M2001-EK (-EP, -ER)

uživatelská příručka verze 1.03 ***11/2008***

Soupravy pro měření pH a rozpuštěného kyslíku

FIEDLER-MÁGR
ELEKTRONIKA PRO EKOLOGII

OBSAH:

PŘÍKLADY POUŽITÍ 5

ZÁKLADNÍ POPIS SESTAVY 5
POPIS KALIBRAČNÍ JEDNOTKY M2001E 6
PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ JEDNOTKY M2001E 7
ELEKTRONICKÁ ČÁST JEDNOTKY M2001E 7
MECHANICKÉ PROVEDENÍ JEDNOTEK M2001E 8

INSTALACE A ZAPOJENÍ JEDNOTKY M2001E 9

INSTALACE KALIBRAČNÍ JEDNOTKY 9
INSTALACE ELEKTROCHEMICKÝCH SNÍMAČŮ 9
ELEKTRICKÁ INSTALACE 10
NAPÁJENÍ 10
PŘIPOJOVACÍ SVORKY 10
PŘIPOJENÍ SNÍMAČE K JEDNOTCE M2001E 10
VÝSTUPY 11
RELÉ 11
ANALOGOVÉ VÝSTUPY 12

OVLÁDÁNÍ KALIBRAČNÍ JEDNOTKY Z KLÁVESNICE 13

CYKLICKÉ ZOBRAZOVÁNÍ VYBRANÝCH KANÁLŮ 13
STRUKTURA HLAVNÍHO MENU 14
HLAVNÍ MENU - KALIBRACE 15
ZÁKLADNÍ POJMY 15
KALIBRACE KYSLÍKOVÉHO ČIDLA POMOCÍ JEDNOTKY M2001 15
KALIBRACE KYSLÍKOVÉHO ČIDLA POMOCÍ JEDNOTKY M4016 19
KALIBRACE PH ELEKTRODY POMOCÍ JEDNOTKY M4016 19
KALIBRACE ELEKTRODY PRO SNÍMÁNÍ REDOX POTENCIÁLU 19
KALIBRACE PH ELEKTRODY Z JEDNOTKY M2001E 20
HLAVNÍ MENU - INFORMACE 23
HLAVNÍ MENU RUČNÍ ŘÍZENÍ 24
RELÉ 24
ANALOGOVÝ VÝSTUP 24
HLAVNÍ MENU NASTAVENÍ 25
PARAMETRY 26
MĚŘÍCÍ KANÁLY 26
TLUMENÍ 28
ALARMY 29
ANALOGOVÝ VÝSTUP 30
RELÉ 31
INICIALIZACE 34

NASTAVENÍ PARAMETRŮ Z PROGRAMU MOST 35

ZÁKLADNÍ PRAVIDLA 35
ZÁKLADNÍ PARAMETRY 36
KOMUNIKAČNÍ RYCHLOSTI A PROTOKOLY 37
NASTAVENÍ ANALOGOVÝCH KANÁLŮ 38
POSTUP NASTAVENÍ A ZÁKLADNÍ PARAMETRY 38
ALARMY 39
ZOBRAZENÍ 39
UPŘESŇUJÍCÍ PARAMETRY 39
NASTAVENÍ RELÉ (BINÁRNÍ VÝSTUPY) 40
NASTAVENÍ VÝSTUPNÍCH PROUDOVÝCH SMYČEK 4-20 MA 43

ÚDRŽBA A SERVIS 44

TECHNICKÉ PARAMETRY **44**

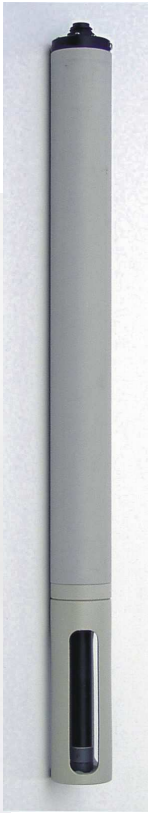
TECHNICKÉ PARAMETRY **45**

Příklady použití

Oximetr M2001-EK, pH-metr M2001-EP a Redox-metr M2001-ER jsou sestavy určené pro kontinuální měření rozpuštěného kyslíku, resp. pH nebo redox potenciálu, v mnoha oblastech vodního hospodářství:

- **Čistírny odpadních vod**
- **Technologické procesy ve výrobě**
- **Monitorování kvality vody v otevřených tocích**
- **Úpravny vody a čerpací stanice**
- **Rybářství**

Kalibrační jednotka M2001E



Snímač

Základní popis sestavy

Každá měřící sestava se skládá ze snímače měřené fyzikální veličiny, z kalibrační jednotky M2001E nebo M4016 a z propojovacího kabelu se standardní délkou 3 m.

Inteligentní tyčové snímače

Tyčové snímače obsahují vlastní mikroprocesorovou řídící jednotku s komunikačním modulem RS485 a galvanicky oddělený vlastní měřící systém. Vnitřní zapojení obvodů snímače se liší podle typu měřené veličiny. Dodávají se snímače pro měření rozpuštěného kyslíku (ESK11), pH (ESP11) a redox potenciálu (ESR11). Každý snímač zároveň měří i teplotu vody.

Protože snímače obsahují kompletní měřící systém a mají vlastní inteligenci, mohou proto v některých aplikacích komunikovat přímo s nadřízeným systémem po sběrnici RS485. Nadřízený systém pak musí umožňovat i kalibraci připojených snímačů.

Kalibrační jednotka M2001E nebo M4016

Kalibrační jednotka slouží, jak z názvu vyplývá, ke kalibraci elektrody (čidla) připojeného snímače. Pomocí pufrů, referentního roztoku či jiného ověřeného přístroje se v průběhu kalibrace zjistí rozdíl mezi měřenou a skutečnou hodnotou fyzikální veličiny, automaticky se vypočítají nové kalibrační koeficienty a ty se na závěr kalibrace zapíší do kalibrovaného snímače.

M2001E

Přednostně se ke snímačům dodávají kalibrační jednotky M2001E, které jsou levné, mají jednoduché ovládání a lze je umístit do bezprostřední blízkosti snímače, což ještě dále zjednodušuje provádění vlastní kalibrace.

M4016

V některých aplikacích nelze jednotky M2001E použít a je výhodné připojit snímač rovnou k telemetrické stanici M4016. Příkladem může být například monitorování pH a teploty v otevřeném toku (řeky a potoky) nebo připojení více snímačů k jedné záznamové jednotce při sledování několika nádrží v průmyslovém provozu. Z tohoto důvodu byly v roce 2008 do programového vybavení jednotek M4016 doplněny kalibrační procedury všech používaných snímačů.

Popis kalibrační jednotky M2001E

Každá zobrazovací a kalibrační jednotka M2001E se automaticky nastaví podle typu připojeného snímače na měření rozpuštěného kyslíku, pH nebo redox potenciálu.

Kalibrační jednotku M2001E je možno ovládat jak z klávesnice, tak z PC programem MOST. Za normálního provozu se na velkém dvouřádkovém podsvětleném displeji jednotky střídavě zobrazuje hlavní měřená veličina a teplota.

Kalibrace pH elektrody nebo kyslíkového čidla je velmi jednoduchá a po ustálení měření hodnoty se provede stiskem jednoho tlačítka.

Dva proudové výstupy Standardně je jednotka M2001E vybavena jedním galvanicky odděleným aktivním proudovým výstupem 4-20 mA. Na objednávku lze do jednotky umístit sekundární proudový výstup. Primární proudový výstup je určený pro hlavní měřenou veličinu a druhý, volitelný, pro teplotu nebo jako další výstup hlavní veličiny. Všechny aktuální změřené hodnoty je možné z jednotky přenášet také digitální proudovou smyčkou DCL přímo do registrační jednotky (telemetrické stanice) M4016 a následně i na internet.

Další proudové výstupy, tvořené moduly MAV420/DIN, lze k jednotce M2001E připojit přes sériové rozhranní RS485. Parametry jednotky umožňují ovládat 2 takovéto externí moduly s galvanicky odděleným aktivním analogovým výstupem 4-20 mA.

Výstupní relé Jednotka M2001E obsahuje tři spínací relé. Parametry jednotky však umožňují řídit až 15 relé limitními, časovými nebo logickými podmínkami. Rozšíření počtu ovládaných relé se provádí externími moduly SP06. Kterákoliv vlastní nebo externí relé tak lze využít například pro řízení dvouotáčkového dmychadla včetně potřebné hystereze.

Tlumení Nastavitelné tlumení měřené veličiny usnadňuje řízení frekvenčního měniče výstupní proudovou smyčkou, například podle aktuální hodnoty kyslíku, protože zabraňuje rychlým změnám otáček měniče.

Kalibrace na vzdušný kyslík Kalibraci čidla pro měření rozpuštěného kyslíku lze provádět na vzduchu bez nutnosti kalibrace nulového bodu. Při kalibraci je možno nastavit i korekci na atmosférický tlak.

Kalibrační procedura je přístupná pouze přes kalibrační heslo, které nedovoluje změnu ostatního nastavení jednotky (dvouúrovňové zabezpečení i proti neúmyslnému přestavění parametrů jednotky). Po kalibraci je automaticky proveden zápis data a času kalibrace do deníku jednotky.

Sledová stárnutí čidla Stárnutí měřící elektrody (čidla) signalizuje změna strmosti výstupního signálu zobrazená v procentech na displeji jednotky po každé provedené rekalibraci.

Zobrazování skutečné velikosti proudu protékajícího kyslíkovým čidlem při rekalibraci dovoluje posoudit stav membrány a odhalit její případné zanesení nebo mechanické poškození.

Rekalibrační alarm Jednotka M2001E umožňuje nastavit rekalibrační alarm, který po uplynutí nastaveného počtu dní upozorní obsluhu nápisem na displeji na potřebu provedení rekalibrace.

S pomocí programovatelného časového relé "Oplachy" lze provádět automatické čištění elektrody (čidla). Po dobu oplachu i po dobu kalibrace či rekalibrace zůstává na proudovém výstupu zafixována poslední změřená hodnota.

Ovládání jednotky Přehledné a srozumitelné MENU spolu s velkým množstvím nastavitelných parametrů dovolují optimalizovat měření s ohledem na potřeby návazných zařízení (dávkovací čerpadla, jedno nebo dvouotáčková dmychadla, frekvenční měniče).

Parametry Nastavení všech hlavních i vedlejších parametrů se provádí z připojeného PC programem MOST. Po nastavení jednotky lze stáhnout a zazálohovat parametrický soubor. Většinu základních parametrů lze nastavit i z klávesnice jednotky.

Autonomní funkce snímače Každý snímač lze provozovat i bez kalibrační jednotky. Snímač se může připojit přes sériové rozhranní RS485 přímo k vhodnému řídícímu systému, který umožní sběr dat a kalibraci snímače pod protokolem FINET. Nastavitelná adresa každého snímače umožňuje připojení více snímačů k jednomu řídícímu systému na vzdálenost až 500 m.

Programové vybavení jednotky M2001E

Tlumení
- V některých aplikacích má význam zapnout nastavitelné tlumení zobrazované veličiny, které výrazně potlačí krátkodobé kolísání hodnoty měřené hodnoty.

Alarmy
- Samostatný limitní alarm pro každý měřící kanál.
- Samostatný gradientní alarm pro každý měřící kanál.

Komunikace
- Základním programovým produktem, který zajišťuje agendu spojenou s údržbou a s vytvářením parametrických i datových souborů, je program MOST.

Výstupy
- Parametry pro řízení 15-ti skutečných a 5-ti virtuálních relé (limitní spínání podle hodnoty, funkce cyklovače, časové spínání, spínání podle složené logické podmínky). S pomocí virtuálních relé lze kombinovat předchozí spínací podmínky do jednoho výstupu. Pro časové řízení lze nastavit automatické přepínání mezi zimním a letním časem.

Zabezpečení
- Samostatné přístupové kódy pro řízení výstupů a pro změnu parametrů.
- Provozní hodiny s rozlišením na minuty zaznamenávající dobu zapnutí i dobu vypnutí přístroje. Odděleně po jednotlivých měřících kanálech jsou registrovány i doby případné chyby v měření připojených snímačů.
- Deník událostí obsažený v datové paměti zaznamenává mimořádné události (sepnutí vybraných vstupů, výpadek a obnovení napájení, výskyt chybového signálu u připojených snímačů apod.).

Upgrade firmware
- Jednotky umožňuje přeprogramovat aktuální programové vybavení jednotky (firmware) novějším řídícím kódem přes rozhranní RS-232, tzv. In System Programming, a mít tak stále v jednotce aktuální verzi řídícího programu. Podobně lze měnit i jazykové verze jednotky. Poslední verze FW a postup jeho upgrade najdete v partnerské zóně na webu výrobce.

Elektronická část jednotky M2001E

Moderní technologie Kalibrační jednotka i samotný snímač jsou řízeny moderním mikroprocesorem. Použitá výrobní technologie povrchové montáže a pečlivý výběr součástek zaručují dosažení vysoké spolehlivost přístroje i v extrémních provozních podmínkách.

Paměť parametrů Veškeré parametry jsou zálohovány v paměti typu EEPROM, která nevyžaduje trvalou přítomnost napájecího napětí.

RS485 Sériové rozhranní RS485 slouží pro připojení elektrochemického snímače. Komunikace mezi jednotkou a snímačem je obousměrná pod protokolem FINET. Kalibrační jednotka ze snímače získává okamžité měřené hodnoty a při kalibraci do snímače odesílá nově vypočtené kalibrační konstanty.

Vstupní analogový převodník Analogové signály až dvou proudových vstupů jsou měřeny velmi přesným 16-ti bitovým převodníkem s číslicovým filtrem a s autokalibrací měřících rozsahů. Vstupy převodníku jsou ošetřeny proti indukovanému přepětí chráněné rychlou polovodičovou ochranou. Tyto vstupy při standardní konfiguraci měřící sestavy nemají žádné uplatnění, lze je však využít při připojování čidel dalších výrobců s proudovým výstupním signálem k zobrazovací jednotce M2001E.

Výstup DCL Výstup digitální proudové smyčky (DCL) může být použit pro přenášení okamžitých hodnot do řídícího systému bez nutnosti výstavby analogových smyček nebo pro ovládání až dvanácti relé ve spínacích jednotkách SP06 podle aktuální měřené hodnoty (hladina, okamžitý průtok, teplota).

Proudové výstupy Kalibrační jednotka M2001E je vybavena jedním galvanicky odděleným aktivním proudovým výstupem 4-20 mA. Na objednávku lze do jednotky umístit sekundární proudový výstup pro teplotu nebo jako další, samostatně nastavitelný výstup hlavní měřené veličiny.

Napájecí část Jednotka obsahuje účinný spínaný zdroj, který zajišťuje její správnou funkci v širokém rozsahu externího napájecího napětí. To se může pohybovat v rozsahu od 10 VDC do 24 VDC. Připojená čidla a snímače jsou napájena přímo z externího zdroje.

Mechanické provedení jednotek M2001E

Ovládací prvky Kalibrační jednotka M2001E je umístěna v plastovém skříni s průhledným krytem, pod kterým je umístěn dvouřádkový alfanumerický displej a tři tlačítka membránové klávesnice. Průhledný kryt je možné po stisku bočního úchytu odklopit a umožnit tak přístup ke tlačítkům. Na vyžádání je možné plastový kryt doplnit jednoduchým zámkem.

Připojení kabelů Ve spodní části jednotky jsou tři kabelové vývodky PG9, PG11 a PG13,5 určené pro přivedení napájecích a signálových vodičů ke svorkovnici jednotky. Ta je umístěna pod odnímatelným krytem, který je možné v odůvodněných případech zablombovat. Svorkovnice je tvořena jednou řadou WAGO svorek a její popis bude uveden v kapitole o instalaci jednotky.

Krytí Provedení plastové skříně jednotek má krytí IP54, které umožňuje jejich umístění ve venkovním prostředí přímo u měrného místa v blízkosti připojeného snímače. S ohledem na klimatické podmínky však v takovýchto případech doporučujeme doplnit jednotku o nerezový kryt KR1, který chrání jednotku proti dešti a přímému slunečnímu záření a zároveň slouží jako držák jednotky. Tu lze pak snadno umístit na zábradlí nebo ji přichytit na stěnu apod.

Využitím shodných dílů pro všechny tři měřící sestavy (rozpuštěný kyslík, pH a redox potenciál) bylo možno snížit cenu přístrojů při zachování robustnosti provedení a spolehlivosti měření. Také obsluha více přístrojů instalovaných v jedné lokalitě je díky shodné struktuře ovládacího menu pro provozovatele jednodušší a přehlednější.

Instalace a zapojení jednotky M2001E

Instalaci kalibrační jednotky lze rozdělit na mechanické uchycení a na elektrickou instalaci, která se skládá z připojení propojovacích kabelů z nastavení parametrů.

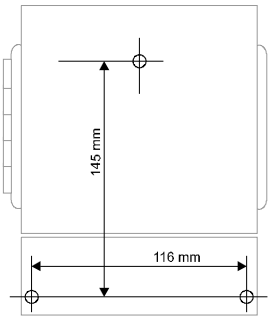
Instalace kalibrační jednotky

Jednotka M2001E se upevňuje pomocí dodávaných tří vrutů a hmoždinek na zeď nebo na jinou pevnou konstrukci. K uchycení jednotky slouží montážní výlisek u horního okraje jednotky a dva otvory umístěné v dolních rozích jednotky (viz. rozměrový náčrtek).

Montážní otvory jsou umístěny mimo těsněný prostor jednotky a po uzamčení dvířek jsou cizí osobě nepřístupné

Optimální výška pro umístění jednotky je 160 až 170 cm od země, aby LCD displej byl přibližně ve výšce očí uživatele.

Kalibrační jednotku M2001E je vhodné instalovat na místo chráněné proti extrémním výkyvům teploty. Rovněž prostředí s trvale se vyskytující kondenzující vlhkostí není vhodné pro umístění jednotky. Nelze-li se tomu vyhnout, je nutno dbát na zvýšenou pozornost při uzavírání průhledných dvířek jednotky i šroubového krytu svorkovnic. Hlavně nesmí být znečištěn těsnící gumový profil.



Venkovní kryt KR1

Venkovní instalace na otevřeném prostranství jednotce neškodí, je však nutno jednotku schovat pod stříšku před deštěm. Vhodný je například dodávaný nerezový kryt KR1 opatřený již od výrobce šrouby pro uchycení přístroje.

Instalace elektrochemických snímačů

Doporučený sklon snímače

Snímače s měřící elektrodou (čidlem) a s teplotním senzorem je vhodné umístit do měřeného prostředí ne svisle, ale se sklonem zhruba 25 až 45 stupňů. Tento sklon u kyslíkového snímače zajistí korektní kalibrace (na membráně se po vytažení snímače nad hladinu nebude usazovat kapka vody, která by zabraňovala přístupu vzdušného kyslíku k membráně) a u ostatních snímačů usnadní sklouzávání nečistot unášených v měřené vodě (například v nátoku na ČOV).

Držák snímače DE1

Spolu se snímačem lze objednat i držák DE1, s jehož pomocí lze jednoduše snímač přichytit do vhodného místa při zachování požadovaného sklonu snímače. Například na zábradlí nebo stěnu aktivační nádrže či na bok nátočného profilu.

MĚŘENÍ pH

Důležitou a v praxi někdy těžko splnitelnou podmínkou pro správnou instalaci elektrochemických sond a snímačů je nutnost trvalého zatopení jejich kombinované elektrody. Zvláště při měření pH v otevřených profilech s malým průtokem může tato nutná podmínka činit problémy. Řešením někdy může být jímka, do které se vnoří měrná elektroda, nebo lze připevnit za koš sondy překážku, na které dojde ke vzdutí vodní hladiny a tím k zatopení elektrody. Obě tyto varianty jsou však náročné na údržbu při znečištěné vodě.

MĚŘENÍ O_2

Při měření koncentrace rozpuštěného kyslíku je doporučováno neumisťovat sondu nebo snímač svisle, ale pod úhlem cca 45°. Vzduchové bubliny s toupající vzhůru budou lépe klouzat přes membránu čidla a signál bude stabilnější než-li při svislém umístění snímače.

Další věc, na kterou je třeba při instalaci měření kyslíku pamatovat, je možnost snadné kalibrace na atmosférický kyslík. Jak bude popsáno dále, při kalibraci se měrné čidlo umístí těsně vodní hladinu. Je proto vhodné držák s objímkami umístit tak, aby stačilo za sondu nebo snímač jen popotáhnout a tím jej vysunout z vody, která ve většině případů mívá stálou výšku hladiny.

Elektrická instalace

Napájení

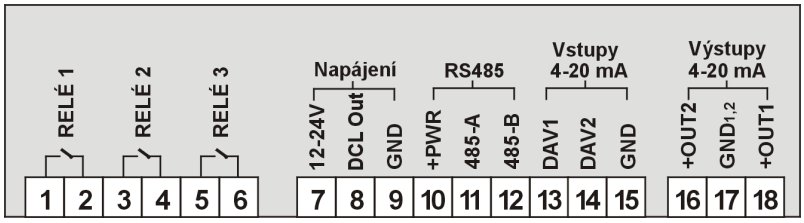
Stejnosměrné napětí Jednotky M2001E vyžadují pro napájení stejnosměrné napětí v rozsahu od 10 VDC do 24 VDC. Je-li datový výstup DCL jednotky zaveden do registrační jednotce M4016, je výhodné v jednom propojovacím kabelu vést spolu s daty i napájecí pár vodičů.

Proudový odběr Proudový odběr kalibrační jednotky se zapnutým poosvětlením displeje a s připojeným snímačem je okolo 170-ti mA při 12-ti V napájecím napětí. Uvedené hodnoty proudu platí pro napájecí napětí 12 VDC. Při napájecím napětí 24 VDC je proudová spotřeba jednotky nižší zhruba o 40%. Teplo vznikající na LED diodách, zajišťujících podsvětlení displeje, zabraňuje kondenzaci vzdušné vlhkosti uvnitř kalibrační jednotky a proto podsvětlení displeje nevypínejte.

Síťový zdroj Není-li jednotka M2001E připojena k registrační jednotce M4016, lze pro její napájení využít buď stávající rozvod stejnosměrného napětí 12 nebo 24 V, anebo u dodavatele jednotky objednat síťový zdroj typ JS 15-138/DIN. Tento vysoce účinný spínaný zdroj v výstupním napětím 13,8 VDC / 1 A se umisťuje do rozvaděče na DIN lištu.

Připojovací svorky

Na následujícím obrázku jsou schematicky znázorněny přípojné svorky kalibrační jednotky M2001E. Stejný obrázek je i na spodní straně víka svorkovnicového prostoru.

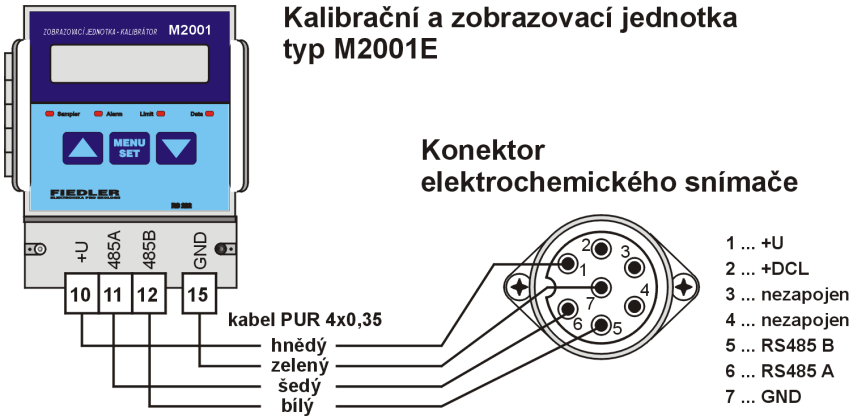


Obr. 1: Přípojné svorky kalibrační jednotky M2001E

Připojení snímače k jednotce M2001E

Ke kalibrační jednotce lze připojit pouze jeden elektrochemický snímač. Ten se k jednotce připojuje přes sériové rozhranní RS485.

Zapojení konektoru Kabel od snímače je nutno ke svorkovnici přivést skrze kabelovou vývodku PG9, umístěnou na spodní straně zobrazovací jednotky. Tento kabel již součástí dodávky a na straně snímače je opatřen speciálním robustním konektorem s krytím IP67. Na obrázku je zapojení tohoto konektoru a barevné značení jednotlivých vodičů.



Obr. 2: Připojení elektrochemického snímače k jednotce M2001E

V praxi je velmi často potřeba prodloužit tento dodávaný kabel. K tomu se může použít jak stávající sdělovací vedení, tak nově instalovat vhodný typ kabelu, například kabel JYTY 4x1 nebo kabel TCEKE 1xN0.6. Pro správnou činnost sestavy není potřeba propojovat DCL vý-

stup a k propojení tak postačí čtyřžilový kabel. Místo propojení obou kabelů je potřeba dobře ochránit před povětrnostními vlivy.

Nepoužité kabelové vývodky je nutno dokonale zaslepit

Zakončovací rezistory

Je-li vedení mezi jednotkou M2001E a snímačem delší než asi 50 m, je potřeba z důvodu potlačení odrazů zakončit oba konce vedení (sítě) impedancí shodnou s impedancí vedení. Obvykle vyhoví rezistor o hodnotě 220R umístěný mezi datovými vodiči 485-A a 485-B. Také klidové potenciály obou datových vodičů musejí být napěťově definovány. V jedné síti musí být proto na jednom zařízení datový 485-A vodič připojen přes rezistor 1k8 na kladné napájecí napětí a datový 485-B vodič přes další rezistor stejné hodnoty na pracovní zem přístroje GND. Toto napěťové „ukotvení“ datových linek RS485 zajišťuje automaticky jednotka M2001, která zakončovaní rezistory již obsahuje. Na straně snímače je však v případě dlouhého vedení obvykle potřeba doplnit zakončovaní rezistor o hodnotě 220R mezi datové vodiče 485-A a 485-B. To lze snadno uskutečnit v instalační krabici, ve které se dodávaný krátký kabel od snímače připojuje k dlouhému propojovacímu vedení.

Výstupy

Mezi výstupy, které má provozovatel k dispozici pro autonomní řízení monitorované technologie, patří výkonová relé a aktivní proudové analogové výstupy 4-20 mA.

Relé

Interní relé

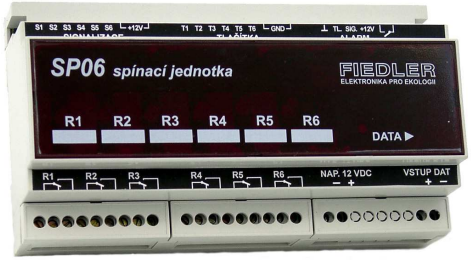
Standardními výstupy jednotky M2001E jsou spínací kontakty relé. Jednotka obsahuje na základové desce celkem 3 relé. Tato relé jsou nazvána SAMPLER (svorky 1,2), ALARM (3,4) a LIMIT (5,6) a jejich spínací kontakty mohou být zatíženy maximálně napětím 240 VAC a proudem 4 A. Název těchto relé nemusí odpovídat režimu, ve kterém budou pracovat, protože všechna relé jsou si rovna a lze je nastavit do kteréhokoliv pracovního režimu ze seznamu jednotky. Názvy těchto relé byly odvozeny od příslušných kontrolek umístěných na čelním panelu jednotky.

Externí relé

Omezení, kterým může být malý počet relé, lze vyřešit externí releovou spínací jednotkou SP06. K jedné jednotce M2001E lze prostřednictvím rozhranní DCL OUT připojit až 2 spínací jednotky SP06.

RELÉOVÁ SPÍNACÍ JEDNOTKA SP06

Jedna jednotka SP06 obsahuje 6 ks relé s přepínacím kontaktem 250V/6A, mikroprocesorový řídící obvod, světelnou signalizaci sepnutí a celá je v krabičce uzpůsobené pro montáž na DIN lištu 35 mm. Napájecí napětí může být v rozsahu od 10-ti do 14 VDC.



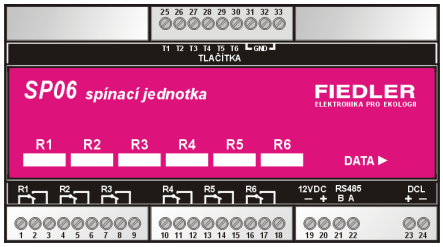
Obr. 3: Reléová spínací jednotka SP06

SPÍNACÍ PODMÍNKY JEDNOTLIVÝCH RELÉ

Limitní, časové a logické řízení

Nová jednotka M2001E umožňuje nastavit spínací podmínky pro 15 skutečných relé (3+6+6) a pro 5 virtuálních (pomocných) relé. Každé z relé, včetně tří relé na základové desce jednotky, lze nyní nastavit nejen jako limitní spínač, ale i jako pulsní relé s nastavitelnou dobou sepnutí i vypnutí nebo jako časové relé s maximálně čtyřmi zapínacími a se čtyřmi vypínacími časy za den. Novinkou je i logické řízení jednotlivých relé.

Virtuální relé



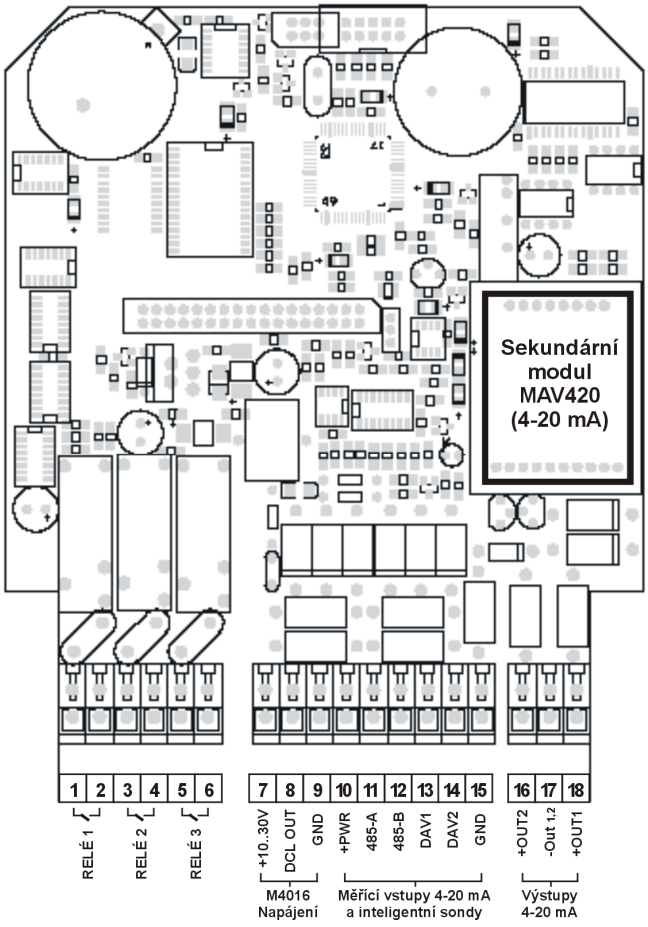
Celkem 5 pomocných relé R16 až R20 má parametry plně shodné se skutečnými relé R1-R15. Jejich výstupy však mohou být použity pouze jako vstupy do logických kombinací pro spínání skutečných relé v kombinovaném časově –limitním režimu. Podrobně se nastavování jednotlivých parametrů relé věnují popisy na str. 31 a na str. 40 tohoto manuálu.

Obr. 4: Zapojení svorek reléové spínací jednotky SP06.

Analogové výstupy

Prostřednictvím dvou proudových výstupů 4-20 mA lze z jednotky M2001E ovládat připojené akční členy, řídit frekvenční měniče nebo předávat okamžité hodnoty vybraných měřených veličin do nadřízeného systému.

Jednotka M2001E obsahuje standardně jeden aktivní, galvanicky oddělený, proudový výstup 4-20 mA a je ji možno doplnit o jeden násuvný modul MAV420, který zajišťuje sekundární proudový výstup (obvykle přiřazený teplotě). Tento násuvný modul generuje také aktivní proudový výstup 4-20 mA, který má společný minusový vodič společný s primárním proudovým výstupem. Oba výstupy jsou galvanicky oddělené od napájecího napětí jednotky M2001E.

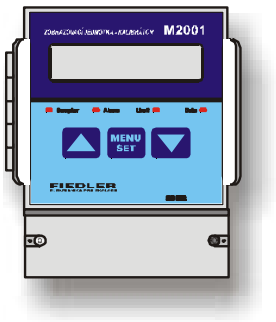


Každý proudový výstup lze řídit jiným měřícím kanálem a lze mu přiřadit libovolné meze. Podrobně se nastavením proudových výstupů zabývají kapitoly věnované nastavení parametrů.

Stínění kabelu Při instalaci kabelu proudové smyčky je nutno dávat důraz na jeho tažení s ohledem na souběh se silovými kabely. Kabel by měl silové kabely pouze křížit. Při rovnoběžném vedení se silovými kabely by měla být minimální vzdálenost sdělovacího kabelu 20 cm od těchto kabelů. Stínění propojovacího kabelu má být spojeno se zemí (GND svorka) pouze na jedné jeho straně u jednotky M2001E.

Standardní nastavení Od výrobce nejsou parametry analogová smyčky nastaveny a analogový výstup je vypnut. Jeho aktivaci je nutno provést postupem popsaným v následující části zabývající se nastavením parametrů buď přes klávesnici jednotky nebo prostřednictvím programu MOST.

Ovládání kalibrační jednotky z klávesnice



Řídící program pro kalibrační jednotku M2001E je napsán tak, aby téměř současně probíhalo více funkcí. Jednotka provádí základní měření a zpracovávání signálu a přitom může komunikovat s uživatelem přes klávesnici, zobrazovat statistické hodnoty na displeji, hlídat mezní hodnoty relé a alarmů, vysílat aktuální hodnoty analogovou proudovou smyčkou nebo předávat data přes sériové rozhranní RS232 do PC.

Po dobu ovládání jednotky uživatelem probíhá vykonávání všech dalších požadovaných funkcí.

Klávesnice

Pomocí tří hmatníků membránové klávesnice lze vybrat požadovanou službu z nabídkového seznamu (menu) a poté v případě potřeby nastavit požadovanou hodnotu měněného parametru.

MENU SET	Prostřední hmatník nazvaný MENU/SET slouží ke vstupu do jednotlivých podmenu a k potvrzení nastavené číselné hodnoty.
▼ ▲	Oba krajní hmatníky umožňují jednak horizontální pohyb v jednotlivých položkách vybraného podmenu a dále slouží k nastavení číselné hodnoty parametrů. Levý hmatník zvyšuje číselnou hodnotu a pravý hmatník ji snižuje. Pro urychlení nastavování velkých čísel jsou oba krajní hmatníky vybaveny automatickým zvyšováním inkrementace (dekrementace) při delším stisku těchto hmatníků. Rychlost změny nastavovaného čísla se postupně mění v poměru 1 : 10 :100 :1000.

Změna kontrastu displeje

Speciální funkcí obou krajních hmatníků je možnost měnit kontrast displeje při stisku trvajícím déle než 2 vteřiny. Levý hmatník způsobuje tmavnutí zobrazovaného údaje, levý hmatník kontrast snižuje. Výchozím stavem umožňujícím změnu kontrastu je základní režim jednotky, ve kterém se střídavě zobrazují zobrazuje měřené hodnoty.

Rychlý návrat do základního režimu

Jednotka M2001E umožňuje rychlý návrat do základního cyklického režimu zobrazování měřených hodnot z jakékoliv úrovně vnoření do jednotlivých podmenu. Stačí, když dlouze stisknete levou šipku, a jednotka ukončí nastavovací nebo dotazovací režim bez nutnosti vyhledávání voleb „Zpět“.

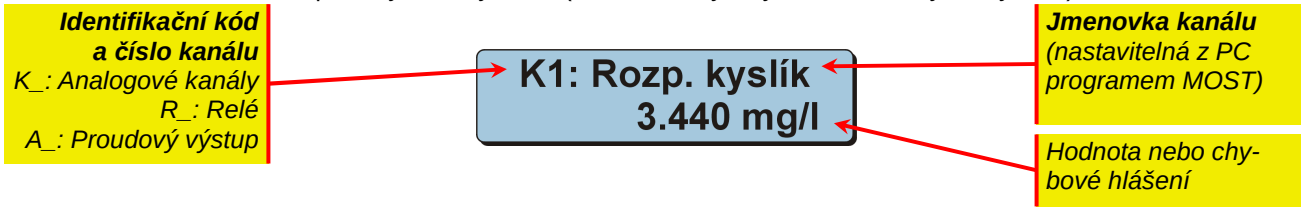
Cyklické zobrazování vybraných kanálů

Cyklické zobrazování je základní provozní režim jednotky.

Cyklické zobrazování

Na displeji jednotky se cyklicky zobrazují aktuální hodnoty vybraných kanálů, případně i chybová hlášení. Do cyklického zobrazování lze zařadit i aktuální stavy vybraných relé a proudových výstupů 4-20 mA..

Doba zobrazení jednoho údaje je nastavitelná parametrem *Interval Zobrazování*. Je-li tento parametr nastaven na nulu, cyklické zobrazování je vypnuto a na displeji je trvale zobrazen naposledy zvolený kanál (střídavě s chybovým hlášením, bylo-li vydáno).



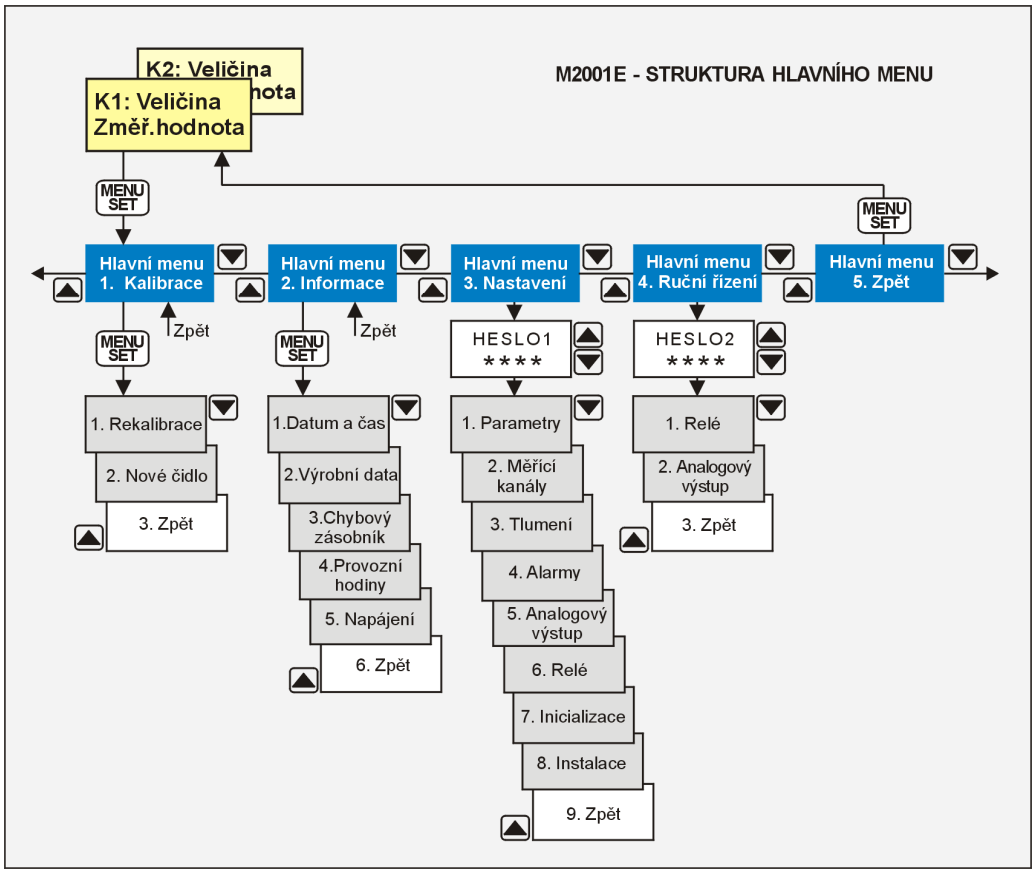
Základní zobrazení jednoho kanálu v režimu cyklického zobrazování

Návrat do cyklického zobrazování Z jiného provozního režimu (např. z informačního módu), se uživatel do módu cyklického zobrazování dostane buď postupným vyhledáváním voleb „Zpět“ umístěných vždy na konci každého podmenu, nebo opakovaným delším stiskem levé horní šipky. Po zanechání jednotky v jakémkoliv vnořeném módu dojde automaticky do pěti minut od posledního stisku klávesnice k návratu do cyklického zobrazování.

Číslo kanálu Jedná se o pořadové číslo měřícího kanálu. Opakovaným stiskem krajních hmatníků (šipek) je možno vyvolat zobrazení aktuální hodnoty libovolného nastaveného kanálu.

Struktura Hlavního menu

Vstup do menu Po stisknutí hmatníku MENU/SET nabídne jednotka "Hlavní menu", jehož struktura je patrná z následujícího obrázku.



Obr. 5: Struktura hlavního menu jednotky M2001E

Pohyb v menu Stiskem krajních tlačítek se můžete horizontálně pohybovat v tomto menu a stiskem prostředního tlačítka vyberete požadovanou službu nebo vstup do další úrovně podmenu.

Návrat z menu Jednotka M2001E nemá hmatník, kterým by bylo možno vystoupit z jednotlivých menu o úroveň výše. Proto je každé menu zakončeno volbou zpět. Nastavíte-li pomocí šipek tuto volbu a stisknete prostřední hmatník MENU/SET, dostanete se ve struktuře jednotlivých menu o jednu úroveň výše. Podle hloubky vnoření je nutno proceduru návratu přes volbu "Zpět" opakovat, než se dostanete do základního provozního stavu.

Hlavní menu - Kalibrace

V této kapitole bude podrobně popsán doporučený postup kalibrace elektrochemických sond a snímačů.

Základní pojmy

Rekalibrace a nové čidlo

Na začátku kalibračního menu je volba mezi rekalibrací a kalibrací nového čidla. **Novým čidlem** se rozumí prvotní zkalibrování nového čidla nebo elektrody, zatímco **rekalibrace** představuje opakovanou kalibraci prováděnou více méně v pravidelných časových intervalech podle potřeby v průběhu stárnutí čidla.

Sledování strmosti

Na konci kalibrace se vypočítaná hodnota kalibrační konstanty strmosti uloží do paměti jako vztažná hodnota, se kterou se bude postupně v průběhu prováděných rekalibrací porovnávat nově vypočítaná kalibrační konstanta. Tento poměr je na konci každé rekalibrace zobrazen na displeji kalibrační jednotky jako procentuální změna strmosti a může tak uživatele upozornit na konec života měřící elektrody nebo čidla.

Záznam data kalibrace

Jiným pomocníkem pro posouzení kvality čidla může být doba jeho používání a proto je na konci každé prvotní kalibrace uložen její datum, který může být kdykoliv později zobrazen v info-menu.

Pozn.: Z výše uvedených důvodů proto rozlišujte mezi kalibrací nového čidla a rekalibrací.

Nastavitelný interval rekalibrace

Parametr nazvaný "Kalibrační alarm", který lze nastavit v rozsahu od jednoho dne do 999 dnů, slouží k upozornění uživatele na potřebu provést pravidelnou rekalibraci měřící elektrody. Po uplynutí nastavené doby dojde k periodickému zobrazování varovné zprávy na displeji jednotky.

Kalibrace kyslíkového čidla pomocí jednotky M2001

Čidlo OC254

Čidlo OC254 je kyslíkové čidlo Clarkova typu, skládající se z polarizované (pracovní) elektrody ve tvaru platinového terčíku na čele čidla a z nepolarizované argentchloridové elektrody (anody). Pracovní elektroda je překryta teflonovou fólií, propustnou pro plyny, která odděluje elektrodový systém od ostatních iontů a adsorptivních nečistot v měřeném roztoku. Mezi obě elektrody je přivedeno polarizační napětí. Kyslíkové molekuly depolarizují pracovní elektrodu, čímž dochází k nárůstu elektrického proudu mezi elektrodami. Velikost proudu je přímo úměrná parciálnímu tlaku kyslíku a v obvyklých měřených roztocích též - odvozeně - koncentraci rozpuštěného kyslíku.

Čidlo je vodotěsně zašroubováno přes koaxiální konektor do čelních snímačů a sond.

Princip kalibrace

Kyslíkové čidlo typu OC254 se kalibruje jednobodovou kalibrací, při které je vypočítaná nebo zadaná hodnota kalibračního roztoku porovnávána s měřenou hodnotou. Po ustálení měřené hodnoty se na příkaz uživatele provede automatický výpočet kalibračních konstant tak, aby se nově měřená hodnota shodovala s kalibračním roztokem.

Rovnovážná rovnice

Nejčastěji se kalibrace provádí podle tzv. rovnovážné rovnice. Ta určuje maximální množství kyslíku rozpustného ve vodě pro danou teplotu. Kalibrační jednotka v průběhu kalibrace opakovaně počítá ze změřené teploty tuto maximálně možnou koncentraci kyslíku a na konci kalibrace přepočítá kalibrační konstantu tak, aby změřená hodnota byla rovna vypočítané hodnotě rozpuštěného kyslíku pro právě změřenou teplotu vody.

Korekce na atmosférický tlak

Protože vypočet hodnoty kalibračního roztoku podle rovnovážné rovnice předpokládá normální tlak vzduchu u hladiny moře, je uživateli umožněno korigovat vypočítanou hodnotu kalibračního roztoku podle skutečné hodnoty tlaku vzduchu v místě kalibrace. Ten je možno do kalibrační jednotky zadat jako parametr na začátku kalibrace.

Nasycená voda

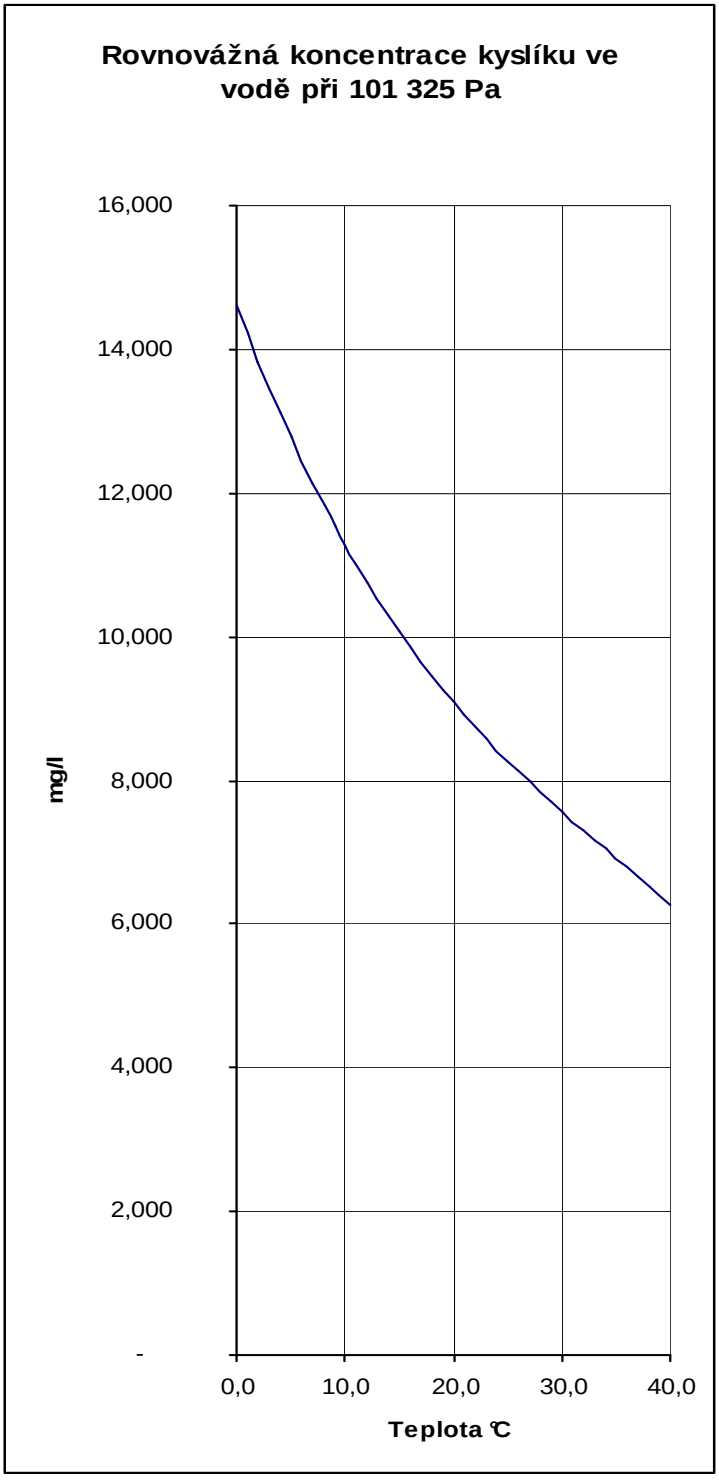
Nejpřesnějšího výsledku kalibrace se dosáhne při ponoření čidla do vody, která je dostatečně dlouhou dobu "probublávána" vzdušným kyslíkem. K tomuto účelu existuje mnoho různých udělátek většinou využívajících komponenty nakoupené v potřebách pro akvaristiku.

V následující tabulce jsou zobrazeny hodnoty maximálního množství kyslíku rozpuštěného ve vodě v závislosti na teplotě této vody. Z tabulky je zřejmé, že nejvíce kyslíku může být ve vodě při 0o C.

Z této tabulky získává hodnoty rozpuštěného kyslíku v závislosti na teplotě i kalibrační jednotka M2001E (M4016) po spuštění kalibrační procedury kyslíkového čidla.

Závislost mezi teplotou vody a max. množstvím rozp. kyslíku

Teplota	Rozp. kyslík
℃	mg/l
0,0	14,624
1,0	14,225
2,0	13,841
3,0	13,472
4,0	13,118
5,0	12,779
6,0	12,453
7,0	12,141
8,0	11,841
9,0	11,554
10,0	11,279
11,0	11,016
12,0	10,763
13,0	10,521
14,0	10,289
15,0	10,067
16,0	9,854
17,0	9,650
18,0	9,454
19,0	9,265
20,0	9,084
21,0	8,909
22,0	8,741
23,0	8,579
24,0	8,422
25,0	8,270
26,0	8,123
27,0	7,979
28,0	7,839
29,0	7,702
30,0	7,567
31,0	7,435
32,0	7,304
33,0	7,175
34,0	7,046
35,0	6,917
36,0	6,788
37,0	6,658
38,0	6,527
39,0	6,394
40,0	6,259



DŮLEŽITÁ PRAVIDLA KALIBRACE

Kalibrace na vzdušný kyslík

Náhradním, ale v praxi nejčastěji se vyskytujícím řešením, je kalibrace na vzdušný kyslík. Při tomto postupu je důležité dodržet tři pravidla, která velkou měrou mohou ovlivnit dosaženou přesnost kalibrace.

- Prvním pravidlem je umístění měrné membrány čidla do prostředí s vysokou vlhkostí. Proto je ke každému čidlu dodávána kalibrační plastová lahvička, která má v sobě molitan nasáknutý pitnou vodou (nebo je sama naplněna cca do čtvrtiny vodou) a musí být

alespoň 15 minut temperována na teplotu okolí (vzduchu). Náhradním řešením je umístění čidla těsně nad vodní hladinou, kde je zajištěna rovněž trvale vysoká vlhkost vzduchu. Zároveň je vhodné kalibrované čidlo a teplotní senzor zastínit před slunečním zářením (nejjednodušším řešením je umístit na krycí koš sondy po dobu kalibrace mokrý hadr).

- Druhé pravidlo úspěšné kalibrace spočívá v náklonu sondy od svislé osy pod úhlem 25° až 45°, aby se na membrán ě čidla nemohla vytvořit z okapávající vody kapička. Vlastní činností čidla při měření by se z této kapičky vody vyčerpal rozpuštěný kyslík a výsledkem takovéto kalibrace by byla velmi nepřesná hodnota kalibrační konstanty.
- Třetí pravidlo se týká dostatečně dlouhé doby mezi vytažením sondy z vody a povelem ke kalibraci, protože se musí vyrovnat teplota teplotního senzoru umístěného v nerezové trubičce s teplotou vzduchu a stejně tak je třeba vyčkat na vyrovnání se teploty membrány a celého těla kyslíkového čidla s teplotou okolního vzduchu. Vlivem odpařování vody dochází k významnému ochlazování teplotního čidla i membrány a proto je důležité udržovat vysokou vlhkost vzduchu v průběhu kalibrace. Doba mezi vytažení sondy a ukončením kalibrace by neměla být kratší než 15 minut.

Kalibrace na známou hodnotu

Kalibrační jednotka M2001E umožňuje kalibraci nejen podle rovnovážné rovnice, ala na libovolnou hodnotu rozpuštěného kyslíku. Tu je možno předem změřit jiným přesným přístrojem a změřenou hodnotu pak zadat jako hodnotu kalibračního roztoku.

PŘÍPRAVA NOVÉHO ČIDLA KE KALIBRACI

Kyslíkové čidlo OC254 se dodává naplněné a před prvním použitím je potřeba jej pouze zašroubovat do těla snímače pomocí stranového klíče č.19. Dotažení musí být citlivé tak, aby spodní o-kroužek na čidle dosedl pevně na snímač a přitom nedošlo k přetržení plastového těla čidla.

Pro kontrolu správného dotažení čidla do těla snímače je vhodné provádět tuto montáž při připojeném snímači k jednotce, na které je spuštěna kalibrační procedura. Ta totiž na spodním řádku zobrazuje proud čidla v nanoampérech. Po dotažení čidla se zobrazovaná hodnota proudu skokem změní z nízké hodnoty (0-1 nA) na proud v rozsahu od 10 do 100 nA (přesná hodnota závisí na provedení čidla a na teplotě vzduchu).

PŘÍPRAVA STARŠÍHO ČIDLA KE KALIBRACI

Očištění čidla

Před každou rekalibrací staršího čidla je nejprve nutno vyjmout snímač z měrného místa a očistit čidlo od usazených nečistot. Přitom je nutné vyvarovat se hrubému čištění pracovní membrány. Po ostříknutí čidla tlakovou vodou je vhodné smýt z membrány poslední nečistoty jejím opláchnutím v čisté vodě.

Větší znečištění

Pro odstranění usazených nečistot lze použít následující čistící roztoky :

- **Znečištění mastnotami** - lze použít saponáty. Je třeba se vyhnout použití organických rozpouštědel.
- **Znečištění vápníkovými usazeninami a kovovými hydroxidy** - 10% kyselina chlorovodíková
- **Znečištění sirníky** - směs 10% kyseliny chlorovodíkové nasyceného roztoku thiomočoviny.
- **Znečištění proteiny** - směs 10% kyseliny chlorovodíkové a nasyceného roztoku pepsinu.

Výměna membrány

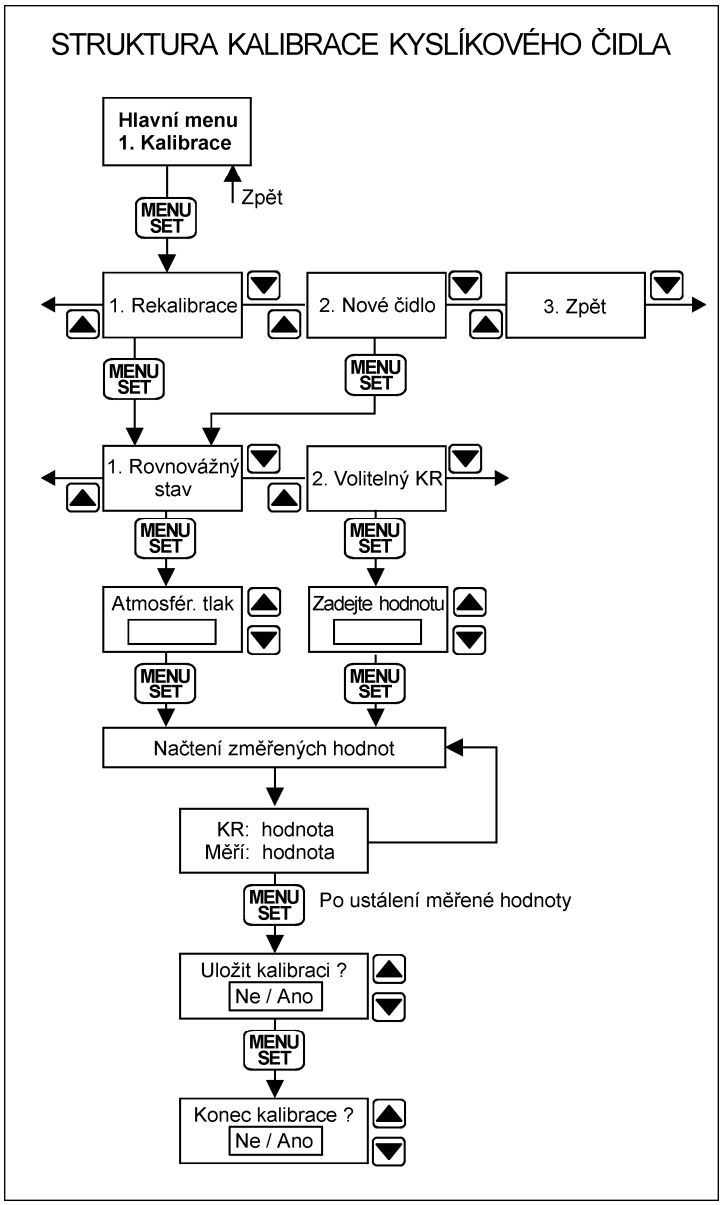
U kyslíkového čidla OC254 by se měla jednou ročně vyměnit membrána. Výměnu je nutné provézt i dříve, je-li membrána silně zanesena nebo mechanicky poškozena. Náhradní membrána je dodávaná spolu se šroubovacím nosičem jako jeden celek. Spolu s náhradní membránou je vhodné objednat i elektrolyt. Při výměně membrány postupujte následovně:

Čidlo se obrátí pracovní částí nahoru, vyšroubuje se nosič s membránou a z čidla se vylije použitý elektrolyt. Po opakovaném propláchnutí čidla destilovanou vodou se do jímky, jejíž osou prochází skleněná část čidla, naplní nový elektrolyt až po okraj jímky. Poté se našroubuje membránový nosič (nasune se na závit a otáčením se membrána dotáhne, až se její čepička prohne pod tlakem skleného dříku uvnitř čidla). Čidlo se pak otočí membránou dolů a je připraveno ke kalibraci.

POSTUP PŘI KALIBRACI KYSLÍKOVÉHO ČIDLA

Výchozím stavem je základní provozní režim (zobrazování okamžitých měřených hodnot).

1) Očistěte čidlo jednou z metod výše uvedených.
2) Stiskněte hmatník MENU. Jednotka nabídne první položku hlavního menu a tou je **Kalibrace.** Potvrďte tuto volbu hmatníkem MENU**.**
3) Z další nabídky vyberte **Rekalibraci** nebo **Nové čidlo**.
4) Postupujte dále podle schéma kalibrační procedury uvedené na následujícím obrázku.



Obr. 6: Postup kalibrace kyslíkového čidla

Proud čidlem při kalibraci

Důležitým informačním prvkem o stavu membrány kyslíkového čidla je velikost proudu vyvolaná průchodem kyslíkových iontů skrze membránu čidla. Tento proud je v průběhu kalibrace střídavě zobrazován na dolním řádku displeje kalibrační jednotky. Za normálního stavu membrány je velikost proudu závislá na množství kyslíku ve vzduchu (na teplotě vzduchu) a pohybuje se v rozsahu od 10 do 100 nA.

Vyšší hodnota tohoto proudu signalizuje protržení membrány. Naopak nižší hodnota proudu ukazuje na silně zanesenou membránu nebo na nedotažený šroubovací konektor čidla do snímače (chybí dvoupólový kontakt snímače s čidlem).

ODSTRANĚNÍ PŘÍPADNÉ NESTABILITY

Znečištění Nestabilita čidla je nejčastěji způsobena jeho znečištěním, které lze odstranit výše uvedenými postupy.

Vyschnutí elektrolytu Po delším přechovávání nasucho může dojít k vyschnutí elektrolytu mezi membránou a sklem.Čidlo je pak třeba obrátit měrnou částí dolů, povolit membránový nosič a znovu přitáhnout, aby se elektrolyt dostal mezi fólii a skleněný dřík elektrody.

Při významném úbytku (vyschnutí) elektrolytu je třeba čidlo znovu naplnit.

Kalibrace kyslíkového čidla pomocí jednotky M4016

Pro kalibraci snímače ESK11 z jednotky M4016 platí všechna dříve uvedená pravidla a doporučení uváděná v popisu kalibrace s pomocí jednotky M2001E.

Vlastní kalibrační procedura se spouští výběrem podmenu „8-Kalibrace“, které je přístupné z hlavního menu „2-Nastavení“ jednotky M4016.

Kalibrace pH elektrody pomocí jednotky M4016

Pro kalibraci snímače ESP11 z jednotky M4016 platí všechna pravidla a doporučení uváděná v následující kapitole zabývající se postupem kalibrace pH elektrody z jednotky M2001E.

Vlastní kalibrační procedura se spouští výběrem podmenu „8-Kalibrace“, které je přístupné z hlavního menu „2-Nastavení“ jednotky M4016.

Kalibrace elektrody pro snímání REDOX potenciálu

Elektroda snímače ESR11 se nekalibruje. Provozovatel pouze musí udržovat měřící elektrodu v čistém stavu a případné usazeniny včas mechanicky nebo chemicky odstraňovat.

Chemické přípravky vhodné pro čištění měřící elektrody jsou uvedeny v následujícím textu v kapitole týkající se kalibrace pH elektrody.

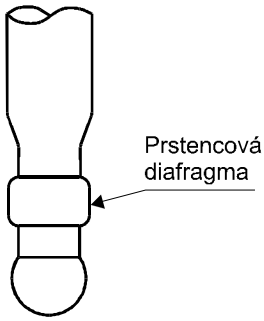
Kalibrace pH elektrody z jednotky M2001E

Princip kalibrace Kombinovaná elektroda typu HC253 používaná v popisovaných sondách a snímačích se kalibruje jednobodovou nebo dvoubodovou kalibrací, při které je zadaná hodnota kalibračního roztoku (pufru) porovnávána s měřenou hodnotou. Po ustálení měřené hodnoty se na příkaz uživatele provede automatický výpočet kalibračních konstant tak, aby se nově měřená hodnota shodovala s kalibračním roztokem. Při jednobodové kalibraci se vypočítá pouze aditivní kalibrační konstanta, u dvoubodové se zjišťuje i multiplikativní kalibrační konstanta.

Nové kalibrační konstanty se automaticky uloží do snímače pro další výpočty správné hodnoty pH.

Nejčastěji používaná dvoubodová kalibrace vyžaduje postupné umístění elektrody do zvolených pufrů. Mezi výměnou pufrů je důležité provést opláchnutí elektrody nejprve pitnou vodou a poté ještě vodou destilovanou. U dvoubodové kalibrace bývá obvyklé jako první kalibrační roztok použít pufr s hodnou blíže neutrální hodnotě pH 7.

Teplotní korekce pufrů Hodnota pH normalizovaných pufrů závisí na jejich teplotě. Aby nebylo nutno z tabulek vyhledávat pro danou teplotu odpovídající hodnotu pufru, jsou již v kalibrační jednotce M2001E (M4016) uloženy teplotní závislosti všech běžných pufrů a po zvolení příslušného pufru se v kalibračním okně jednotky zobrazí již teplotně korigovaná hodnota pufru. Teplota je průběžně měřena zabudovaným teplotním čidlem Pt100 umístěným v konci nerezové trubičky vedle elektrody.



Elektroda HC253C Kombinovaná pH elektroda typu HC253C s čelním uchycením sdružuje ve svém těle skleněnou pH elektrodu se zesílenou membránou a referentní argentchloridovou elektrodu, oddělenou od měřeného roztoku prstencovou diafragmou. Elektroda je určena pro provozní (kontinuální) měření a regulaci pH. Lze ji použít od nejčistších vod po nejznečištěnější splaškové a odpadní vody. Elektroda má do jisté míry znečištění samočistící účinek.

Výměna elektrody Zabudovaný koaxiální konektor v čele elektrody spolu s vodotěsným šroubovým spojem značně zjednodušuje případnou výměnu elektrody na konci jejího života. Výměna s provádí po odstranění ochranného koše. Zašroubování elektrody do snímače (sondy) se provádí pomocí stranového klíče č.19. Dotažení musí být citlivé tak, aby spodní o-kroužek na čidle dosedl pevně na snímač a přitom nedošlo k přetažení závitu.

PŘÍPRAVA NOVÉ ELEKTRODY KE KALIBRACI A K MĚŘENÍ

elektroda se dodává naplněná referentním elektrolytem. Po sejmutí ochranné části se ponoří na dobu minimálně 15 minut do destilované vody, kterou lze okyselit několika kapkami kyseliny chlorovodíkové, popř. do uchovávacího roztoku. Po uplynutí této doby je elektroda připravena ke kalibraci a k měření.

PŘÍPRAVA ELEKTRODY K REKALIBRACI

Nejprve je nutno vyjmout sondu nebo snímač z měrného místa a očistit elektrodu od usazených nečistot. Po ostříknutí elektrody tlakovou vodou je vhodné smýt z elektrody poslední nečistoty jejím opláchnutím v destilované vodě.

Větší znečištění Pro odstranění usazených nečistot lze použít následující čistící roztoky :

- **Znečištění mastnotami** - lze použít saponáty nebo organická rozpouštědla (nejlépe aceton, pokud je účinný) nebo např. diethylether, do nichž se elektroda včetně diafragmy namočí asi na 30 minut a potom asi na 1 hod. do roztoku KCL o koncentraci 0,5 mol/l popř. do destilované vody.
- **Znečištění vápníkovými usazeninami a kovovými hydroxidy** - 10% kyselina chlorovodíková
- **Znečištění sirníky** - směs 10% kyseliny chlorovodíkové nasyceného roztoku thiomočoviny.
- **Znečištění proteiny** - směs 10% kyseliny chlorovodíkové a nasyceného roztoku pepsinu.

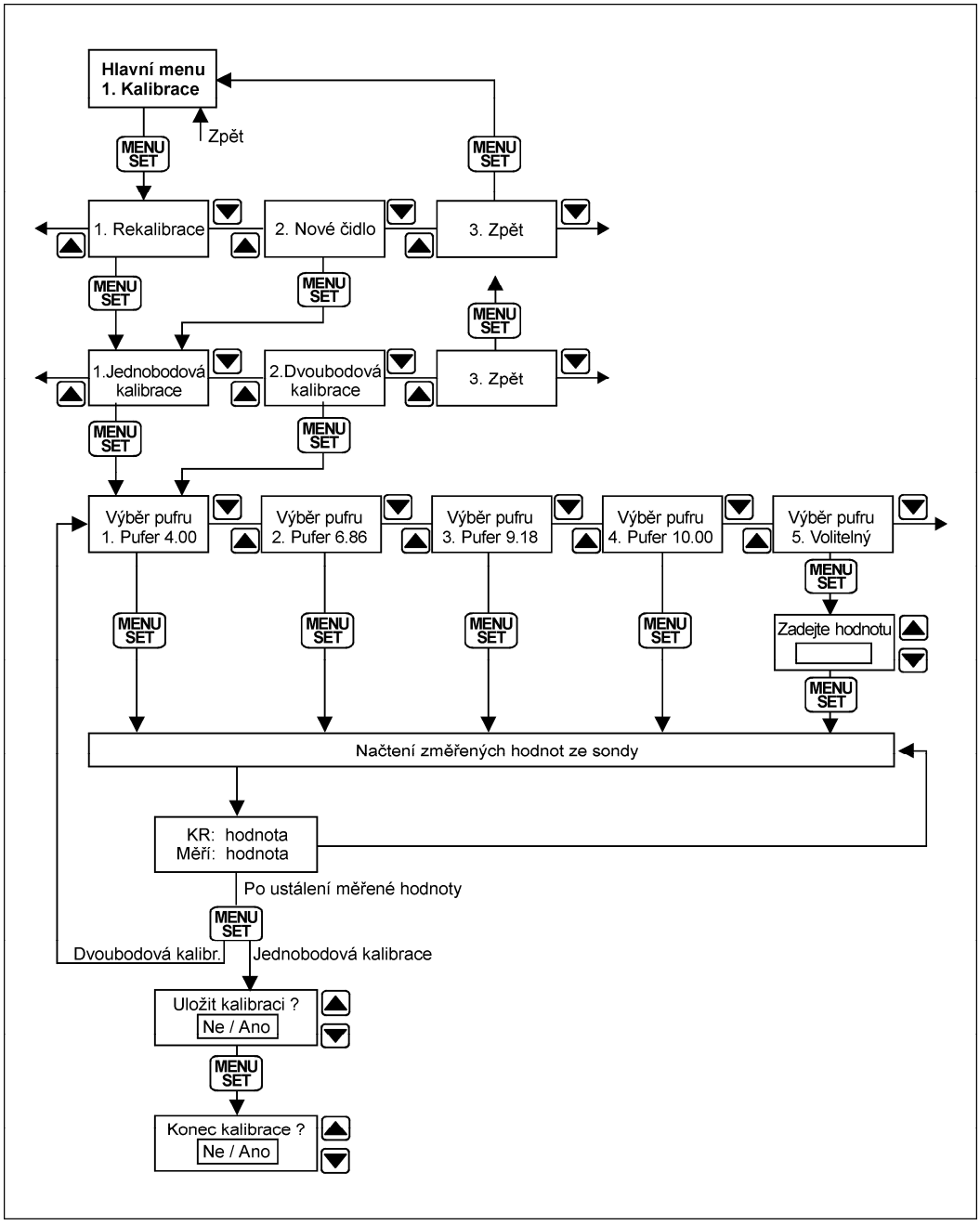
- **Neurčité znečištění diafragmy / neprůchodnost** - odmaštění pomocí výše uvedených postupů a krátké namočení elektrody do chromsírové směsi.

Důležitá upozornění

Po použití čistícího roztoku je třeba elektrodu alespoň na 3 hodiny namočit do 3M roztoku KCL nebo alespoň do destilované vody.

POZOR! Kromě lehkého očištění je nutno se vyvarovat jakékoliv manipulaci s prstencovou diafragmou.

Struktura kalibračních menu

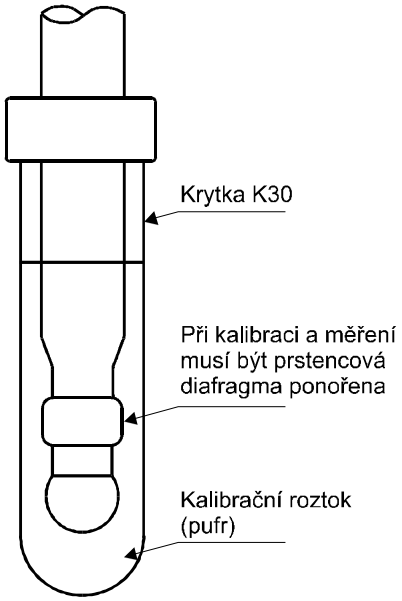


POSTUP KALIBRACE pH ELEKTRODY Z JEDNOTKY M2001E

Výchozím stavem je základní provozní režim (zobrazování okamžitých měřených hodnot).

1) Očistěte čidlo jednou z metod výše uvedených.
2) Stiskněte hmatník MENU. Jednotka nabídne první položku hlavního menu a tou je **Kalibrace.** Potvrďte tuto volbu hmatníkem MENU**.**
3) Z další nabídky vyberte **Rekalibraci** nebo **Nové čidlo**
4) Postupujte dále podle schéma kalibrační procedury uvedené na předchozím obrázku.

Přerušení vysílání dat Je-li kalibrační jednotka M2001E připojena k registrační jednotce M4016 nebo k řídícímu systému, je vhodné ještě před vlastním vytažením sondy z měrného místa spustit na kalibrační jednotce proceduru kalibrace, protože v tomto stavu přestane jednotka vysílat data a nemůže proto následně dojít k nežádoucí registraci kalibračních hodnot nebo k rozhození regulační smyčky.



ODSTRANĚNÍ PŘÍPADNÉ NESTABILITY

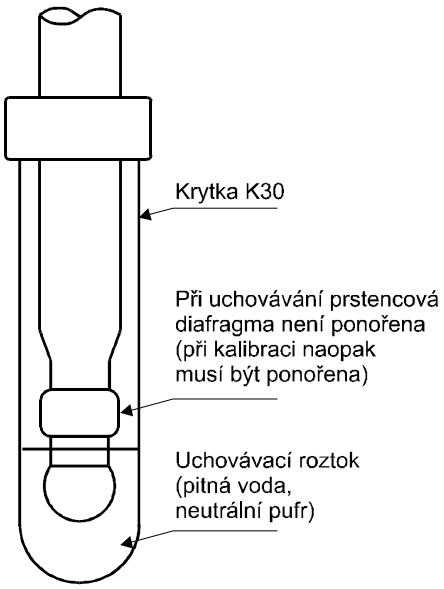
Nestabilita elektrody je nejčastěji způsobena jejím znečištěním, které lze odstranit výše uvedenými postupy. Po delším přechovávání nasucho a při vyloučení vrstvy KCL na baničce je třeba elektrodu máčet alespoň 15 minut v pitné vodě, aby došlo k ustálení asymetrie elektrody. V určitých případech může nestabilitu způsobit bublinka vzduchu, setrvávající uvnitř baničky. Bublinku je třeba sklepáním přesunout nad baničku.

Krátkodobou nestabilitu může též vyvolat uchovávání elektrody v destilované vodě, při kterém je ponořena diafragma. V tomto případě lze nastabilitu odstranit namočením celé elektrody včetně diafragmy do roztoku s větší iontovou silou (pitná voda, zředěný neutrální pufr). Nakonec se elektroda krátce nechá ustálit v neutrálním pufru.

PŘECHOVÁVÁNÍ NAMOČENÉ ELEKTRODY

Je-li potřeba na nějakou dobu přerušit měření, je nutné přechovávat elektrodu zasunutou v krytce K30, naplněné obyčejnou pitnou vodou. Krytka je uzavřena a tím je zaručeno nevysychání uchovávacího roztoku.

Důležitým předpokladem optimální funkce elektrody je přitom nenamočení prstencové diafragmy při přechovávání elektrody, na rozdíl od měření, kdy naopak diafragma musí být ponořena.



Hlavní menu - INFORMACE

V Hlavním menu je na druhém místě "**Informační podmenu**". Jednotlivé položky informačního podmenu, kromě stavu hodin reálného času, obsahují následující služby:

VÝROBNÍ DATA

Pod touto položkou informačního menu je možno nalézt údaje o verzi programového vybavení (FW). Připomínáme, že jednotka M2001E umožňuje přes rozhranní RS232 provádět upgrade FW a že na webu výrobce jednotky najdete více informací v části nazvané „Partnerská zóna“.

CHYBOVÝ ZÁSOBNÍK

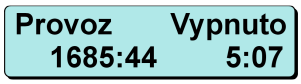
Chybový zásobník slouží pro zaznamenání tzv. „Systémových chyb“ kalibrační jednotky. Kód každé takovéto chyby je uložen do zásobníku spolu s datem a s časem výskytu chyby. Význam zásobníku je důležitý především při servisní činnosti dodavatele jednotky.

Chybový zásobník umožňuje zaznamenat max. 15 systémových chyb, které je možno postupně zobrazovat opakovaným stiskem prostředního hmatníku. Konec zásobníku je signalizován zprávou **„Konec chybového zásobníku“.**

Tab. 1: Seznam „Systémových chyb“

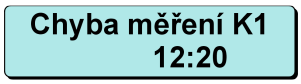
Název chyby	Příčina	Odstranění
Extern. napaječe	Výpadek síťového napětí, porucha nap. zdroje	Výměna zdroje
WatchDog reset	Nepředvídatelná chyba kalibrační jednotky.	-
Odpojené sondy	Déletrvající přerušení komunikace se sondou	Kontrola sondy
Lith. Baterie	Baterie typu CR2032 potřebuje vyměnit	Výměna baterie
Výrobní nastavení	Chyba zápisu parametrů do/z EEPROM	Kontrola parametrů

PROVOZNÍ HODINY – CHYBA PŘIPOJENÉHO SNÍMAČE



Provozní hodiny informují o tom, jak dlouho je jednotka v provozu od začátku instalace a jak dlouho z této doby byla vypnutá. Doba je vyjádřená v hodinách a v minutách.

Každý další stisk hmatníku MENU/SET vyvolá zobrazení informace o době poruchy připojených snímačů na jednotlivých nastavených kanálech.



Chyba snímače u inteligentních snímačů je signalizována chybovým kódem, ostatní snímače s výstupem analogové proudové smyčky 4-20 mA signalizují obvykle chybu proudem mimo tyto meze (obvykle 0 mA, 3,5mA nebo 23,5 mA).

Hlavní menu RUČNÍ ŘÍZENÍ

Slouží k manuálnímu přestavení řízení některých částí jednotky a lze jej provádět pouze z klávesnice přístroje.

„Ruční řízení“ je poslední nabídkou hlavního menu.

Přístup do tohoto podmenu je také možno podmínit znalostí HESLA (Hlavní menu **Nastavení➔Parametry➔Hesla**) a zabránit tak neoprávněným změnám v nastavení výstupních signálů kalibrační jednotky.

Relé

Toto podmenu slouží k ovládání vlastních relé i externích relé připojených k jednotce M2001E . Všechna relé lze nastavit do ručního režimu.Ten má přednost před automatickým řízením a trvá do jeho deaktivace. Aktivaci a deaktivaci ručního režimu se provádí pomocí klávesnice. Ruční řízení je signalizováno zprávou na displeji jednotky (Rn - Zap.ručně nebo Rn – Vyp.ručně).

VOLBA RELÉ

Uživatel má k dispozici 20 relé. Tři na základové desce jednotky, až 12 externích relé ve dvou reléových jednotkách SP06 a 5 pomocných virtuálních relé. Z jednotky lze ručně řídit jakékoli z nich.

Po vstupu do podmenu Relé hmatníkem MENU/SET je uživatel vyzván k volbě relé (1-20).

AKTUÁLNÍ STAV RELÉ

Jednotka oznámí aktuální stav relé jedním ze čtyř možných stavů:

Vypnuto
Zapnuto
Vypnuto ručně
Zapnuto ručně

NOVÝ STAV RELÉ

Opětovným stiskem hmatníku MENU/SET je uživatel vyzván k zadání nového stavu relé. K dispozici je výběr ze tří možností:

Vypnout	Vypnout relé uživatelem
Zapnout	Zapnout relé uživatelem
Automat	Ponechat řízení relé na jednotce

Analogový výstup

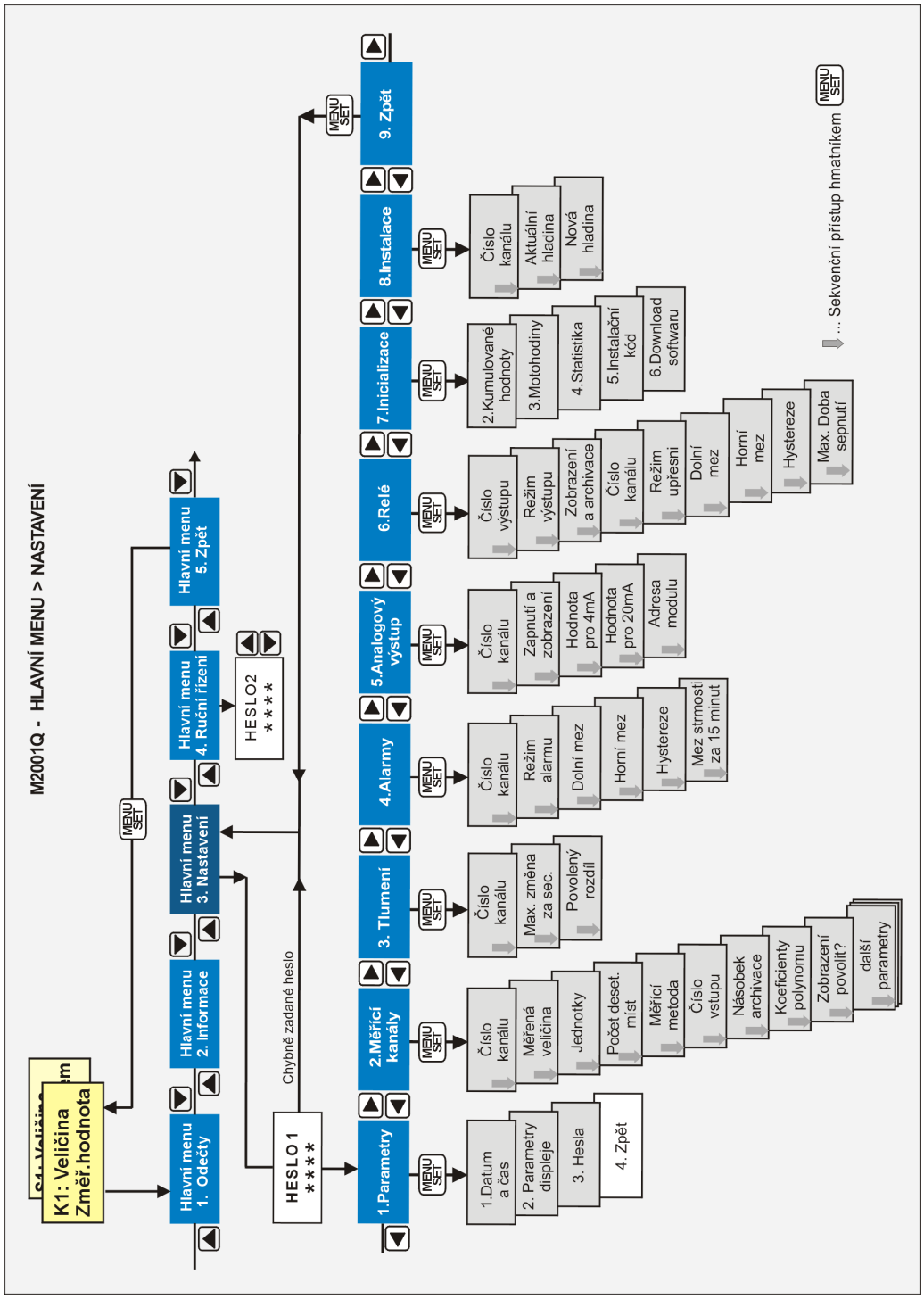
Tato volba dovoluje uživateli vnutit libovolnou hodnotu proudu v rozsahu 4 až 20 mA jak do vlastního primárního výstupu (výstup č.1) nebo sekundárního výstupu (výstup č. 2), tak i do vybraného modulu MAV420 (výstup nastavte podle adresy modulu).

Žádaný proud se nastavuje v procentech (0% = 4mA, 100% = 20 mA). Po nastavení je na displeji zobrazena výstupní hodnota proudu v mA i v % a aktuální stav výstupu (písmeno R na konci dolního řádku displeje značí **R**ční řízení).

Hlavní menu NASTAVENÍ

Nastavení parametrů jednotky M2001E lze provádět z klávesnice přístroje i z připojeného PC programem MOST. V této kapitole bude popsáno nastavení parametrů přes klávesnici.

Nastavení parametrů prostřednictvím programu MOST vysvětluje kapitola 0.



Obr. 7: Struktura menu „Nastavení“

Nastavovací menu je v pořadí druhou nabídkou hlavního menu. K otevření menu dojde po stlačení hmatníků Vstup, 2, Vstup ze základního zobrazovacího módu.

Na předchozím obrázku je zobrazena struktura nastavovacího menu včetně hmatníků pro pohyb v podmenu. Z obrázku je zřejmé, že přístup do těchto podmenu je možno podmínit znalostí HESLA a zabránit tak, třeba i neúmyslnému, přepsání parametrů.

Nastavení z PC: str.32

Parametry

1.DATUM A ČAS

Tato volba slouží pro zadání aktuálního systémového času jednotky. Od výrobce je datum a čas nastaven, a v běžných provozních podmínkách postačuje jeho kontrola a případné srovnání 1 x za rok. K zálohování reálného času slouží výměnná lithiová baterie typu CR2032 s životností více než 10 roků.

Letní a zimní čas Protože by v období letního času nebyl zobrazovaný časový údaj, časové řízení relé apod., v souladu s aktuálním časem, posouvají se automaticky tyto funkce o hodinu a na konci letního času se zase vrací zpět bez zásahu obsluhy.

Přestupný rok Kalibrační jednotka rozeznává přestupné roky.

2. PARAMETRY DISPLEJE

Interval zobrazování Tento parametr vyjadřuje ve vteřinách dobu, po kterou bude každá ze zvolených veličin zobrazována v režimu cyklického zobrazování na displeji jednotky. Potlačení cyklického zobrazování lze jednoduše provést vynulováním parametru *Interval Zobrazování*.

Doba a intenzita podsvětlení LCD V této verzi HW nemají tyto parametry žádný význam.

Kontrast LCD Parametr *Kontrast LCD* se nastavuje v procentech a jeho hodnota má vliv na čitelnost zobrazovaných znaků. Při velké změně okolní teploty přístroje je vhodné seřídit tento parametr s ohledem na optimální kontrast displeje.

Jako jediný z parametrů jej lze také seřizovat přímo z hlavního provozního režimu. Nachází-li se přístroj v cyklickém zobrazovacím módu, lze zvyšovat kontrast displeje (tmavnutí znaků) déletrvajícím stiskem levého hmatníku a naopak snižovat kontrast déletrvajícím stiskem pravého hmatníku klávesnice. Obvyklá hodnota tohoto parametru bývá okolo 50-ti %.

3. HESLA

Vstupy do nastavovacího menu a do menu ruční řízení jsou proti nepovolaným zásahům chráněny samostatnými číselnými kódy (Hesly). Bez znalosti příslušného hesla nelze změnit žádný parametr kalibrační jednotky ani nelze ovládat výstupy jednotky v režimu ručního řízení. Hodnota obou parametrů může být v rozsahu 1 až 9999.

Blokování přístupu k nastavení a k řízení jednotky heslem má význam ve většině aplikací kalibračních jednotek, ale v některých případech by pravidelné zadávání hesla komplikovalo obsluhu jednotky. Nehrozí-li tedy úmyslné či neúmyslné přestavění parametrů jednotky, je možné nastavovací menu odblokovat zadáním hodnoty *Heslo* = 0. Kdykoliv později je možné zadávací menu opět zablokovat nastavením nenulové hodnoty kódu.

Hesla pro přístup k menu nastavení a k menu ručního řízení nejsou na sobě nijak závislá. Od výrobce jsou obě hesla nastavena na nulu.

Měřící kanály

Nastavení z PC: str.57

Nastavení jednotlivých záznamových kanálů pro měření a registraci požadované veličiny lze rychle a přehledně provést z připojeného PC pomocí programu MOST. Pro ty případy, kdy počítač není k dispozici a je nutno ručně nastavit některý z kanálů, je programové vybavení kalibrační jednotky M2001E doplněno o sekvenční zadávací formulář, který nastavení kanálů umožňuje.

Postup nastavení kanálů: V nastavovacím menu vyberte nabídku **2.Měřící kanály**. Klávesou MENU-SET zahájíte zadávací sekvenci údajů potřebných pro nastavení měřícího kanálu. Některé z nich se zadávají volbou ze seznamu, jiné je potřeba zadat jako číselný parametr.

ČÍSLO KANÁLU

Zadáním čísla od 1 do 4 vyberete některý z měřících kanálů pro jeho následné nastavení nebo vynulování. Kanály mohou být obsazovány s mezerami.

MĚŘENÁ VELIČINA

Kalibrační jednotka M2001E druhé generace automaticky rozeznává typ připojeného snímače a sama si nastaví typ měřené veličiny (rozpuštěný kyslík, pH, redox, vodivost). Proto je nutno toto podmenu chápat pouze jako informativní sdělení a nabídnutou volbu potvrdit.

JEDNOTKY

Po nastavení měřené veličiny je potřeba zadat příslušné měrné jednotky, ve kterých bude monitorovaná veličina zobrazovaná na displeji a archivovaná v paměti.

POČET DESETINNÝCH MÍST

Důležitým parametrem pro stanovení rozlišovací schopnosti každé monitorované veličiny je počet desetinných míst, se kterým mají být měřené veličiny zobrazovány ve vybraných měrných jednotkách. Vyšší počet desetinných míst je na úkor dovoleného rozsahu. Při nevhodně zvoleném počtu desetinných míst může dojít k překročení maximálního rozsahu, mající za následek „ořezání“ hodnot mimo rozsah.

Závislost mezi počtem desetinných míst a dovoleným rozsahem monitorované veličiny je v následující tabulce.

Tab. 2: Maximální rozsah zobrazovaných hodnot

Poč.des.míst	Rozlišení	Max. rozsah unipolární veličiny	Max. rozsah bipolární veličiny
0	1	0 ... 65535	-32767 až 32767
1	0,1	0,0 .. 6553,5	-3276,7 až 3276,7
2	0,01	0,00 .. 655,35	-327,67 až 327,67
3	0,001	0,000 .. 65,535	-32,767 až 32,767

MĚŘÍCÍ METODA

Po připojení elektrochemických snímačů vždy nastavte tuto volbu na 6. měřící metodu nazvanou RS485, protože prostřednictvím této měřící metody probíhá komunikace mezi kalibrační jednotkou a snímačem. Při používání jiných typů snímačů zvolte měřící metodu podle výstupního signálu konkrétního snímače.

	Měřící metoda
1	Zadat kód
2	ASCII U
3	ASCII S
4	4 – 20 mA
5	Pulsy
6	RS485

Velká variabilita kalibrační jednotky umožňuje připojení velkého počtu různých čidel a sond s unifikovanými i nestandardními výstupními signály. Parametr *Měřící metoda* určuje svojí hodnotou typ signálu.

Z důvodu velkého množství měřících metod jsou v nabídce přístroje uvedeny názvem pouze nejpoužívanější metody. Pokud je třeba zadat jinou měřící metodu, zvolte metodu č.1 (Zadat kód) a poté zadejte číslo požadované měřící metody podle následující tabulky:

Tab. 3: Seznam měřících metod

Kód	Popis měřící metody	Vstupy
40	proud. smyčka 0-20 mA DC	DAV1, DAV2
41	proud. smyčka 4-20mA DC	DAV1, DAV2
42	proud. smyčka 0-24mA DC	DAV1, DAV2
43	proud. smyčka 4-24mA DC	DAV1, DAV2
45	proud. smyčka 0-1mA DC	DAV1, DAV2
46	proud. smyčka 1-5 mA DC	DAV1, DAV2
47	proud. smyčka 0-5 mA DC	DAV1, DAV2

ČÍSLO VSTUPU

Po připojení snímače jiného výrobce k analogovým vstupům jednotky nastavte číslo použitého DAV vstupu.

NULOVÉ PÁSMO

Velikost parametru určuje hodnotu nulového (mrtvého) pásma, ve kterém bude vstupní signál nuceně udržován na nulové hodnotě. Význam parametru spočívá v potlačení šumového signálu snímače v okolí nuly.

Nuloví hodnota tohoto parametru úplně vypíná umělé nulování měřené hodnoty.

ROZSAH

Parametr *Rozsah* určuje u analogových měřících metod maximální hodnotu měřené veličiny při maximální intenzitě měřeného signálu. Pro elektrochemické snímače tento parametr nemá význam.

DELTA

Pro elektrochemické snímače tento parametr nemá význam.

ZOBRAZENÍ

Hodnota parametru určuje, co bude zobrazováno na displeji jednotky v základním režimu cyklického zobrazování.

0 – Kanál je ze zobrazování vyřazen.

1 – Bude zobrazována okamžitá hodnota měřené veličiny.

2 – Bude zobrazována instalační suma (má význam pouze u průtoku)

3 – Budou zobrazovány obě předchozí informace za sebou.

Tlumení

Hodnota parametru "Tlumení" určuje maximálně dovolenou změnu měřené veličiny za jednu vteřinu. Nulová hodnota parametru tlumení vypne.

Tlumení bylo do zobrazovací a kalibrační jednotky zabudováno proto, aby měřený signál, například z kyslíkového čidla, mohl přes proudovou analogovou smyčku řídit otáčky dmychadel plynule bez velkých skokových změn.

Příklad Nastaví-li například uživatel tento parametr při měření rozpuštěného kyslíku na hodnotu 0,005 mg/l, pak maximální **změna** měřené hodnoty bude 0,3 mg/l za minutu (60*0.005) bez ohledu na to, že se do okolí měřícího čidla dostala například voda s veškerým kyslíkem spotřebovaným a kyslíkový snímač vysílá nulovou hodnotu.

Kalibrace a tlumení Zapnuté tlumení by při kalibraci například kyslíkové čidla podle rovnovážné rovnice velmi prodlužovalo dobu potřebnou ke kalibraci, protože zatlumená hodnota by se jen pozvolna přibližovala ke skutečně změřené hodnotě kyslíku ve vzduchu. Proto je uživatel jednotky po nastavení hodnoty tlumení vyzván, aby zadal další parametr nazvaný „SKOK“. Význam tohoto druhého parametru vyplývá z jeho názvu. Dosáhne-li rozdíl mezi skutečně změřenou hodnotou a mezi matematicky zatlumenou hodnotou velikost parametru SKOK, dojde ke skokovému vyrovnání zatlumené hodnoty na hodnotu skutečnou. Dále se bude zatlumená hodnota měnit zase již jen o povolené tlumení. Parametr SKOK funguje i při opačném trendu měřené veličiny – po opětovném ponoření kyslíkového čidla do měřeného prostředí.

Obvyklá hodnota parametru SKOK bývá v rozsahu 2-5 mg/l při měření rozpuštěného kyslíku ve vodě.

Nastavení z PC: str.57

Alarmy

Nastaveným měřícím kanálům K1 – K4 lze přiřadit limitní podmínky, po jejichž překročení dojde k aktivaci limitního nebo gradientního alarmu daného kanálu. Aktivace alarmu pak může vyvolat sepnutí relé, které bylo předtím nastaveno do režimu ALARM.

ČÍSLO KANÁLU

Jako první je nutno zadat číslo měřícího kanálu, jehož parametry budete dále nastavovat.

REŽIM ALARMU

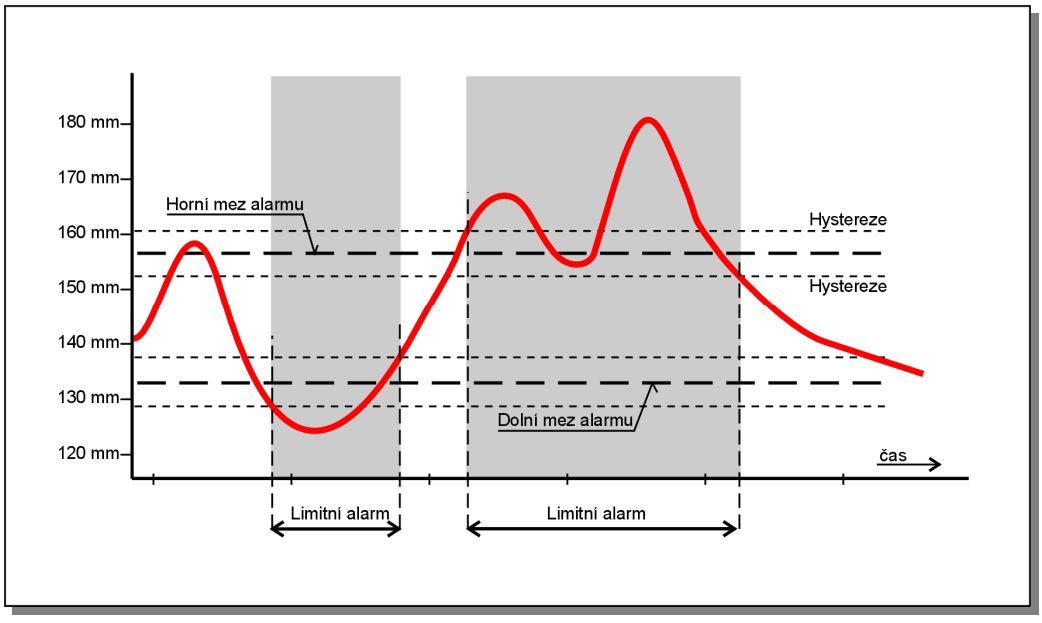
Hodnota parametru určuje, zda se povolí limitní či strmostní (gradientní) alarm.

Tab. 4: Režim ALARMU

Režim	Popis režimu
0	Limitní i strmostní alarm zakázán.
1	Limitní alarm povolen.
2	Strmostní alarm povolen.
3	Limitní i strmostní alarm povolen.

Limitní alarm

Je-li pro nastavovaný kanál Limitní alarm povolen, je nutno zadat *Dolní mez*, *Horní mez* a *Hysterezi*. Pokles okamžité hodnoty pod *Dolní mez* sníženou o *Hysterezi* nebo naopak nárůst okamžité hodnoty nad *Horní mez* zvýšenou o *hysterezi* způsobí okamžitou aktivaci limitního alarmu. Zpětné vypnutí alarmu je možné až po návratu okamžité hodnoty do povoleného pásma zúženého z obou stran o hodnotu parametru *Hystereze*. Názorně tyto vztahy dokumentuje následující obrázek:

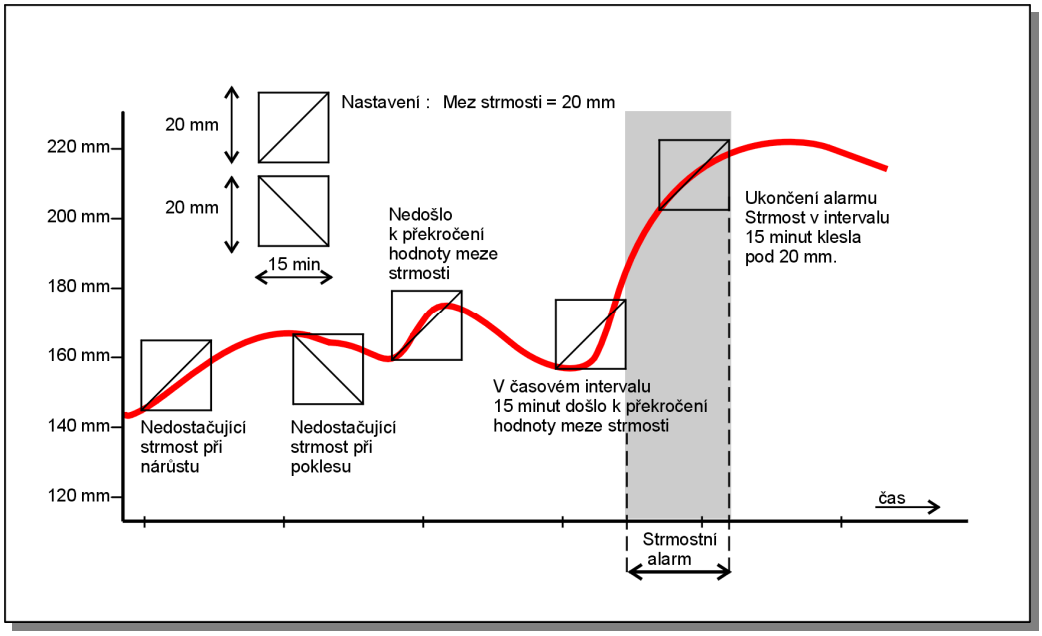


Obr. 8: Limitní alarm

Pro zapamatování: Hodnota uvnitř mezí je OK, alarm nastává po překročení mezí o hysterezi.

Strmostní alarm

Po zadání parametrů limitního alarmu následuje zadání jediného parametru pro Strmostní alarm. Tento parametr se nazývá *Mez strmosti* a jeho hodnota značí maximální dovolenou změnu sledované veličiny v intervalu posledních 15-ti minut. Dojde-li k překročení tohoto parametru, ať vzestupem nebo poklesem monitorované veličiny, v čase kratším nebo rovném uvedeným 15-ti minutám, bude na daném kanále aktivován Strmostní alarm.



Obr. 9: Strmostní alarm

Aby byly potlačeny krátké výkyvy hodnoty sledované veličiny, vstupuje do porovnávacího testu strmostního alarmu až průměrovaná minutová hodnota. Testování Strmostního alarmu se proto provádí jen jednou za minutu.

Nastavení z PC: str.69

Analogový výstup

Jednotka M2001E umí přes RS485 řídit až 4 moduly MAV420.

číslo kanálu Zadejte číslo řídícího kanálu (1-4). K řízení lze použít pouze analogový kanál. Každý obsazený analogový kanál může řídit jeden modul MAV420. Když budete potřebovat jedním kanálem řídit více galvanicky oddělených analogových smyček, můžete u potřebného počtu modulů MAV420 napojených na jednu síť RS485 nastavit shodnou adresu (komunikační protokol je jednosměrný od jednotky k modulům).

ZAPNUTÍ A ZOBRAZENÍ

K12: Analog. výst
50,0% 12.00mA

Hodnota parametru určuje, zda se bude vysílat informace pro MAV420 a zda aktuální stav analogového výstupu bude v cyklickém režimu zobrazován na displeji.

Tab. 5: Povolení a zobrazení analogového výstupu

Hodnota	Popis režimu
0	Analogový výstup pro daný kanál je zakázán
1	Zapnutí analogového výstupu pro daný kanál
3	Zapnutí zobrazování aktuálního stavu na displeji

Minimální hodnota Hodnota veličiny na řídícím kanálu, při které bude výstupní proud minimální (4 mA).

maximální Hodnota Hodnota veličiny na řídícím kanálu, při které bude výstupní proud maximální (20 mA).

Meze pro řízení analogového výstupu nemusejí kopírovat měřící rozsah čidla. Je povoleno i inverzní nastavení mezí, tzn., že se zvyšující se hodnotou řídící veličiny se bude snižovat proud v analogové smyčce.

Adresa modulu Podle adresy se rozlišuje více modulů zapojených do jedné sítě RS485. Adresa je nastavitelná v rozsahu 1-16. Stejnou adresu musíte nastavit i v modulu MAV420 (pomocí vestavěného přepínače, který je umístěný pod průhledným krytem modulu). Od výrobce má každý modul nastavenu adresu 1.

Nastavení z PC: str.64

Relé

Jednotka M4016 umožňuje řídit tři vlastní (R1 až R3) a 12 externích relé (R4 až R15) v 10-ti různých režimech. Kromě toho lze nastavovat ještě 5 virtuálních relé (R16 až R20), jejichž výstupy pak dále vstupují do řídících podmínek skutečných relé.

Přestože některé režimy, jako například časové funkce, není možné plně nastavit přes klávesnici, a musí se k nastavení použít program MOST, často používaný limitní režim, nebo režim pro řízení vzorkovače, jde z klávesnice jednotky nastavit.

ČÍSLO VÝSTUPU

Pořadové číslo výstupního relé (1-15). První tři pozice jsou rezervovány pro vlastní relé na základové desce jednotky (relé 1 až 3), zbývajících 12 relé pak představují dvě jednotky SP06).

REŽIM VÝSTUPU

Význam jednotlivých režimů je zřejmý z tabulky. Podívejte se také na nastavení relé programem MOST, které popisuje na str. 40.

Tab. 6: Provozní režimy výstupních relé

Režim	Popis režimu	Parametry
1. Vypnuto	Relé není nijak řízeno (je trvale vypnuté) Relé lze vypnout jak z klávesnice, tak i z programu MOST2.0	**ANO**
2. Alarm	Relé sepne, je-li aktivní součtový alarm (limitní, strmostní, oba současně – nastavení v předchozí kapitole „Alarmy“). Relé může aktivovat alarm od řídícího kanálu nebo alarm od kteréhokoliv kanálu.	NE
3. Limit	Relé sepne (rozepne) překročí-li aktuální hodnota řídícího kanálu nastavené meze o hysterezi. Možnost nastavit zpožděné sepnutí a vypnutí v sekundách (1 až 65535 s).	**ANO**
4. Vzorkovač	Relé pravidelně spíná na určitou dobu po protečení nastaveného množství vody v řídícím kanálu. Možnost odložení startu spínání na určitou dobu. Limitní podmínky spínání.	**ANO**
5. Cyklovač	Relé spíná pravidelně v čase. Možnost odložení startu spínání na určitou dobu. Spínání je možné podmínit dosažením přednastavené hodnoty na řídícím kanálu	NE
6. Časovač	Relé zapíná a vypíná v nastavené době. V průběhu jednoho dne lze nastavit až 4 časy zapnutí a 4 časy vypnutí. Max. rozlišení je 1 minuta.	NE
7. Logika	Relé spíná podle nastavených logických podmínek v závislosti na aktuálním stavu vybraných binárních vstupů a binárních výstupů (relé).	NE
8. Řízené časové relé	Relé spíná (rozpíná) až po nastaveném zpoždění nebo na nastavenou dobu (MKO – Monostabilní Klopný Obvod) po změně stavu řídícího binárního vstupu nebo binárního výstupu (relé).	NE

Význam sloupce Parametry:

NE: Z klávesnice lze pouze režim aktivovat. Upřesňující parametry musejí být již přednastavené z programu MOST

ANO: Parametry tohoto režimu lze plně nastavit i měnit i z klávesnice jednotky.

Následující část této kapitoly stručně popisuje ty parametry jednotlivých režimů, které lze nastavit z klávesnice jednotky.

2. REŽIM ALARM

Vybrané relé reaguje podle nastavení na aktivaci Alarmu na řídícím kanálu nebo na jakémkoliv jiném kanálu. Alarm může být limitní, strmostní nebo logický součet obou.

Z klávesnice lze nastavit režim Alarm. Řídící kanál, typ aktivačního alarmu a negaci stavu relé lze nastavit pouze z připojeného PC programem MOST.

3. REŽIM LIMIT

Zobrazování a archivace

Nejprve je nutné nastavit parametr „Zobrazení+archivace“, jednotka očekává zadání parametru pod nápovědu **zobraz.+archiv**.)

Hodnota parametru určuje, zda se bude aktuální stav relé zobrazovat v cyklickém režimu na displeji jednotky a zda se mají do paměti jednotky ukládat časy sepnutí i rozepnutí.

Tab. 7: Význam parametru „Zobrazení+archivace“

Hodnota	Popis režimu
0	Zobrazení stavu i archivace změny jsou zakázány
1	Zapnutí zobrazování stavu
2	Zapnutí archivace každé změny stavu relé
3	Zapnutí zobrazování i archivace každé změny stavu relé

Číslo kanálu

V dalším kroku Vás jednotka vyzve k zadání čísla řídícího kanálu (1-4). Aktuální hodnota na tomto kanálu bude podle zadaných limitních hodnot řídit nastavované relé.

Režim-upřesni

Hodnota tohoto parametru určuje spínání relé uvnitř mezí nebo vně mezí a nastavuje pomocné časové funkce.

Tab. 8: Význam parametru „Režim-upřesni“

Hodnota	Spínání relé	Casová funkce
0	Sepne uvnitř mezí	Maximální doba sepnutí [min]
1	Sepne mimo meze	Maximální doba sepnutí [min]
2	Sepne uvnitř mezí	Zpožděné sepnutí [s]
3	Sepne mimo meze	Zpožděné sepnutí [s]
4	Sepne uvnitř mezí	Zpožděné vypnutí [s]
5	Sepne mimo meze	Zpožděné vypnutí [s]

Dolní a Horní mez

Tyto dva parametry vymezují oblast, ve které se může měřená veličina pohybovat, aniž by vyvolala změnu stavu limitního relé. Zda bude uvnitř mezí relé sepnuté nebo rozepnuté určuje hodnota předchozího parametru *Režim-upřesni*.

V praxi je *Dolní mezi* nejčastěji přiřazená hodnota 0.

Hystereze

Stoupne-li aktuální měřená hodnota řídícího kanálu nad ***Horní mez*** o hodnotu ***Hystereze***, dojde k sepnutí (rozepnutí) relé. Při následném poklesu aktuální hodnoty relé rozepne (sepne), až aktuální hodnota klesne pod ***Horní mez*** zase o hodnotu parametru Hystereze.

Obdobně se relé chová při poklesu měřené veličiny pod *Dolní mez*.

Názorně je systém mezí a hysterezí zobrazen na Obr. 8: Limitní alarm. Princip spínání (rozpínání) relé je totožný s principem aktivace alarmu. U alarmu však nejde nastavit aktivitu uvnitř mezí (alarm nastává pouze při vybočení sledované veličiny z mezních hodnot).

Max. doba sepnutí

Význam parametru *Maximální doba sepnutí* může nabývat různého obsahu podle hodnoty parametru *Režim-upřesni.* Nenulová hodnota parametru „Maximální doba sepnutí“ (parametr *Režim-upřesni = 0 nebo 1)* určuje maximální dobu (v minutách), po kterou může být relé sepnuté. Další sepnutí se může uskutečnit až po povelu k rozepnutí relé.

Hodnota 0 funkci hlídání doby sepnutí vyřazuje z činnosti.

Zpožděné sepnutí

Funkce zpožděného sepnutí (parametr *Režim-upřesni = 2 nebo 3)* má význam při řízení čerpadel a jiných motorů, kdy je vhodné po vypnutí jedné skupiny pohonu počkat několik vteřin se zapnutím druhé skupiny, aby nedošlo k poruše silových spínacích prvků. Hodnota parametru se nastavuje v sekundách (1 až 65535 s), přestože na displeji jednotky jsou uvedeny min.

Zpožděné vypnutí Opačnou funkci má tento parametr v režimu zpožděného vypnutí (parametr *Režim-upřesni =4 nebo 5)*. Díky tomu můžete ve speciálních případech překrýt prodlevu, kterou by vypnutí jednoho a zapnutí druhého stroje způsobilo. Hodnota parametru se zadává v sekundách.

REŽIM VZORKOVAČ

Režim VZORKOVAČ lze použít na generování pulsů (pro startování odběrného zařízení - vzorkovače) s četností podle proteklého objemu, takzvané proporcionální řízení. To lze navíc podmínit limitní hodnotou na řídím kanálu, takže odběr se nespustí buď při nízkých hodnotách průtoku, nebo naopak při vysokých hodnotách průtoku. Speciální funkce umožňuje odložit start vzorkovače na pozdější dobu.

Parametry Parametry *„Zobrazení+archivace“* a *„Číslo kanálu“* mají stejný význam popsaný v předchozím režimu LIMIT.

Režim-upřesni Hodnota tohoto parametru určuje typ spínání relé (pulsy nebo změna stavu relé) a nastavuje limitní funkce pro podmíněné řízení.

Tab.9: Význam parametru „Režim-upřesni“

Hodnota	Spínání relé	Limitní funkce
1	Puls	Žádná limitní funkce
2	Puls	Hodnota větší než
3	Puls	Hodnota menší než
5	Změna stavu relé (sepne/rozepne)	Žádná limitní funkce
6	Změna stavu relé (sepne/rozepne)	Hodnota větší než
7	Změna stavu relé (sepne/rozepne)	Hodnota menší než

Poznámka: Standardně je délka pulsu nastavena na 1 sec. Jinou hodnotu lze nastavit z PC programem MOST.

Interval odběrů Tento další parametr umožňuje zadat objem proteklého množství s rozlišením na 0,1 m^3, po kterém se má generovat puls nebo změnit stav relé. Maximální nastavitelná hodnota parametru je 6553,5 m^3.

Mez odběrů Hodnota tohoto parametru určuje limitní hodnotu měřené veličiny na řídícím kanálu, od které se odběry povolí a nebudou blokovány.

Hodnota větší než – odběr se uskuteční až po překročení měření veličiny nad nastavenou mez. Do té doby se proteklý objem načítá, výstup na relé je ale blokován.

Hodnota menší než – odběr se uskuteční až po poklesu měření veličiny pod nastavenou mez. Do té doby se proteklý objem načítá, výstup na relé je ale blokován.

Čas prvního odběru Tento parametr dovoluje nastavit datum a čas prvního spuštění a tím blokovat odběry do nastavené doby.

OSTATNÍ REŽIMY RELÉ

Nastavení parametrů zbývajících pracovních režimů relé je možné pouze z připojeného PC (notebooku) prostřednictvím programu MOST.

Inicializace

Podmenu Inicializace umožňuje nastavení počátečních podmínek pro nové měření. Inicializované parametry jsou rozděleny do skupin, aby bylo možno provést jejich inicializaci zvlášť.

Kumulované hodnoty Inicializace kumulovaných hodnot vynuluje instalační sumy kanálů integrálních veličin. Před každým smazáním sumárních hodnot se jednotka zeptá, zda skutečně chcete sumy vynulovat a vy tuto volbu musíte potvrdit změnou nastavení z NE na ANO.

Motohodiny Inicializace vynuluje počítadla chybových hodin jednotlivých měřících kanálů. Kanály se nulují samostatně stejně jako měřící analogové kanály.

Statistika Vynuluje všechny statistické hodnoty.

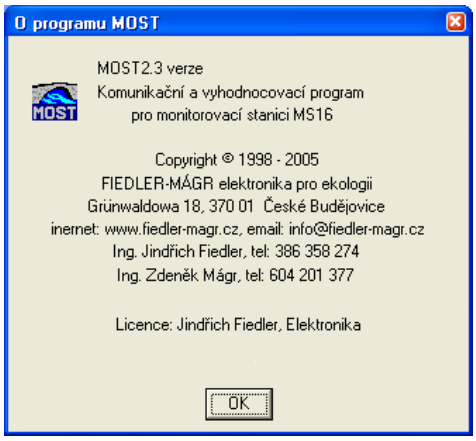
Instalační kód Pro uživatele tato volba nemá význam.

Download Software Tato nová generace kalibračních jednotek M2001E již umožňuje upgrade řídícího programu pouhým přehráním stávající verze novou opravenou nebo doplněnou verzí nahrávanou z PC nebo z notebooku připojeného přes sériové rozhranní RS232. Aby bylo možno nový řídící program do jednotky uložit, musí se řízení jednotky přepnout na náhradní krátký program – zavaděč, který se spouští právě touto poslední volbou v podmenu Inicializace.

Nastavení parametrů z programu MOST

Nastavení parametrů jednotky M2001E lze nejsnáze uskutečnit z připojeného PC prostřednictvím programu MOST. Stanice může být s PC propojena přímo kabelem přes rozhranní RS-232 (z USB portu přes převodník, který lze objednat spolu s jednotkou).

Program MOST (**MO**nitorovací **ST**anice) je univerzální komunikační, vyhodnocovací a nastavovací program společný pro všechny přístroje vyráběné sdružením FIEDLER-MÁGR.



Trvalý UPGRADE a DEMO-verze

Na Internetové stránce www.fiedler-magr.cz můžete získávat aktuální verzi programu za předpokladu, že máte zakoupené licenční číslo. Jinak program slouží jako DEMO verze bez možnosti komunikace s přístroji.

Popis programu MOST

Podrobný popis programu je uveden v samostatné uživatelské příručce. Uživatel stanice, který chce využívat bohatých možností jeho programového vybavení, by se měl před dalším čtením této kapitoly seznámit alespoň s ovládáním programu.

Program MOST není součástí standardní dodávky jednotky M2001E.

Základní pravidla

Pro připomenutí uvádíme heslovitě základní pravidla pro práci s programem MOST:

- Po fyzickém **propojení** PC se stanicí je potřeba nejprve provést **připojení**. K tomu slouží buď menu v nabídce „Komunikace“ nebo ikona „COM“.

- Na začátku práce s parametry je vhodné nejprve parametry z připojeného přístroje načíst (nechcete-li pracovat s defaultními parametry).

- Po nastavení parametrů je nutno nové parametry uložit do přístroje. To je možno provést z nabídky „komunikace“ nebo použít ikonu.

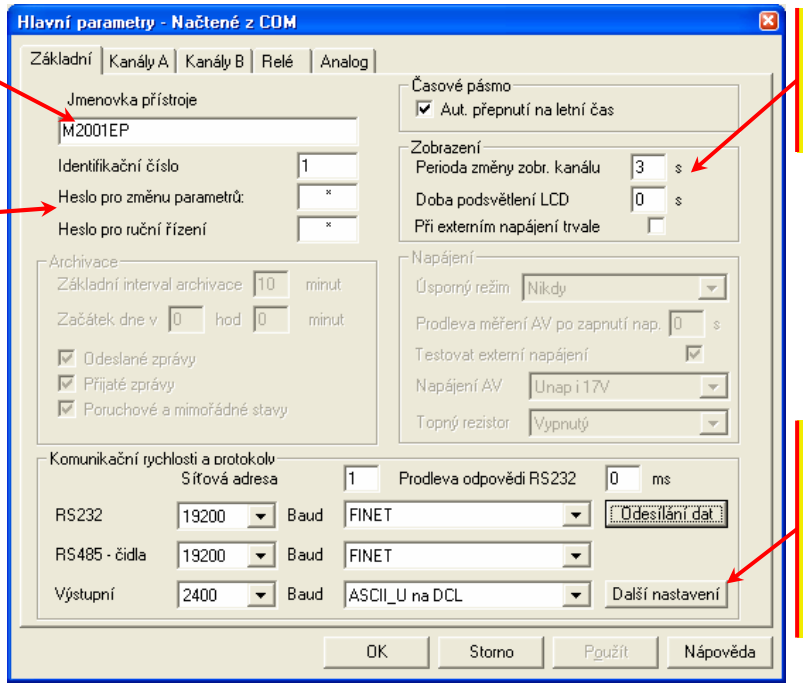
- Nastavené parametry je vhodné uložit také do příslušného souboru na disk PC.

Základní parametry

Jedná se o skupinu parametrů, které nastavují komunikační a zobrazovací procedury jednotky a některé další její funkce.

Jmenovku program MOST umisťuje na začátek datového souboru.

Hodnota hesla různá od 0 zablokuje přístup k parametrům.



Periodické zobrazení nastavených kanálů na displeji. Nulová hodnota vypne cyklování.

Pod touto volbou můžete nastavit časový interval pro odesílání příkazů do externí spínací jednotky SP06 a modulu proudového výstupu MAV420.

IDENTIFIKACE

Do této části spadají parametry umístěné v levé horní části okna Hlavních parametrů.

Jmenovka přístroje Mezi základní parametry patří jmenovka přístroje, do které je možno uložit maximálně 16 ASCII znaků charakterizujících daný přístroj. Jmenovka se s výhodou využívá pro vizuální kontrolu příslušnosti otevřeného parametrického souboru k připojovanému přístroji a je ji vidět i na začátku datového souboru *.dta a v hlavičce tabulky zobrazovaných dat.

Identifikační číslo Hodnota tohoto parametru má stejný význam jako předchozí parametr *Jmenovka přístroje*. *Identifikační číslo* je ukládáno spolu s daty do jednoho datového souboru a jednoznačně tak určuje původ naměřených dat. Doporučujeme proto nastavit v rámci jedné organizace pro každou jednotku jiné *Identifikační číslo*.

Heslo pro změnu parametrů Nastavení tohoto parametru na nenulové celé číslo znemožní další změny parametrů bez znalosti hesla. Proto je důležité si hodnotu hesla dobře zapamatovat. Hodnota hesla může nabývat hodnoty od nuly do 9999. Nulová hodnota vypíná kontrolu a umožňuje tak neomezený přepis parametrů přístroje.

Heslo pro ruční řízení Tento parametr zpřístupňuje ovládací menu pro řízení stanice, ve kterém lze z klávesnice zapínat nebo vypínat relé a ovládat hodnotu výstupního proudu prostřednictvím připojeného modulu MAV420.

ČASOVÉ PÁSMO

Zaškrtnutím volby „*Automatický přechod na letní čas*“ povolíte jednotce, aby v době změny času automaticky upravila své vnitřní funkce týkající se časového řízení relé.

ZOBRAZENÍ

Ze všech nabízených parametrů má pro jednotku M2001E význam pouze parametr *Cyklické zobrazování*.

Cyklické zobrazování Nulová hodnota tohoto parametru vypne cyklické zobrazování měřených kanálů a na displeji tak zůstává trvale zobrazován naposledy přes klávesnici vyvolaný kanál. Každá nenulová hodnota parametru určuje ve vteřinách dobu trvání zobrazení jednoho měřícího kanálu.

Komunikační rychlosti a protokoly

Jednotka M2001E má tři brány pro číslicový přenos dat:

1. RS232

Sériové rozhraní určené pro připojení PC s programem MOST.

Připojení přes RS232 používá přenosový protokol FINET.

Přenosová rychlost 19200 Bd je standardně nastavena jak v jednotce M2001E, tak při instalaci i v programu MOST.

2. RS485 - ČIDLA

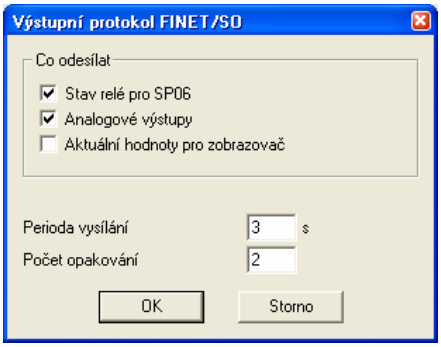
Sériové rozhraní určené pro připojení inteligentních snímačů. Komunikace přes tento probíhá zatím pouze pod protokolem FINET. Do budoucna se připravuje rozšíření počtu přenosových protokolů o některé další, často používané protokoly.

3. VÝSTUPNÍ PROTOKOL FINET_SO (DCL A RS-485)

Nabídka obsahuje nastavení výstupního protokolu a přenosové rychlosti pro DCL, nebo pro DCL a RS485 současně (**DCL** je zkratka z **D**igital **C**urrent **L**oop a znamená číslicový výstup dat do proudové smyčky 0/20 mA).

Standardně jsou protokolem FINET_SO vysílány okamžité hodnoty jednotlivých nastavených kanálů a u integrálních veličin i jejich dílčí sumy. Do smyčky DCL lze také zapojit reléové spínací jednotky SP06 nebo moduly analogového výstupu.

Tlačítko Další nastavení



Proudová smyčka DCL je pouze jednosměrná, neumožňuje příjem dat. Data jsou do smyčky vysílána v pravidelném intervalu, který lze nastavit (tlačítko „Další nastavení“). Formát vysílaných dat je řízen FINET_SO protokolem (**S**end **O**nly). V upřesňujících parametrech zobrazených ve vedlejším okně lze kromě intervalu vysílání nastavit i počet opakování celé vyslané zprávy.

Defaultní hodnota přenosové rychlosti DCL protokolu je 2400 Bd a nedoporučujeme ji měnit. U reléových jednotek SP06 je tato rychlost pevná.

Síťová adresa M4016

Síťová adresa je ve výrobě přednastavena na 1 a není nutno ji měnit. Výjimku by tvořila pouze síť jednotek M2001E zapojených přes převodníky RS232/RS485 k jednomu řídícímu systému (PC s programem MOST).

Další využití protokolu

Má-li být jednotka M2001E připojena k jinému řídícímu systému, do kterého má předávat změřená data, může být výhodné namísto programování plného protokolu FINET nebo namísto jedné či několika proudových smyček naprogramovat do řídícího systému pouze zpracování dat přijatých jednosměrným protokolem FINET_SO.

Nastavení analogových kanálů

Nastavení měřících kanálů tvoří základ parametrů jednotky M2001E. Analogové nebo číslicové signály jsou změřeny, převedeny na fyzikální veličinu a zobrazeny v měrných jednotkách na příslušném kanále. Každý kanál může mít nastaveny své mezní hodnoty alarmů.

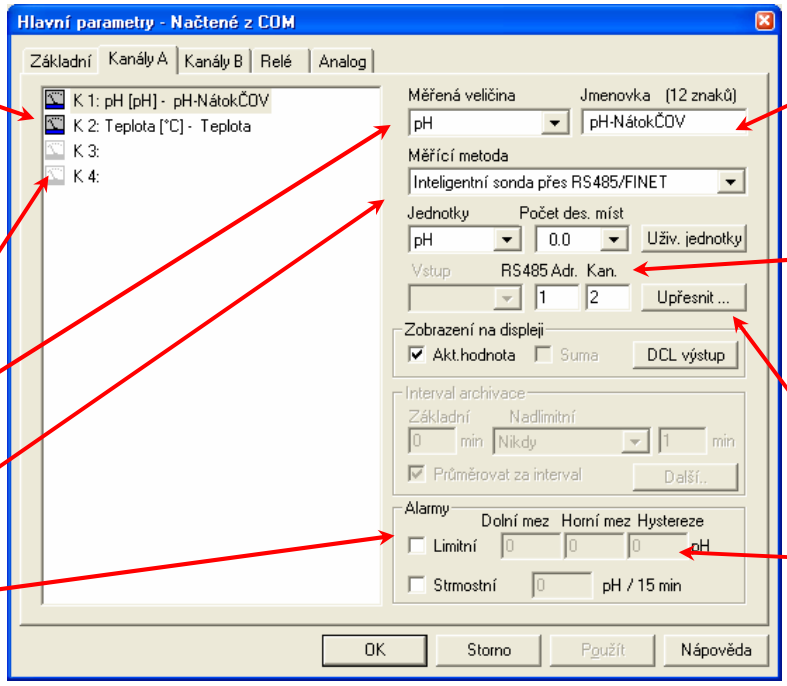
Po stisknutí pravého tlačítka myši nad vybraným kanálem můžete jeho parametry kopírovat, vkládat nebo mazat

***1. krok nastavení**: vyberte libovolný volný kanál.*

***2.krok:** vyberte měřenou veličinu*

***3. krok:** vyberte měřící metodu*

Aktivace alarmů může vyvolat sepnutí nastaveného relé



Jmenovka kanálu bude zobrazována na displeji jednotky a v datovém souboru

Snímače mají na kanálu 2 hlavní měřenou veličinu a na kanálu 1 teplotu.

Další důležité parametry závislé na měřené veličině a na měřící metodě

Hystereze zabrání častému zapínání a vypínání alarmu

Postup nastavení a základní parametry

Kanál Každá měřená veličina zaujímá v kalibrační jednotce M2001E jeden kanál, jehož parametry jsou plně k dispozici právě jen této jedné měřené veličině.

Automatické nastavení kanálů První dva základní kanály K1 a K2 se nastavují automaticky. Po připojení snímače k jednotce kalibrační jednotka zjistí přes rozhranní RS485 typ snímače (zda se jedná o snímač oximetru, snímač pH metru, snímač pro měření redox potenciálu nebo vodivosti) a první analogový kanál K1 samočinně nastaví na příslušný typ veličiny. Druhý analogový kanál K2 je vždy nastaven na měření teploty.

Nezaměňujte kanál kalibrační jednotky s kanálem ve snímači. Elektrochemické snímače mají vlastní mikroprocesorové řízení včetně analogového měření a výsledek ukládají do svých dvou kanálů. První kanál ve snímači je rezervován pro teplotu a druhý kanál pro hlavní měřenou veličinu. Tuto posloupnost bylo nutno zachovat pro kompatibilitu snímačů se starším typem kalibračních jednotek první generace.

Měřená veličina Výběr měřené veličiny z nabízeného seznamu musí být druhým krokem, protože od zvolené veličiny se odvíjí seznam nabízených měrných jednotek i seznam měřících metod. Tato volba má význam pro kanály K3 a K4, protože kanály K1 a K2 se nastavují automaticky.

Měřící metoda V seznamu měřících metod je potřeba vybrat typ výstupního signálu snímače. Nabídka obsahuje kromě proudových rozsahů i 3 formáty číslicových protokolů využívaných inteligentními snímači. Pro elektrochemické snímače ESK11, ESP11 a ESR11 vyberte měřící metodu nazvanou „Inteligentní sonda přes RS485/FINET“ (tato volba je nastavena od výrobce).

Jednotky Některé fyzikální veličiny mají bohatý seznam jednotek, ve kterých lze požadovanou veličinu měřit a zobrazovat.

Počet desetinných míst Maximální možná velikost, kterou může měřená veličina nabývat, je hodnota 65535 pro celá čísla a dekadicky se zmenšuje s rostoucím počtem desetinných míst. Bipolární veličiny, jakou je například teplota, mají tuto maximálně možnou hodnotu poloviční.

Popis Dvanáct znaků dlouhý popis nastavovaného kanálu se bude zobrazovat na displeji a bude se přenášet spolu s daty při načítání archivovaných kumulovaných hodnot do PC.

Vstup Číslo vstupu na použité přípojné desce. Podle již dříve zvolené měřící metody program MOST nabídne pouze ty vstupy, které vybranou metodu měření umožňují.

Z předchozího výkladu se vymyká **měřící metoda 485/FINET**, po jejíž volbě se okénko pro zadávání čísla vstupu zneaktivní a naopak bude uživatel vyzván nastavit následující dva parametry:

Adresa sondy Síťová adresa měřícího snímače. Defaultně bývá od výrobce nastavena 1. Adresa snímače se uplatní po připojení více zařízení k jednomu rozhranní RS-485.

Čtený kanál Tento parametr odpovídá pořadovému číslu vnitřního kanálu sondy. U elektrochemických snímačů je vždy 1. kanál přiřazen teplotě a 2. kanál hlavní měřené veličině.

Alarmy

Jednotka umožňuje nastavit pro každý kanál parametry limitního a strmostního alarmu. Po aktivaci alarmu lze sepnout nastavené relé.

Limitní alarm Meze pro nastavení vymezují oblast, ve které se může měřená hodnota pohybovat. Po překročení některé z mezí o hodnotu parametru *Hystereze* dojde k nastavení limitního alarmu. K jeho vypnutí dojde po návratu měřené hodnoty do prostoru mezi meze opět alespoň o hodnotu *Hystereze*.

Strmostní alarm Tento gradientní alarm se nastaví jak při rychlém nárůstu, tak i při rychlém poklesu měřené veličiny o nastavenou hodnotu za pevnou dobu 15 minut.

Zobrazení

Kanály, které nejsou pro obsluhu monitorovaného provozu důležité, můžete vyloučit z cyklického zobrazování na displeji.

Upřesňující parametry

Dalším krokem při nastavování záznamového kanálu je vyvolání okna s upřesňujícími parametry. Tvar tohoto okna a typ parametrů, které obsahuje, závisí na zvolené měřené veličině.

Nastavení relé (binární výstupy)

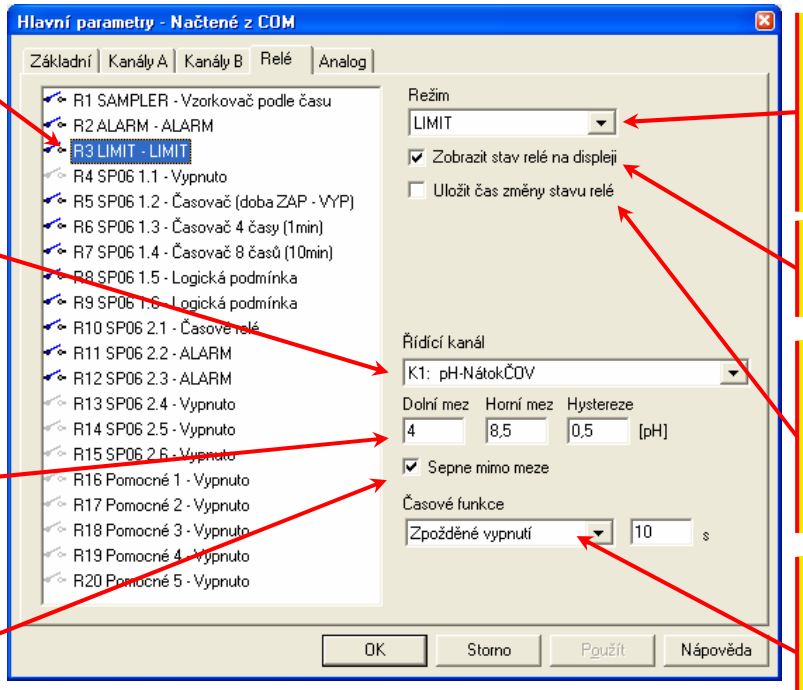
Jednotka M2001E může ovládat 3 vlastní relé umístěné na základové desce nad svorkami 1 až 6 (relé R1 až R3) a dalších 12 relé (R4–R15) ve dvou spínacích jednotkách SP06 prostřednictvím RS485 nebo DCL komunikace. Kromě toho má uživatel k dispozici je ještě 5 pomocných relé (virtuálních relé R16-R20), jejichž výstupy mohou sloužit jako vstupy skutečných relé při vytváření složitějších logických a časových funkcí řízení.

1. krok nastavení: *ze seznamu vyberte nastavované relé*

3. krok nastavení: *Pro režimy LIMIT, ALARM a „Vzorkovač" vyberte řídící kanál z nabídky nastavených kanálů*

4. krok nastavení: *Nastavte číselné hodnoty parametrů podle zvoleného režimu: Meze pro LIMIT a ALARM, časy pro časová relé.*

Funkce invertuje spínací podmínku



2. krok nastavení: *pro vybrané relé zvolte požadovaný režim provozu (Limit, Alarm, vzorkovač, časovač, logická podmínka).*

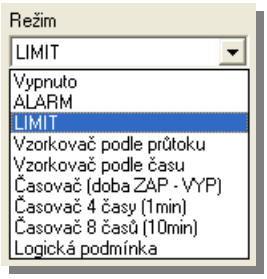
Zařazení stavu relé (0/1) do cyklického zobrazování na displej

Do datové paměti uloží čas sepnutí i rozepnutí s rozlišením na vteřiny (má význam například pro vzorkovací režim)

Vhodně vybraná funkce zabrání poškození připojených stykačů či trvalému sepnutí čerpadel apod.

Pracovní režim relé

Všech 20 relé si je rovno.Každé relé může být nastaveno na jeden z pracovních režimů podle nabídky z vedlejšího obrázku. Jedním kanálem můžete řídit i několik relé najednou. Názvy prvních 3 relé v seznamu jsou pouze pomocné názvy podle kontrolek umístěných na čelním panelu jednotky a kterékoliv z nich může být nastaveno na jakýkoliv režim z nabídky.



REŽIM LIMIT

Je to základní režim, ve kterém je relé řízeno podle limitních hodnot řídícího kanálu. Parametry tohoto režimu jsou zobrazeny v předchozím okně.

Řídící kanál V nabídce najdete seznam obsazených analogových kanálů.

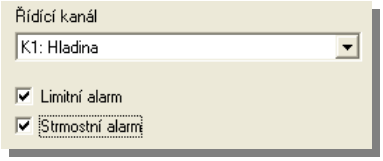
Sepnutí relé Jednotlivá relé sepnou, dojde-li ke zvýšení sledované veličiny nad *Horní mez* zvýšenou o *Hysterezi* nebo k jejímu snížení na *Dolní mez* sníženou o *Hysterezi*.

Rozepnutí relé Naopak k rozepnutí sepnutého relé dojde, sníží-li se sledovaná veličina pod *Horní mez* sníženou o *Hysterezi* nebo zvýší-li se na úroveň *Dolní meze* zvýšenou o *Hysterezi*.

Sepne mimo meze Zaškrtnutí této volby popisuje podmínky sepnutí, jak byly popsány v předchozích dvou odstavcích. Nezaškrtnutí volby znamená, že jednotlivá relé budou sepnuta mezi mezemi (inverzní funkce).

REŽIM ALARM

Režim ALARM je obdobou režimu LIMIT s tou podmínkou, že limitní hodnoty spínání se nastavují v okně analogového kanálu v sekci Alarmy. Výhodou režimu alarm je i to, že nastavované relé lze sepnout také po aktivaci strmostního alarmu.



V nabídce Řídící kanál můžete zvolit jeden z obsazených kanálů nebo relé aktivovat při aktivním Alarmu na jakémkoli nastaveném kanálu volbou „všechny kanály".

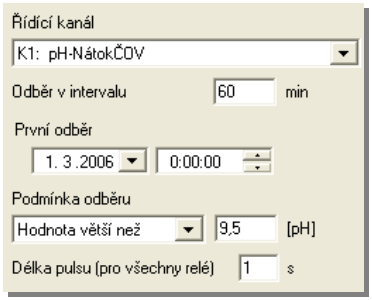
REŽIM VZORKOVAČ PODLE ČASU

Režim vzorkovač slouží k řízení odběrného zařízení vzorků (vzorkovače) tak, aby odběry byly vykonávány pravidelně v čase po splnění nastavených podmínek.

Zpožděný start odběrů i limitní podmínky pro odběry zůstaly zachovány.

Řídící kanál Ten musí obsahovat vždy veličinu, jejíž hodnota podmiňuje odběr. V příkladu na vedlejším obrázku je to K1 nastavený na měření pH.

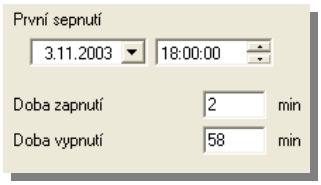
První odběr Časová podmínka má uplatnění při synchronizaci nebo při časovém odložení odběrů. Jednotku můžete například během dne nastavit, ale vlastní odběry se spustí až od zadaného data a času.



Odběr v intervalu Hodnota parametru, jak z názvy vyplývá, určuje v minutách interval mezi jednotlivými sepnutími nastavovaného relé.

Příklady využití Příkladem použití režimu může být například spuštění vzorkovače při překročení pH přes nastavenou mezní hodnotu (viz vedlejší obrázek s parametry). Jiným příkladem využití tohoto režimu je například pravidelné spouštění tlakové vody používané pro čistění elektrochemického snímače (pH, kyslík. čidlo apod.).

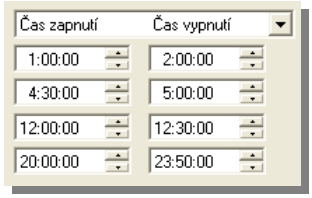
REŽIM ČASOVAČ (DOBY ZAP/ VYP)



Volba tohoto režimu umožní nastavit vybrané relé na pravidelné cyklování s pevně daným časem zapnutí i vypnutí.

Jednotlivé doby nemusí být tak krátké, jako na vedlejším obrázku, ale lze je nastavit i na mnohem delší intervaly (denní nebo týdenní cyklování). Maximálně lze do jedné doby nastavit číslo 65535 minut a to je více než 57 dnů.

REŽIM ČASOVAČ – PEVNÉ ČASY



K dispozici jsou dva režimy časovačů s pevnou dobou zapnutí a vypnutí. První z nich obsahuje dva zapínací a dva vypínací časy nastavitelné po minutě a druhý z režimů časovačů obsahuje 4 časy zapnutí i 4 časy vypnutí nastavitelné s rozlišením 10 minut (parametry na vedlejším obrázku).

V záhlaví parametrů lze zaměnit čas vypnutí za čas zapnutí.

REŽIM LOGICKÁ PODMÍNKA

V tomto režimu lze relé ovládat podle aktuálních stavů na jiných relé Rn.

Řídící podmínka pro sepnutí relé může obsahovat maximálně 8 členů Rn spojených logickými výrazy AND, OR a NON. Při vyhodnocování výrazu se respektuje přednost operátoru AND před OR. Negační operátor NON lze psát před každý člen a lze také znegovat celý logický výraz. Vyhodnocovací program jednotky však nepodporuje závorky a proto se při psaní logických výrazů musí u některých zápisů používat následující rozepsání:

R1 AND (R2 OR R3) = R1 AND R2 OR R1 AND R3

Zápis logické podmínky Při zápisu logické podmínky pomocí programu MOST se používají pro logické operátory a logické operace následující symboly:

Symbol	Popis symbolu
Rn	Binární výstup n = relé n (n = 1 až 20)
~	Negace (NON)
&	Logický součin (AND)
|	Logický součet (OR)

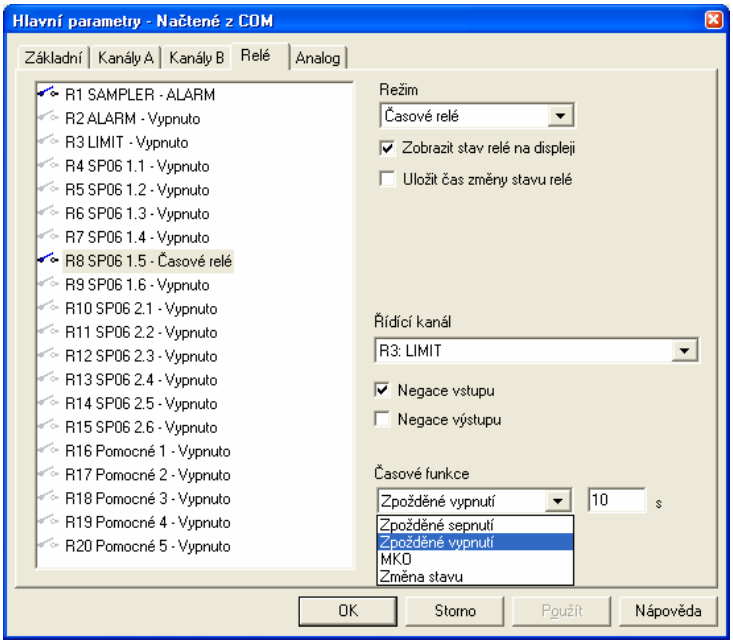
Průběžná kontrola zápisu Při zápisu logické podmínky do vyhraženého okna vás program MOST částečně povede a nápovědou postupně zobrazovanou pod oknem vás upozorní na neplatné operátory, neznámé logické funkce, překročení dovoleného počtu operandů apod.

Využití pomocných relé R15 až R20 V případě delší a složitější logické podmínky lze používat pomocná virtuální relé nebo i nevyužitá relé R1 až R14 pro postupné vytváření logického výrazu, kdy výstupy jednoho relé řízeného krátkým a přehledným logickým výrazem vstupují jako logický člen Rn do řídící logické podmínky dalšího relé. Jednotlivá virtuální relé tak mohou například „nahradit“ závorky ve složitějších logických výrazech.

REŽIM ČASOVÉ RELÉ

V tomto režimu lze vybrané relé řídit výstupem jiného relé ve třech různých časových funkcích: 1. Zpožděné sepnutí, 2. Zpožděné vypnutí, 3. Monostabilní klopný obvod (MKO)

Řídící kanál V nabídce pro volbu řídícího kanálu je seznam všech relé R1 až R20. Je samozřejmé, že má význam vybírat pouze z aktivních relé a je jedno, zda je to skutečné relé nebo jen pomocné relé R15-R20.



Negace vstupu Relé v režimu časového relé je aktivováno sepnutím relé řídícího kanálu. Zaškrtnutím volby „Negace vstupu“ bude časové relé aktivováno rozepnutím řídícího relé.

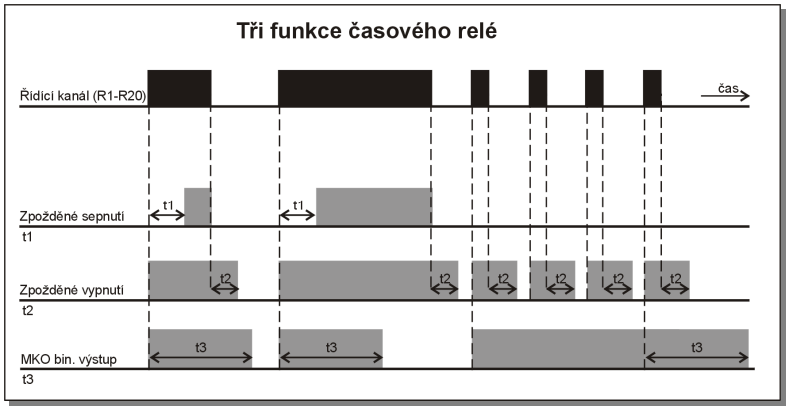
Negace výstupu Potřebujete-li invertovat výstup časového relé, použijte tuto volbu.

Zpožděné sepnutí Tato časová funkce zpozdí povel k sepnutí relé o nastavenou hodnotu parametru v sekundách (v příkladu na obrázku relé R8 sepne po 10 s od rozepnutí relé R1). Časové zpoždění lze nastavit v rozsahu 0 – 65535 s. Rozepnutí relé nastává ihned se změnou relé řídícího kanálu (v příkladu na obrázku se sepnutím relé R1, protože je nastavena negace vstupu).

Zpožděné rozepnutí Jedná se obdobnou funkci té předchozí. Nastavené relé spíná okamžitě a rozepíná s nastavitelným zpožděním podle řídícího relé.

MKO V tomto režimu bude časové relé sepnuté (rozepnuté) po dobu nastaveného parametru (1-65535 s) od posledního sepnutí (rozepnuté) řídícího relé. Bude-li řídící relé spínat v intervalu kratším než nastavená hodnota parametru, zůstane časové relé trvale sepnuté (rozepnuté). Výrazy v závorkách platí pro nastavenou negaci vstupu nebo výstupu.

Časová funkce MKO je zřejmá z následujícího obrázku.

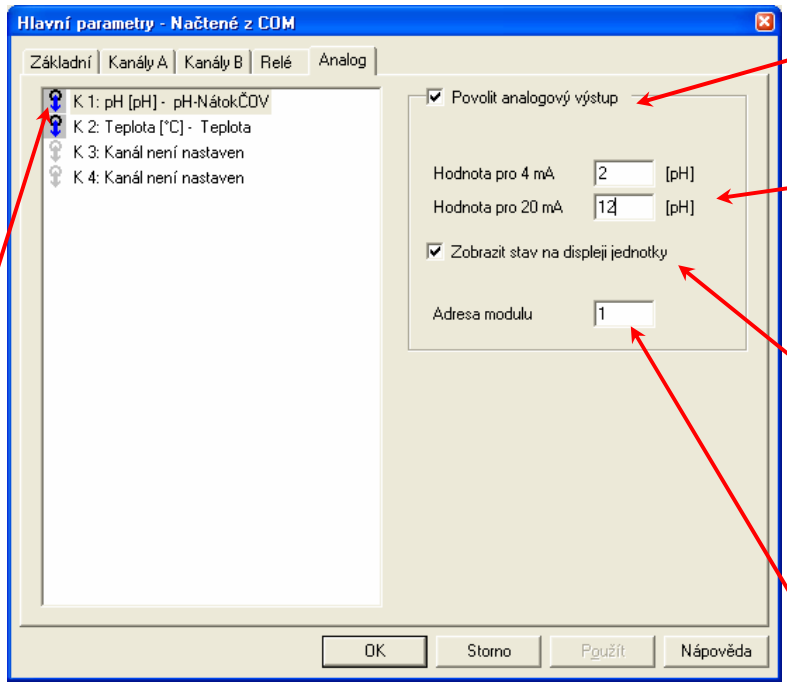


Nastavení výstupních proudových smyček 4-20 mA

Jednotka M2001E obsahuje standardně jeden proudový výstup 4-20 mA (primární proudový výstup s adresou 1) a po doplnění o násuvný modul MAV420 lze počet proudových výstupů rozšířit na o sekundární proudový výstup s adresou 2 .

1. krok nastavení: *ze seznamu vyberte řídící kanál pro analogový výstup*

Poznámka: M2001E umožňuje matematické výpočty nad kanály, tzn., že na volný kanál můžete ukládat například součet nebo rozdíl obsazených kanálů, jejich klouzavý součet, korekci polynomem 2.řádu apod. Takto nastavený kanál pak může sloužit jako řídící kanál pro analogový výstup.



2. krok nastavení: *Povolte vysílání řídících příkazů pro modul analogového výstupu*

Nastavte mezní hodnoty řídícího kanálu

Touto volbou jednotce dovolíte, aby do cyklického zobrazování zařadila i informaci o aktuální velikosti výstupního proudu ve smyčce.

Adresa konkrétního výstupního modulu . Primární modul na základové desce jednotky má pevně přiřazenu adresu 1, násuvný sekundární modul má adresu 2

Oba proudové výstupy (primární i doplňkový sekundární výstup) jsou galvanicky oddělené od napájecího napětí jednotky, jsou aktivní a umožňují napájet proudovou smyčku s celkovým odporem až 400R.

MODUL MAV420/DIN

V těch případech, kdy počet dvou výstupních smyček nebude dostačující, může jednotka M2001E prostřednictvím sběrnice RS485 ovládat další proudové výstupy v externích modulech MAV420/DIN.

Každý z modulů MAV420/DIN obsahuje jeden aktivní, galvanicky oddělený proudový výstup 4-20 mA, přepínač pro nastavení adresy modulu (pod červeným průhledným panelem) a sériové rozhranní RS485, kterým se moduly připojují k jednotce M2001E.

Adresa modulu Protože primární modul na základové desce jednotky má pevně přiřazenu adresu 1, sekundární násuvný modul má adresu 2, pak adresu externího modulu vyberte v rozsahu 3 a více. Nastavené adrese v parametrech výstupu je samozřejmě nutné přizpůsobit i nastavení přepínače adres v samotném modulu MAV420/DIN (přepínač je přístupný po sejmutí vrchního červeného víčka modulu MAV420/DIN).

Údržba a servis

Elektrochemické snímače vyžadují pro svoji správnou funkci udržování měrné elektrody (čidla) bez nánosů a usazenin. Je proto potřeba pravidelně kontrolovat stav elektrody a v případě potřeby ji vyčistit. K čištění postačí ve většině případů tlaková voda a jemný štětec. Při větším znečištění je nutné postupovat podle pokynů uvedených v kapitole "Kalibrace" na str. 15 a na str.20.

Pro snadnější údržbu jsou elektrochemické sondy i snímače připojeny ke kalibrační jednotce ohebným kabelem zakončeným konektorem.

Umístění snímače Ukázalo se, že četnost údržby může velmi výrazně ovlivnit umístění snímače. Například při měření koncentrace rozpuštěného kyslíku je vhodné snímač vložit do místa s dostatečným prouděním vody a pravidelné čištění snímače od nánosů kalů pak může úplně odpadnout, je pouze občas nutno setřít z membrány usazeniny, které snižují prostup měřeného kyslíku.

Rekalibrace Přibližně jednou za měsíc je doporučeno provést rekalibraci. Její postup byl podrobně popsán na str. 15 a na str. 20 odděleně pro měření pH a rozpuštěného kyslíku.

Výměna čidla Jednou za rok, v silně znečištěných vodách i častěji, se doporučuje provést výměnu kombinované elektrody HC253C a výměnu membrány kyslíkového čidla OC254. Při výměně čidla postupujte podle návodu přiloženého k novému čidlu (elektrodě).

CE

Provedení CE

Přístroje uvedené v této uživatelské příručce jsou v souladu se směrnicemi elektromagnetické kompatibility 89/336/EU včetně jejich doplňků, tak s normami EN 61326-1:98 včetně doplňků.

Upozornění

Upotřebenou záložní lithiovou baterii je možné předat zpět jejímu dovozci (firmě FULGUR-BATTMAN s.r.o., Svitavská 39, 614 00 BRNO) nebo výrobci jednotek (FIEDLER-MÁGR, Grünwaldova 18, 370 01 České Budějovice), který má s dovozcem uzavřenu smlouvu o zpětném odběru upotřebených akumulátorů a baterií. Nesprávnou likvidací upotřebených akumulátorů a baterií by mohlo dojít k poškození životního prostředí.

Likvidace zařízení

Výrobce uzavřel se společností RETELA s.r.o. smlouvu o zpětném odběru tohoto přístroje. Přehled sběrných míst ve Vašem okolí najdete na www.retela.cz.

Montáž podle této uživatelské příručky mohou provádět pouze pracovníci alespoň znalí dle § 5 vyhlášky 50/1978 Sb., nebo 51/1978 Sb.

Technické parametry

Měření O_2	**ESK11 + M2001E**	**ESK11 + M4016**
Měřící rozsah a rozlišení	O_2 koncentrace 0,000 … 20,000 mg/l teplota -50,00 … +99,99 ℃	
Přesnost měření (± 1 digit)	O_2 koncentrace ± 3 % z měřené hodnoty teplota ± 0,35 ℃	
Elektrochemické čidlo OC254	Voltametrické Clarkova typu, platinová měřící elektroda	
Kompenzace tlaku vzduchu	přes klávesnici zadanou hodnotou tlaku	
Měření pH	**ESP11 + M2001ES**	**ESP11 + M4016**
Měřící rozsah a rozlišení	pH 0,00 ….. 14,00 pH jednotek teplota -50,00 … +99,99 ℃	
Přesnost měření (± 1 digit)	pH ± 0,1 pH jednotek (± 3 mV) teplota ± 0,35 ℃	
Elektrochemické čidlo HC253C	Kombinovaná pH-elektroda, gelový elektrolyt	
Společné parametry kalibrační jednotky M2001E		
Kompenzace teploty	automatická, měření teploty čidlem Pt100	
Paměť mezních hodnot	minimum a maximum včetně data a času	
Hodiny reálného času	vlastní Li baterie, životnost 10 let	
Kalibrace	Poloautomatická jednobodová nebo dvoubodová	
Kalibrační časovač	nastavitelný 1 až 999 dnů	
Statistika	počet kalibrací, datum a čas poslední kalibrace, stav čidla	
Provozní hodiny	rozlišení na minuty "zapnuto/vypnuto" od uvedení do provozu	
Číslicový výstup dat	DCL (0/20 mA), RS232	
Výstupní signál 4-20 mA	1xgalvanicky oddělený aktivní výstup, 2.výstup na objednávku	
Tři spínací kontakty relé	4A / 250VAC, programovatelné meze pro Alarm a Limit	
Displej	dvouřádkový alfanumerický, znaky 9 mm	
Napájení	8 – 24 VDC	
Proudová spotřeba pro 12 VDC (24VDC)	190 mA (110 mA pro 24 VDC)	
Stupeň krytí	IP 54 pro jednotku, IP68 pro snímač	
Propojení jednotky a snímače	RS485, max.1000m kabel s konektorem	
Ochrana parametrů HESLEM	Ano	

Sekundární modul MAV420 (4-20 mA)	
Přesnost převodu :	16 bitů, max. chyba převodu = 0,05%
Galvanické oddělení:	ANO, Izolační pevnost 1000 V
Zatěžovací odpor:	R_Z max = 300 Ohmů

Záruční list

Typ : ***M2001E _____*** ***Datum předání odběrateli : _____***

Výrobní čísla : _____ ***Datum uvedení do provozu :_____***

.....

Výrobce / Dodavatel – podpis

Výrobek byl před odesláním z firmy přezkoušený a správně nastavený. Přesto se může stát, že se v průběhu provozu na přístroji objeví závady, které jsou při testování výrobku u výrobce nezjistitelné.

Jestliže bude případná závada způsobena vadným materiálem, výrobou nebo chybou v programovém vybavení, bude výrobek bezplatně opraven nebo vyměněn, pokud bude reklamace uplatněna v záruční době, která činí :

dva roky od uvedení do provozu, nejdéle však dva a půl roku od data prodeje.

Pokud by sdružení FIEDLER-MÁGR nebylo schopno výrobek v průběhu záruční doby opravit nebo vyměnit, může po vrácení výrobku poskytnout úhradu jeho nákupní ceny.

Výrobce neručí za vady způsobené zásahem do konstrukce přístroje, jeho poškozením nebo neodborným připojením. Při instalaci a provozu přístroje je nutné dodržet všechny pokyny uvedené v TP, související ČSN a pravidla bezpečnosti.

Provádění všech oprav v době záruky přísluší pouze výrobci. Z hygienických důvodů je nutné do opravy zasílat pouze čisté a řádně zabalené výrobky.

Ujištění o shodě

ve smyslu zákona č.22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky

Výrobce : ***sdružení FIEDLER-MÁGR elektronika pro ekologii***
zastupované Ing. Jindřichem Fiedlerem
Grünwaldova 18, 370 01 České Budějovice, Česká republika
IČO 11350237, Tel/Fax:. (0420)386 358 274, E-mail: fiedler@fiedler-magr.cz

Ve smyslu § 13 odstavce (5) zákona č.22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ujišťujeme distributora/odběratele, že jsme vydali „Prohlášení o shodě“ na námi vyráběné/dovážené výrobky, na něž se vztahuje výše citovaný zákon a příslušná vládní nařízení

V Českých Budějovicích dne 15.9.2007 ***Ing.Jindřich Fiedler***