	II16	16x proudový
	ID8	8x digitální (binární)
Výstupní moduly*	OR8	8x reléový (1 A / 250 V)
	OI2	2x pasivní proudový (4...20 mA)
Krytí		IP 40 (přední panel)
		IP 20 (jednotka a svorkovnice)
Materiál pouzdra jednotky		NORYL – GFN2S E1
Rozměry jednotky (Š x V x H)		96 x 96 x 100 mm
Montážní otvor		90,5 x 90,5 mm
Tloušťka panelu		max. 5 mm
Rozsah pracovních teplot		0...+50 °C
Rozsah skladovacích teplot		-10...+70 °C
Vlhkost		5...90% bez kondenzace
Nadmořská výška		max. 2000 m.n.m.
Maximální průřez připojovacích vodičů		2,5 mm <sup>2</sup>
Hmotnost		340 g (bez jednotlivých modulů)

\*) podrobnější technické údaje viz popis jednotlivých modulů

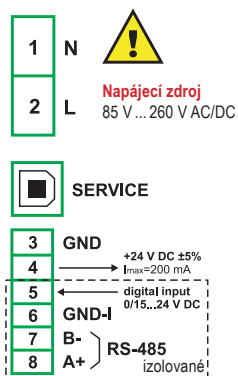
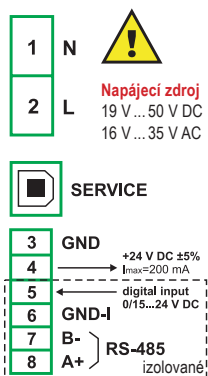


## 7.1. NAPÁJECÍ MODUL

Napájecí modul je základní částí jednotky MGU–800. Nachází se ve všech variantách. Obsahuje napájecí zdroj zajišťující napájení hlavních částí jednotky a všech rozšiřujících modulů. Mimo napájení zajišťuje i datovou komunikaci jednotky (RS–485 a USB).

Modul se vyrábí v provedení **24 V** a **230 V**.

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE – NAPÁJECÍ MODUL		
	provedení 24 V	provedení 230V
Jmenovité napájecí napětí	19...50 V DC 16...35 V AC	85...260 V AC/DC 50...60 Hz
USB	servisní port (typ B), přední panel (typ A)	
Vnitřní zdroj pro napájení snímačů	24 V DC $\pm$ 5 %	
Zatěžovací proud vnitřního zdroje	max. 0,2 A	
Přípustné dlouhodobé přetížení vnitřního zdroje	20 %	
Digitální vstup (Digital input)	parametry spotřeba izolační pevnost	0...24 V DC, galvanicky oddělené 7,5 mA při 24 V 1 min (500 V DC)
Napětové úrovně digitálního vstupu	logická 0 logická 1	$U_{IN} < 5$ V $U_{IN} > 8$ V (max. 24 V)
Komunikační rozhraní	RS–485 (Modbus RTU); 1200 ... 115200 b/s	
Hmotnost	65g	



**Elektrické připojení jednotky MGU provádějte vždy při odpojení napájecím napětí!**

## 7.2. MODULY IUI4, IUI8, II16

**IUI4** – 4x proudový vstup, 4x napěťový vstup

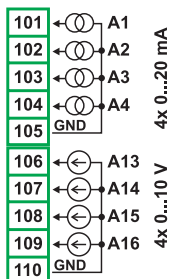
**IUI8** – 8x proudový vstup, 8x napěťový vstup

**II16** – 16x proudový vstup

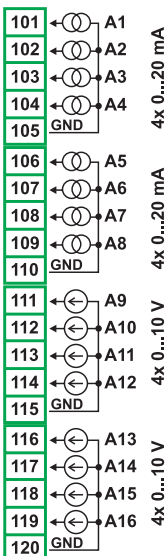
Zemní svorky (GND) jsou odděleny od zemních svorek napájecího modulu i rozšiřujících modulů.

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE – NAPĚŤOVÉ A PROUDOVÉ VSTUPNÍ MODULY			IUI4	IUI8	II16
Počet vstupů			4x U + 4x I	8x U + 8x I	16x I
Hardwarové rozsahy měření	napěťový vstup proudový vstup		-2 V... 13 V -2 mA... 30 mA	-2 V... 13 V -2 mA... 30 mA	– -2 mA... 30 mA
Hardwarové rozlišení	napěťový vstup proudový vstup		1 mV 1 μA	1 mV 1 μA	– 1 μA
Přesnost			0,25%	0,25%	0,25%
Připustné dlouhodobé přetížení vstupů			20%	20%	20%
Softwarové rozsahy měření			0... 5 V 1... 5 V 0... 10 V 2... 10 V 0... 20 mA 4... 20 mA	0... 5 V 1... 5 V 0... 10 V 2... 10 V 0... 20 mA 4... 20 mA	0... 20 mA 4... 20 mA
Vnitřní impedance	napěťový vstup proudový vstup		100 kΩ typ. 100 kΩ	100 kΩ typ. 100 kΩ	– typ. 100 kΩ
Ochrana proti přetížení	napěťový vstup proudový vstup		není el. pojistka 50 mA	není el. pojistka 50 mA	– el. pojistka 50 mA
Hmotnost			32 g	32 g	42 g

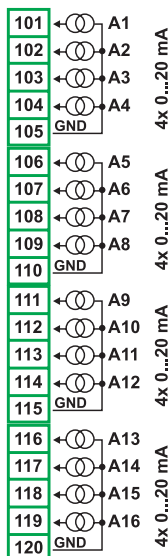
IUI4



IUI8



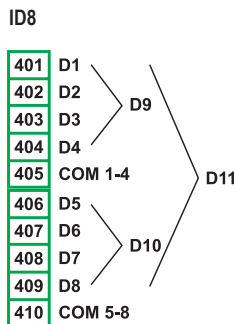
II16



### 7.3. MODUL ID8

**ID8** je modul s 8-mi binárními (digitálními) vstupy. Vstupy jsou rozděleny do dvou skupin po 4. Každá skupina má společnou svorkovnici, která je galvanicky oddělena od další skupiny. Galvanicky oddělené jsou i svorky (COM).

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE – BINÁRNÍ VSTUPNÍ MODUL		
		ID8
Počet vstupů		8 (2 skupiny po 4, galvanicky odděleno od ostatních sign.)
Vstupní napětěvé úrovně	logická 0 logická 1	$U_{IN} < 1 \text{ V}$ $U_{IN} > 4 \text{ V}$
Maximální vstupní napětí		30 V
		20 %
Spotřeba na vstupu		cca 15 mA při 24 V cca 5 mA při 10 V cca 2 mA při 5 V
Izolační pevnost		500 V
Datové parametry vstupu		8 samostatných bitů <b>D1 – D8</b> 2 nibble <b>D9 – D10</b> 1 byte <b>D11</b>
Hmotnost		40 g

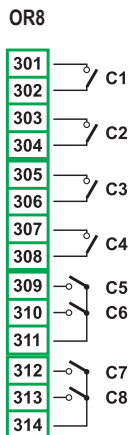


### 7.4. MODUL OR8

**OR8** je výstupní modul s 8-mi reléovými spínacími kontakty. Výstupy jsou rozděleny do dvou skupin po 4, první skupina má jednotlivé kontakty galvanicky oddělené, druhá skupina je rozdělena do dvojic a každá dvojice má jeden kontakt společný (viz náčrtek svorkovnice).

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE – RELÉOVÝ MODUL	
	OR8
Počet a typ relé	8x SPST NO
Maximální zátěž spínacího kontaktu	1 A, $\cos \varphi = 1$ (odporová zátěž)
Spínací napětí	max. 250 V AC
Izolační pevnost*	$\geq 1000 \text{ V AC}$ (60 s)
Hmotnost	74 g

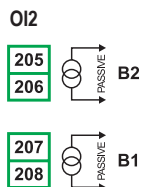
\* mezi ostatními relé a mezi napájecím zdrojem a relé



## 7.5. MODUL OI2

**OI2** je modul se dvěma pasivními analogovými výstupy (4 ... 20 mA). Tyto výstupy vyžadují externí napájení přes smyčku, pro napájení lze využít interní zdroj. Polarita napájení je libovolná.

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE – PASIVNÍ ANALOGOVÝ VÝSTUP	
	OI2
Počet výstupu	2
Typ výstupu	Pasivní proudový 4 ... 20 mA
Hardwarové omezení	3 ... 22 mA
Úbytek napětí na výstupu	max. 9 V
Ochrana proti přetížení	elektronická pojistka 50 mA
Rozsah napájecího napětí smyčky	9 ... 30 V
Přesnost výstupu	0,1 % při 25°C, 50 ppm/°C
Rozlišení	12 bit
Hmotnost	23 g

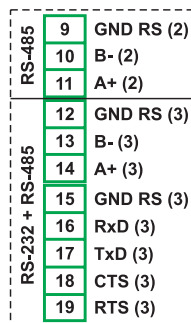


## 7.6. KOMUNIKAČNÍ MODULY

Jednotka MGU–800 je standardně vybavena **základním komunikačním modulem**, který je umístěn společně s modulem napájecím. Obsahuje porty RS–485, USB (přední panel) a servisní USB (Typ B, zadní panel). Doplnkově lze jednotku vybavit **rozšiřujícím komunikačním modulem** s porty 2x RS–485, 1x RS–232, USB (zadní panel) a Ethernet. Varianta se základním modulem je označena číslem 1, s rozšiřujícím a základním modulem číslem 2.

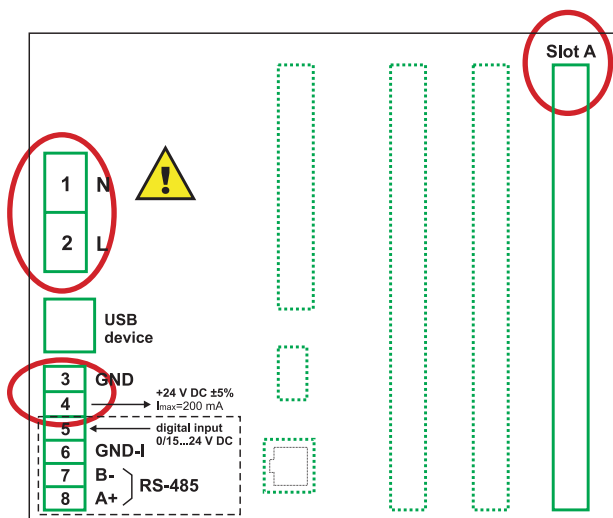
ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE – KOMUNIKAČNÍ MODULY		
	varianta 1	varianta 2
Typy vstupů/výstupů	1x RS–485 1x USB (přední panel)	3x RS–485 1x RS–232 1x USB (přední panel) 1x USB (zadní panel) 1x Ethernet (RJ45)
Zatížitelnost USB portů	max. 100 mA	max. 100 mA
Přenosové rychlosti	USB host	12 Mb/s
	RS–485 (RS–232)	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 b/s
	Ethernet	10 Mb/s
Datový formát RS–232/485	8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2	8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2
Hmotnost	–	48 g

rozšiřující  
komunikační modul

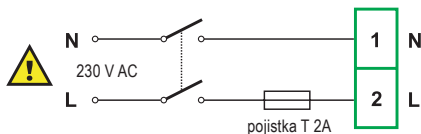


## 8. PŘÍKLADY ZAPOJENÍ

Zde jsou uvedeny typická zapojení jednotky MGU-800 s hladinoměry Dinel (CLM, ULM, HLM) s proudovými i napěťovými výstupy. Příklady zapojení jsou uvedeny s modulem **IUI8** (mimo příklad 8.4) a v provedení **230 V**. Obdobně je možné zapojení aplikovat i na moduly **IU4** a **II16** (jen proudové vstupy), nebo provedení **24 V**.

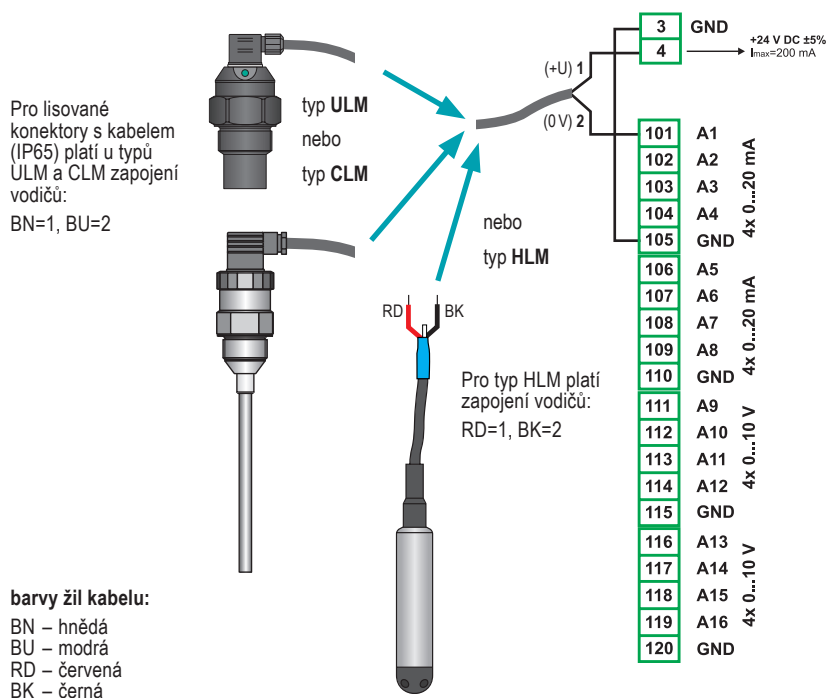


Obr. 101: Zadní panel jednotky MGU-800 a označení použitých svorkovnic modulů (viz dále).



Obr. 102: Připojení jednotky k elektrické síti

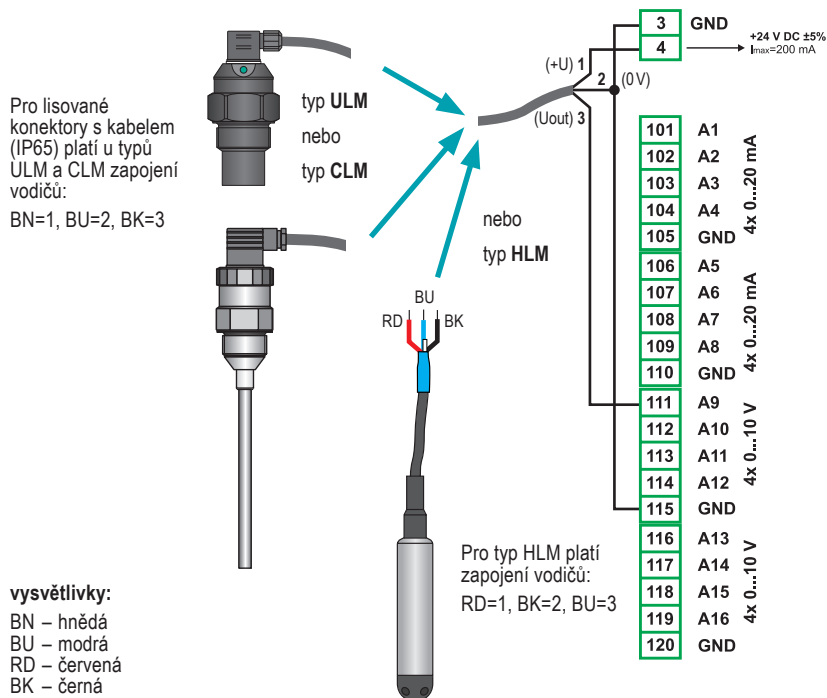
## 8.1. SCHÉMA ZAPOJENÍ HLADINOMĚRU S PROUDOVÝM VÝSTUPEM



Čísly jsou označeny jednotlivé piny rozbitelného konektoru, který je k hladinoměřům ULM–53 a CLM–36 standardně dodáván. V případě použití lisovaného konektoru s kabelem (krytí IP65), platí barevné označení vodičů: BN=1, BU=2. U hydrostatického hladinoměru HLM je barevné označení vodičů **odlišné**, platí zapojení: RD=1, BK=2.

K jednotce MGU–800 lze stejným způsobem připojit i další typy hladinoměřů. Konkrétní zapojení jsou vždy uvedena v příslušném návodu k danému výrobku.

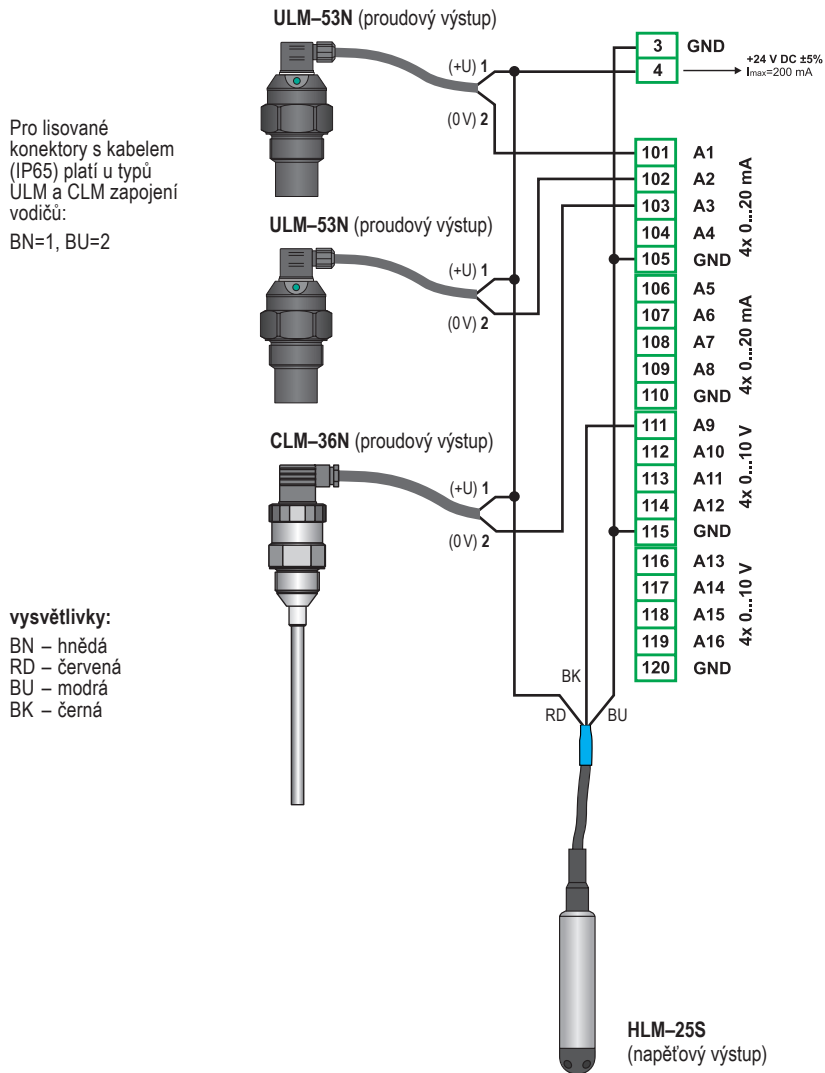
## 8.2. SCHÉMA ZAPOJENÍ HLADINOMĚRU S NAPĚŤOVÝM VÝSTUPEM



Čísla jsou označeny jednotlivé piny rozebiratelného konektoru, který je k hladinoměrům ULM –53 a CLM–36 standardně dodáván. V případě použití lisovaného konektoru s kabelem (krytí IP65), platí barevné označení vodičů: BN=1, BU=2, BK=3. U hydrostatického hladinoměru HLM je barevné označení vodičů **odlišné**, platí zapojení: RD=1, BK=2, BU=3.

K jednotce MGU–800 lze stejným způsobem připojit i další typy hladinoměrů. Konkrétní zapojení jsou vždy uvedena v příslušném návodu k danému výrobku.

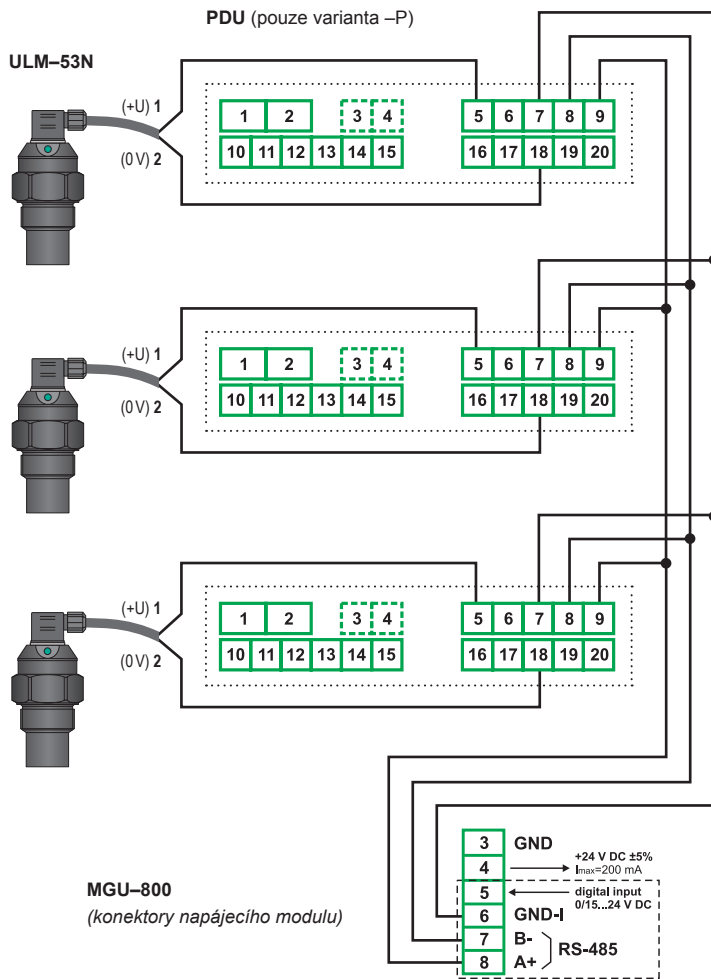
### 8.3. SCHÉMA ZAPOJENÍ VÍCE HLADINOMĚŘŮ



Na svorky A4 až A16 lze stejným způsobem připojit další hladinoměry. V konfiguraci s modulem IUI8 se jedná o 8 ks hladinoměřů s proudovým a 8 ks s napětovým výstupem.



## 8.4. SCHÉMA ZAPOJENÍ ZOBRAZOVAČŮ PDU PŘES ROZHRANÍ MODBUS

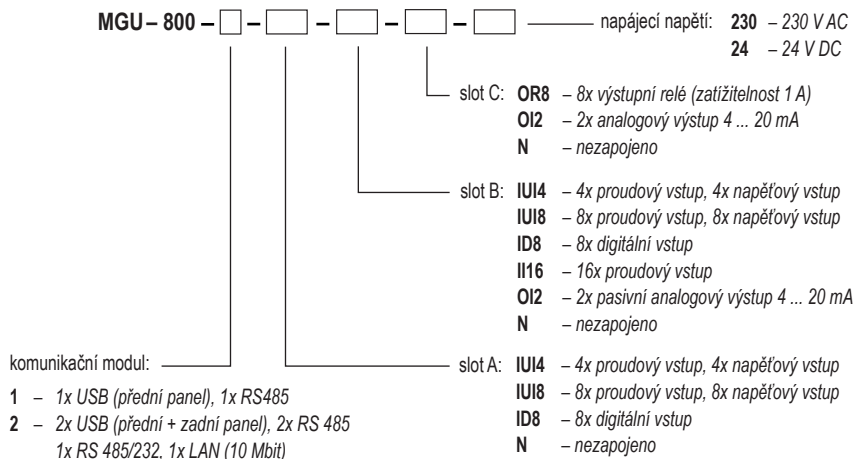


V tomto zapojení jsou hladinoměry připojeny na vstupy zobrazovačů PDU, které zajišťují jejich napájení a vyhodnocení. MGU-800 zde zpracovává pouze binární signály z protokolu Modbus. Proto není nutné jednotku MGU vybavovat dodatečnými moduly, lze ji použít i v základním provedení.

Na jednu linku lze zapojit 1 až 255 zobrazovačů PDU. Jednotlivé zobrazovače jsou v jednotce MGU identifikovány podle unikátního ID.

K zobrazovačům PDU lze obdobným způsobem zapojit i další typy hladinměřů. Více informací naleznete v příslušném návodu k použití.

## 9. ZPŮSOB ZNAČENÍ



## 10. PŘÍSLUŠENSTVÍ

### standardní – v ceně jednotky

- 1x dotykové pero
- 2x kovové úchyty pro montáž na panel
- 1x USB krytka

## 11. OCHRANA, BEZPEČNOST A KOMPATIBILITA

Připojení k napájecí síti lze realizovat pouze přes pojistku nebo jistič (2 A). Elektrické zařízení třídy ochrany II. Elektrická bezpečnost dle ČSN EN 61010-1.

EMC zajištěna v souladu s normou ČSN EN 61326-1.

Izolační odpor  $>20M\Omega$ , izolační pevnost mezi napájecím zdrojem a vstupními/výstupními svorkami 2300 V (1 min).



# Dinel®

průmyslová elektronika

**Dinel, s.r.o.**  
U Tescomy 249  
760 01 Zlín  
Česká Republika

Tel.: +420 577 002 002  
Fax: +420 577 002 007  
E-mail: [obchod@dinel.cz](mailto:obchod@dinel.cz)

[www.dinel.cz](http://www.dinel.cz)

Aktuální verzi návodu naleznete na [www.dinel.cz](http://www.dinel.cz)  
verze: 01/2012



QMS  
ISO 9001

