

**JEDNOTKA PRO
MĚŘENÍ, SLEDOVÁNÍ A ARCHIVACI
ANALOGOVÝCH SIGNÁLŮ**

PTS 2-8



Hasičská 2643
756 61 ROŽNOV pod RADHOŠTĚM
tel.: 571 843 162, 571 845 338
fax.: 571 842 616
e-mail : firma@cessto.cz
<http://www.cessto.cz>

OBSAH :

1. POUŽITÍ.....	3
2. POPIS ZAŘÍZENÍ	3
3. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ.....	3
4. TECHNICKÉ ÚDAJE.....	4
5. PRACOVNÍ PODMÍNKY	4
6. PŘIPOJENÍ.....	5
7. ZAPNUTÍ a VYPNUTÍ JEDNOTKY.....	6
8. OBSLUHA.....	6
9. ÚDRŽBA.....	7
10. PRÁCE S PROGRAMEM	7
10.1. Instalace	7
10.2. Vzhled a základní nastavení	8
10.3. Postup práce.....	12
11. KALIBRACE	16
12. LIKVIDACE	17
13. ZÁVĚR.....	17

SEZNAM PŘÍLOH :

INSTALAČNÍ MÉDIUM 1ks
DOKLAD O LICENČNÍM ČÍSLE

1. Použití

Měřicí jednotka PTS 2-8 je určena především pro měření, sledování a archivaci napěťových a proudových analogových signálů. Po připojení vhodných převodníků lze měřit prakticky libovolné fyzikální veličiny. Pro svou funkci potřebuje být propojena s počítačem, na kterém je nainstalován řídicí program.

2. Popis zařízení

Základem je měřicí jednotka umožňující připojení maximálně 8 externích napěťových nebo proudových signálů k řídicímu počítači třídy PC pomocí standardního sériového rozhraní USB. Velkou výhodou tohoto řešení je možnost připojení k téměř libovolnému PC – stolní, průmyslový, notebook - bez jakýchkoli dalších nároků na hardwarové vybavení. Z toho vyplývá možnost provozovat měřicí jednotku běžně se stolním počítačem a v případě potřeby tutéž připojit k notebooku. Na hardware počítače nejsou kladeny žádné zvláštní nároky, podmínkou je spolehlivá činnost operačního systému Windows 7 nebo novější. Zobrazení je optimalizováno pro rozlišení monitoru 1024x768 pixelů. *Počítač není součástí dodávky !*



obr. 1: Jednotka PTS 2-8

K přístroji lze připojit externí snímače s výstupním napětím max.10V nebo proudem 20mA a napájecím napětím 24V nebo 12V ss. Rozsah a přesnost měření je závislá především na použitých snímačích. Převod analogového signálu na digitální je realizován 16 bitovým (resp. 15bitů + znaménko) převodníkem. Nedílnou součástí sestavy je programové vybavení. Řídicí program je zakázkovou aplikací pro měření, zpracování, vyhodnocení, prezentaci a archivaci výsledků, včetně všech potřebných kalibračních rutin. Tento program je vytvořen v prostředí Control Web 8, který pracuje pod operačními systémy Windows 7 nebo novějšími.

3. Konstrukční řešení

Jednotka PTS2-8 je konstruována jako samostatná robustní hliníková skříňka o rozměrech 120x105x30mm o celkové hmotnosti cca 360g. Konstrukce odpovídá předpokládanému použití v běžném laboratorním i průmyslovém prostředí bez vlivu povětrnosti. V této skříňce jsou umístěny veškeré měřicí a napájecí obvody. S řídicím počítačem je propojena standardním sériovým USB kabelem. Jednotlivé vstupní signály jsou připojovány přes precizní miniaturní aretované konektory Binder nebo Cannon na zadním panelu. Napájení celé měřicí části i použitých převodníků je realizováno přímo z USB portu počítače a pomocí spínaného zdroje je upraveno na standardní hodnotu 24V nebo 12Vss. Pro případ, že celkový napájecí proud připojených externích převodníků překročí povolenou hodnotu nebo je potřeba napájet tyto převodníky jiným napětím, je jednotka vybavena konektorem pro připojení externího zdroje stejnosměrného napájecího napětí. Tento vstup není jištěn žádnou interní ochranou a je na uživateli, aby použil vhodný zdroj. Veškeré vstupy jsou vybaveny ochranami proti přetížení. Všechny měřicí vstupy jsou softwarově kalibrovatelné za pomoci rutin, které jsou přístupné z vlastního programu.

4. Technické údaje

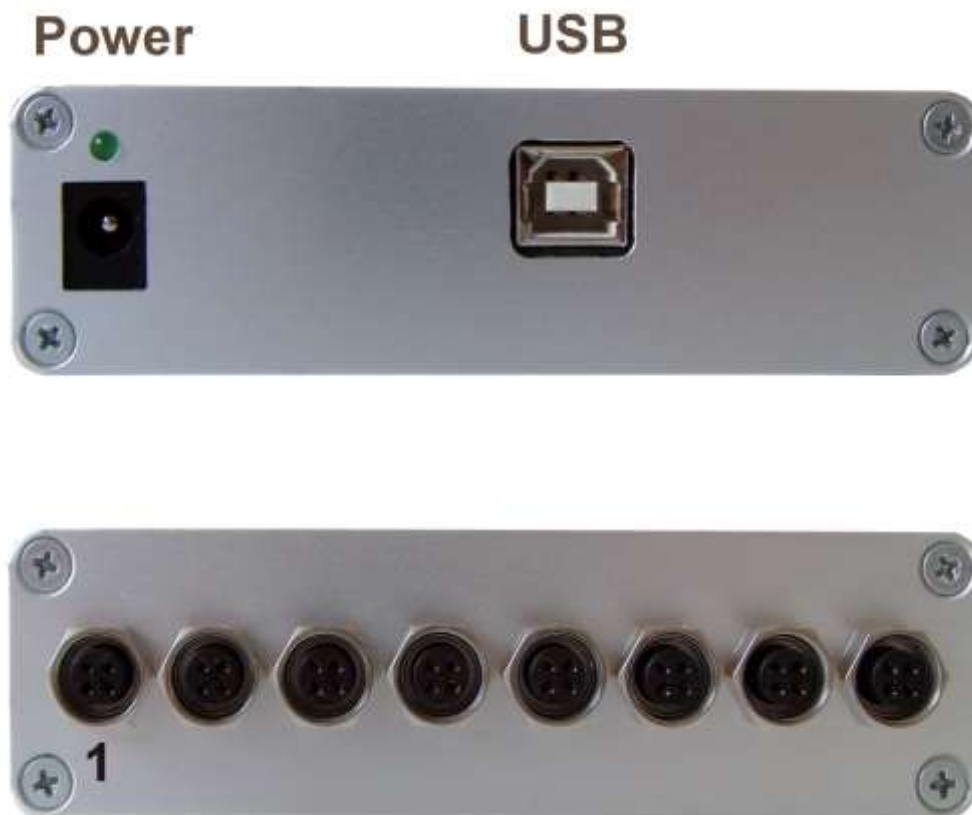
• Napájení	+5V z USB portu
• Napájecí proud naprázdno	typ. 140mA
• Napájecí proud při max. zátěži	typ. 400mA
• Výstupní napětí	24V nebo 12V ss
• Zatěžovací proud	40mA, resp 60mA
• Jištění výstupního napětí	cca 50mA, resp. 70mA elektronickou pojistkou
• Externí zdroj	9 až 36V stejnosměrných, +pól na středu
• Počet vstupů	8
• Rozsah napěťových vstupů	jmen. 0 – 10 V, max. 11 V
• Vstupní odpor napěťových vstupů	1 MOHM
• Ochrana napěťového vstupu	záchytná dioda + odpor 560 OHM
• Rozsah proudových vstupů	jmen. 0 – 20mA, max. 30mA
• Vstupní odpor proudových vstupů	50 OHM
• Pmax snímacích odporů	2W
• Krytí dle ČSN EN 60529	IP2x
• Hmotnost	cca 360 g bez příslušenství
• Rozměry	120x105x30 mm
• Rozlišitelnost	15 bitů
• Perioda měření	100ms, 40ms, 20ms
• Perioda zobrazení	100ms
• Perioda záznamu měřených dat	volitelná od 0,02s
• Rozsah pracovních teplot	+5 až +35 °C

5. Pracovní podmínky

Měřicí přístroj PTS2-8 je určen pro práci v běžných laboratorních nebo průmyslových podmínkách, bez extrémních hladin vf rušení. Rozsah povolených pracovních teplot je 5÷35°C, optimální teplota okolí je 15÷30°C. Přístroj nesmí být vystaven přímému vlivu povětrnosti, zejména dešti. Poloha přístroje nemá vliv na přesnost měření ani bezpečnost provozu.

6. Připojení

Měřicí jednotka PTS2-8 se připojuje k počítači do USB portu kabelem max. délky 2m. Doporučujeme provozovat jednotku s dodávaným typem kabelu, který má nízký odpor napájecích vodičů. Některé USB kabely mají velmi tenké vodiče a úbytek napětí při celkovém odběru cca 400mA může způsobit pokles napětí pro řídicí a měřicí obvody PTS2-8 pod 4,5V a způsobit tak její nedefinované chování. Pokud by se k tomuto počítači zároveň připojovalo jiné zařízení USB, je nutno prověřit jeho odběr z interního

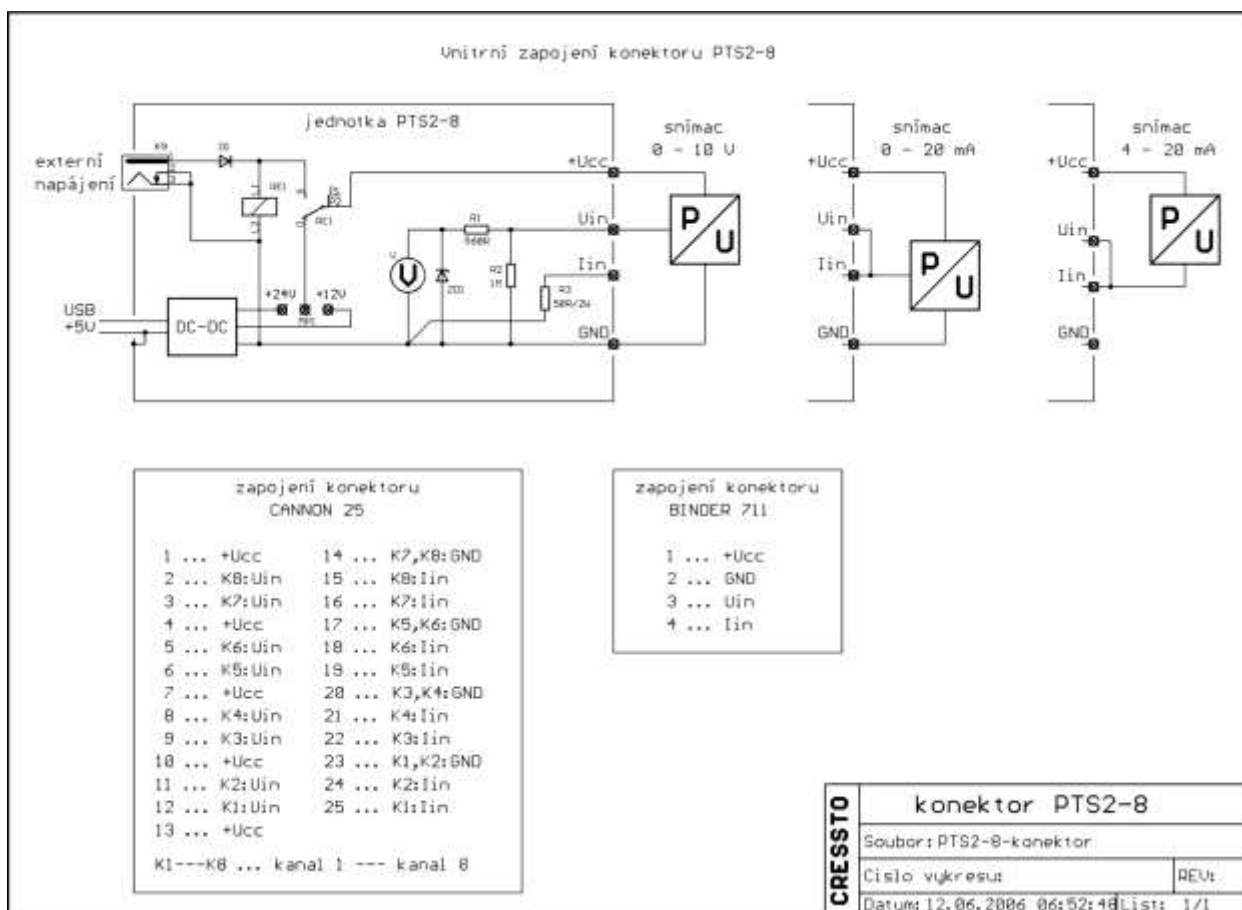


obr. 2 : Připojovací konektory

zdroje 5V, protože celkový napájecí proud z USB konektorů může být max. 500mA! Pro správnou funkci zařízení musí být správně nainstalován příslušný ovladač, který je součástí dodávky na instalačním médiu.

Napájecí napětí pro snímače je galvanicky odděleno od USB portu počítače, ale všechny elektrické vstupy mají společnou zem. Standardně je nastaveno napájecí napětí 24V, propojkou uvnitř přístroje lze přepnout na hodnotu 12V, čímž se také částečně sníží odběr měřicí jednotky z počítače. Povolený zatěžovací proud pro 24V je cca 40mA, pro 12V je to cca 60mA. Napájecí zdroj je chráněn proti přetížení či zkratu elektronickou pojistkou tak, aby nedošlo k nedovolenému přetížení interního zdroje v počítači. Před spuštěním měření zkontrolujte zda velikost napájecího napětí odpovídá připojovaným snímačům a zda maximální proudový odběr nepřesáhne povolenou mez! Volba typu vstupu se provádí jednak hardwarově připojením napětí na příslušný kolík konektoru a zvolením odpovídající veličiny v nastavovací tabulce pro příslušný vstup. Obdobně při měření proudů je nutno vstupní signál připojit na jiný kolík konektoru se snímacím odporem 50OHM. Nejlépe přímo na kolících konektoru je nutno propojit „živý“ konec snímacího odporu s napěťovým vstupem. Princip měření, způsob zapojení konektoru a přiřazení signálů je zřejmý z obrázku 3. Samozřejmě, že je také pro tento

vstup nutno zvolit v tabulce nastavení odpovídající veličinu. Zapojení a nastavení pečlivě kontrolujte, jinak může dojít k závažnému zkreslení celého měření !



obr.3 : Zapojení konektorů PTS2-8

7. Zapnutí a vypnutí měřicí jednotky

Vlastní měřicí jednotka nemá žádný vypínač a uvede se do provozu po přivedení napájecího napětí z počítače. PTS2-8 je možno připojit kabelem před zapnutím počítače a i kdykoli za běhu operačního systému Windows. Zapnutí je indikováno zelenou LED na předním panelu. Odpojit ji lze také kdykoli za běhu počítače. Nedoporučuje se odpojovat PTS2-8 za běhu aplikačního programu, protože by mohlo dojít ke ztrátě již naměřených výsledků, nedojde však k poškození hardware ani software. Po zapnutí je vhodné před započítím vlastního měření chvíli vyčkat na teplotní ustálení měřících obvodů. Správná komunikace měřicí jednotky s počítačem je indikována ve vlastní softwarové aplikaci.

8. Obsluha

Zařízení smí obsluhovat osoba bez elektrotechnické kvalifikace. Dalším předpokladem je základní dovednost v práci s osobním počítačem včetně zvládnutí základů operačního systému Windows. Pracovník musí být obeznámen s funkcí a obsluhou celého zařízení. Při práci s měřicí stanicí je pracovník povinen dodržovat všeobecné bezpečnostní předpisy.

Obsluze je výslovně zakázáno :

- jakkoli zasahovat do konstrukce měřicí jednotky
- odmontovávat kryty, konektory či ostatní části skříňky
- provádět jakékoli změny v elektrickém zapojení
- připojovat na měřicí a komunikační konektory jinou kabeláž či nepovolené typy snímačů
- provádět jakékoli změny v programovém vybavení, včetně změny struktury adresářů ap.
- vystavit měřicí jednotku a snímače pádům, rázům a extrémním otřesům.

9. Údržba

Uživatel provádí základní údržbu, která spočívá v udržování měřicí jednotky v čistotě a kontrole stavu, především celistvosti kabelů ap. Opravy kabeláže může provádět dle dokumentace osoba s patřičnou elektrotechnickou kvalifikací.

Opravy, preventivní kontroly, případně změny konstrukce či programového vybavení může provádět *pouze výrobce nebo jím pověřená osoba*.

Významnou činností spadající do této kapitoly jsou periodické kalibrace. Veškeré kalibrace se provádějí programově a součástí programu jsou inteligentní kalibrační rutiny. Podrobnější popis kalibrace je uveden v kapitole o obsluze programu.

Další činností, kterou je třeba pravidelně provádět, je údržba naměřených a uložených dat. Tato činnost je plně v kompetenci uživatele a je závislá na množství dat, předpisech a zvyklostech ve firmě. Doporučuje se pravidelně naměřená data archivovat a udržovat volné místo na disku tak, aby nedošlo k jeho přeplnění. Optimální je zapojit počítač do sítě a svěřit archivaci správci sítě

10. Práce s programem

10.1. Instalace

Aplikační program je vytvořen v prostředí Control Web 8, který umožňuje realizovat elegantní řešení grafického rozhraní přívětivého pro uživatele včetně implementace výkonných měřících rutin. Aplikace se spouští jako parametr nainstalované a licencované run-time verze prostředí Control Web 8 pod operačním systémem Windows 7 nebo novější

Při instalaci je nutno postupovat následujícím způsobem:

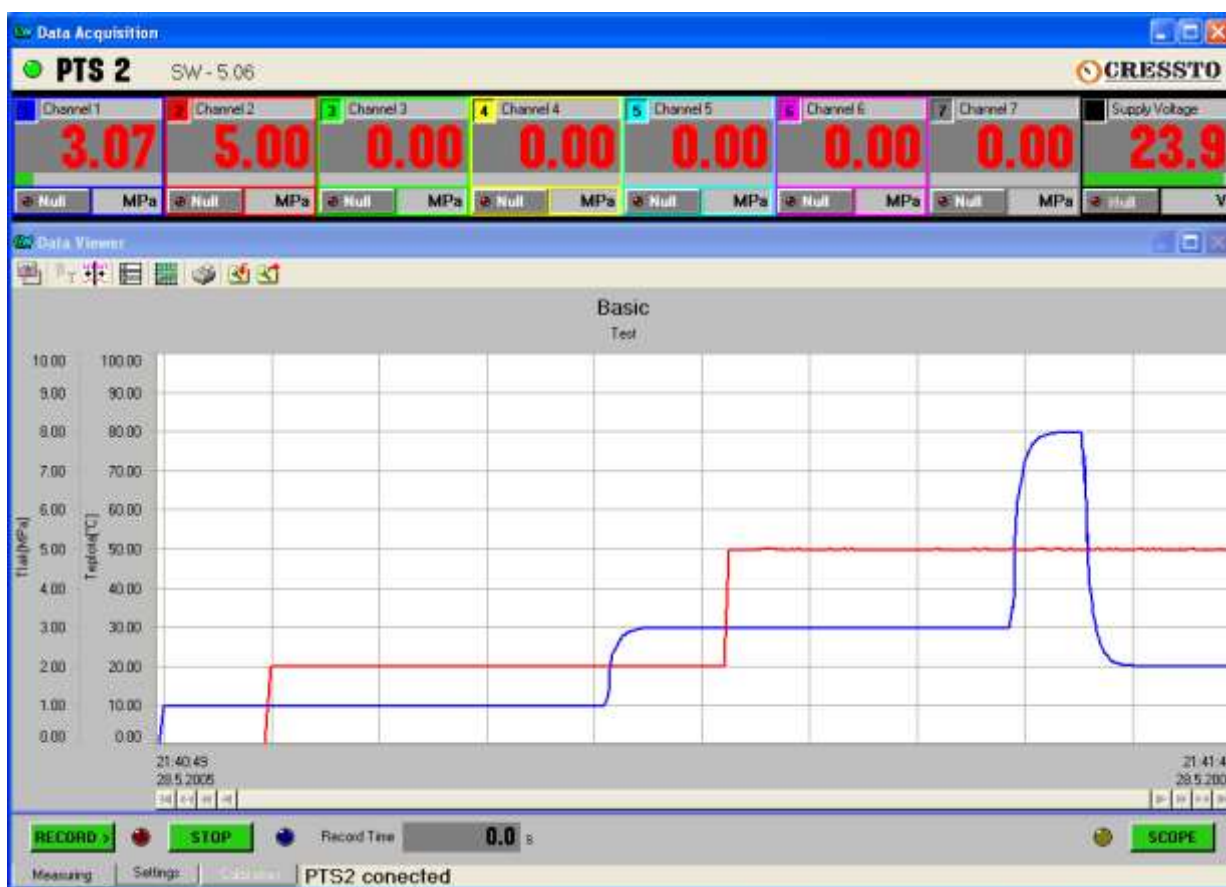
1. Ověřit, zda je v počítači správně nainstalován operační systém Windows 7 nebo novější.
2. Nainstalovat z instalačního média program Control Web 8 – run-time. Při instalaci lze vybrat českou nebo anglickou verzi prostředí. Instalační program vyžaduje zadání licenčního čísla, které je součástí dodávky. Po úspěšné instalaci je vyžadována aktivace produktu na serveru firmy Moravské přístroje Zlín. Aktivační doba je cca 1 měsíc a postupem vás provede integrovaný průvodce. Aktivaci lze provést nejjednodušeji při přímém připojení počítače na internet, případně pomocí mobilního telefonu a SMS, telefonicky ap. Server povoluje minimálně 4 aktivace.
3. Nainstalovat z příloženého instalačního média ovladače pro USB systémový ovladač, který se hlásí jako DataLab. Nejjednodušší a nejbezpečnější způsob je

ten, že se do konektoru připojí PTS2-8 a operační systém nalezne nový hardware a vyzve k vložení média s ovladači. Poté již vše proběhne automaticky. **Upozornění:** Windows vyžadují instalaci ovladače pro každý USB vstup zvlášť. Pokud nainstalujete ovladač pouze pro jeden vstup a potom připojíte PTS2-8 k jinému USB vstupu, bude hlásit nalezení nového hardware. Tomu se můžete vyhnout používáním pouze jednoho vstupu nebo preventivně nainstalovat ovladač pro všechny USB vstupy.

4. Nainstalovat ovladač pro Control Web z instalačního média s ovladači spuštěním \DataLab IO_USB\Drivers\CW&ActiveX\32bit\setup.exe.
5. Z instalačního média spustit instalační program \PTS2\SetupPTS2.exe, který nainstaluje všechny potřebné soubory pro běh aplikace včetně vytvoření zástupců na ploše a v nabídce Start.
6. Nastavení aktuálních cest k používaným souborům v souboru PTS.ini, viz. dále.

10.2. Vzhled a základní nastavení

Po spuštění se na obrazovce zobrazí základní okno aplikace, viz obr.4. Horní část panelu je informační, pod ní se nachází osmice měřicích přístrojů, které zobrazují



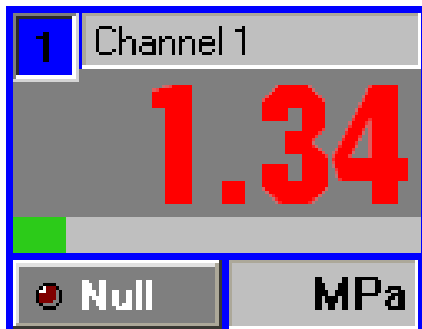
obr. 4 : Vzhled základního okna aplikace PTS2-8

aktuálně měřené a přepočtené hodnoty vstupních signálů. Největší plochu okna zabírá panel, na kterém jsou zobrazovány časové průběhy měřených veličin. Ve spodní části okna jsou ovládací prvky, které se aktivují myší a informační a nápovědní řádek.

V levém horním rohu je indikátor ve tvaru zelené LED, který indikuje správnou komunikaci měřicího hardware s počítačem. Pokud tento indikátor nesvítí, nelze

provádět žádná měření. Indikátor SW-x zobrazuje provozovanou verzi software, indikátor HW – x zobrazuje jedinečné číslo připojené měřicí jednotky.

Hodnoty přepočtených kanálů jsou zobrazovány na digitálním i analogovém měřicím přístroji. Barva pozadí odpovídá barvě průběhu na grafickém ukazateli. Tlačítko

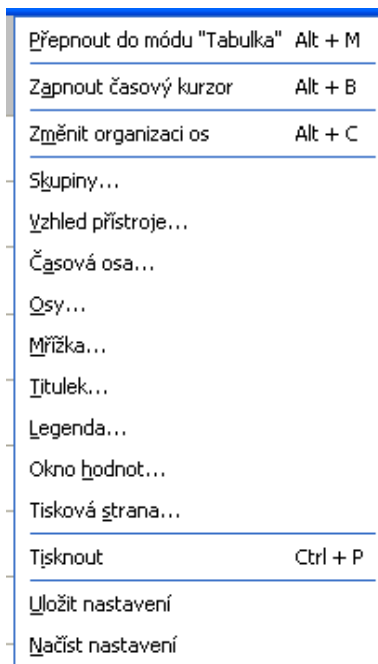


obr. 5 : Měřicí přístroj

v levém horním rohu označuje číslo kanálu a zároveň slouží k dočasnému zapnutí/vypnutí zobrazování tohoto grafického průběhu. Na řádku vedle je uveden název měřeného místa a je specifikován uživatelem. Na digitálním ukazateli je zobrazována aktuální měřená a přepočtená hodnota kanálu. Uživatel má možnost měnit rozsah, počet desetinných míst a barvu displeje. Pod digitálním displejem je umístěn analogový sloupcový indikátor, který ukazuje relativní hodnotu měřené veličiny vzhledem k nastavenému rozsahu. Uživatel má možnost nastavit limitní hodnotu, při které se změní implicitní zelená barva na červenou. Překročení rozsahu je také indikováno zvukově, pokud není zvuk vypnut. Vpravo

dole je okno, ve kterém je uživatelem nastavená fyzikální jednotka měřené veličiny. V levém dolním rohu je tlačítko, které slouží k tzv. nulování či tárování údaje. Při kliknutí myši na toto tlačítko je zapamatována právě měřená hodnota, která se potom odečítá od skutečně měřeného údaje. Jelikož při některých měřeních je tato funkce nežádoucí, lze ji uživatelsky zakázat. Aby i při povoleném nulování nedošlo k náhodnému „stisku“ tohoto tlačítka, je nutno pro spuštění nulovací rutiny kombinovat klik myši se stiskem klávesy CTRL a naopak pro vypnutí s klávesou ALT. Červenou LED na tomto tlačítku je indikováno zapnutí funkce Nulování.

Grafický ukazatel průběhu sledovaných veličin v závislosti na čase je umístěn



obr. 6 : Menu nastavení grafu

v samostatném okně, které zaujímá největší plochu obrazovky. Velikost tohoto okna lze na úkor ostatních zobrazovaných objektů zvětšit buď použitím standardního tlačítka pro maximalizaci / minimalizaci nebo uchopením okraje a tažením pomocí myši. Vzhled a nastavení grafického zobrazovače lze uživatelsky měnit. Kliknutím pravého tlačítka myši nad tímto objektem se vyvolá menu, viz. obr. 6.

- Přepnutím do módu Tabulka / Graf se místo grafického zobrazení objeví tabulka, ve které se vypisují aktuálně měřené hodnoty. Dalším kliknutím na tento řádek se opět vrátí grafické zobrazení.
- Zapnout / Vypnout časový kurzor pozastaví zobrazování aktuálních hodnot a lze zpětně listovat v již naměřených datech a to jak v módu graf, tak v módu tabulka. Listování probíhá v paměti počítače a je nastavena historie max. 500000 hodnot. Toto omezení nijak nesouvisí se záznamem do souboru, kde je možno zapisovat až do zaplnění kapacity disku. Pokud je zapnuto sledování, případně záznam na disk,

probíhají na pozadí bez přerušení.

- Změnit organizaci os – přepne režim vykreslování jednotlivých průběhů „přes sebe“ (do jednoho grafu) na režim vykreslování do více grafů nad sebou (resp. vedle sebe).
- Skupiny – v této verzi programu je k dispozici pouze jedna skupina kanálů. V tomto menu lze nastavit, které z 8 kanálů se mají v grafu zobrazovat a zapisovat do souboru. (Pozor na rozdíl u výše zmíněného ovládacího tlačítka u měřicího přístroje, které pouze dočasně vypne / zapne zobrazení průběhu v grafu pro zlepšení přehlednosti, ale záznam naměřených hodnot probíhá beze změny!). V tomto menu lze také nastavit barvu, tloušťku čáry a přiřazení k předdefinované ose Y.
- Vzhled přístroje umožní nastavit, které prvky zobrazovače a jak se mají vykreslovat na obrazovce.
- Nastavení časové osy, os Y, mřížky, titulků, legendy je zcela zřejmé po otevření jednotlivých podmenu.
- Okno hodnot se zobrazí po přepnutí do režimu prohlížení historického trendu a jsou v něm vypisovány údaje podle polohy časového kurzoru, který se ovládá myší. V podmenu se nastavují jeho parametry.
- V záložce tisková strana lze nastavit vzhled protokolu, který lze vytisknout přímo z programu.
- Záložky pro uložení nastavení není nutno používat, protože program se postará o automatickou výzvu obsluhy k uložení nastavení při jakékoli změně.
- Rovněž načtení nastavení probíhá automaticky, viz. dále.

Doporučujeme před započítím vážné práce si tato nastavení nanečisto vyzkoušet tak, aby výsledné zobrazení odpovídalo vašim požadavkům a představám.

Pod grafickým zobrazovačem jsou umístěny hlavní ovládací prvky.

- zcela vpravo je tlačítko ZOBRAZ (SCOPE). Po jeho stlačení (klinutím myši) se rozsvítí vedlejší žlutá LED a spustí běh grafického zobrazovače, na kterém lze sledovat nastavené průběhy měřených veličin. POZOR – v tomto režimu neprobíhá zápis měřených hodnot do diskového souboru!
- zcela vlevo je tlačítko START (RECORD), po jehož stlačení se rozsvítí červená LED a je spuštěn zápis do diskového souboru. Pokud již nebyl spuštěn běh grafického zobrazovače, viz. výše, je tento automaticky spuštěn. Bliknutí modré LED indikuje okamžiky zápisu hodnot do souboru.
- vedlejší tlačítko PAUSE dočasně pozastaví zápis dat do souboru, při dalším kliknutí se zápis znovu spustí
- další tlačítko STOP definitivně zastaví zápis do souboru a soubor uloží na disk. Jméno souboru je generováno automaticky.
- vedle jsou umístěny stopky, které ukazují čas od spuštění záznamu v sekundách.

Zcela dole je umístěn řádek, ve kterém je zobrazována nápověda, případně další informace o běhu programu. Vedle vlevo je přepínač zobrazovaných panelů. Implicitně je zapnuta záložka Měření, při které je zobrazen panel s grafickým zobrazovačem. Kliknutím na záložku Nastavení se přepne na panel, na kterém je možno provést veškerá nastavení, viz obr.7.



obr. 7 :Panel nastavení

Vlevo nahoře je ovládací prvek s výběrem přednastavené úlohy, viz. dále. Pod ním je zadávací řádek, do kterého je možno zadat doplňkový text, který se zobrazí ve druhém řádku nadpisu grafu. Vedle jsou ikony pro uložení nastavení a zapnutí / vypnutí zvukové signalizace. Dále jsou zde prvky pro nastavení periody vzorkování a periody záznamu dat na disk. Předvolby START a STOP slouží pro nastavení podmínek pro spuštění a zastavení záznamu naměřených údajů do souboru. Pomocí ovladačů je zde možno nastavit barvu digitálních displejů. Po zaškrtnutí ovládacího prvku Stejná barva, je toto nastavení potlačeno a displeje jsou v barvě, která odpovídá barvě v grafu. Voličem vpravo nahoře lze přepnout mezi jazykovými mutacemi. V současné době je podporována česká a anglická. Vyplněním kalibračního hesla (implicitně PTS2) se zpřístupní třetí záložka pro provedení kalibrace přístroje. Pro nastavení jednotlivých kanálů má uživatel k dispozici řadu nastavovacích prvků. Do kolonky jméno lze zapsat libovolný text, který se bude zobrazovat v názvu měřícího přístroje a názvu průběhu v grafu. Dalším nastavovacím prvkem je počet desetinných míst pro digitální přístroje na obrazovce. Pro záznam do souboru se používá formát se čtyřmi desetinnými místy a je na uživateli, jak tyto data dále zpracuje. Následuje řada prvků pro nastavení a výpočet jednotlivých kanálů, jejich podrobný popis bude uveden v následující kapitole tohoto návodu. Posledním ovládacím prvkem je zaškrťovací políčko pro povolení nulování pomocí tlačítka v měřícím přístroji, viz. výše.

10.3. Postup práce

UPOZORNĚNÍ : Veškerá čísla se při komunikaci s programem musí zapisovat s desetinnou tečkou, nikoli čárkou !

Před spuštěním programu se předpokládá, že jsou připojeny veškeré signály na vstupy jednotky PTS2-8 a tato je propojena kabelem s USB portem počítače. Z hlediska hardwaru i běhu programu je možné tato propojení provést i později, avšak je na uživateli, aby před spuštěním záznamu měl vše správně připojeno a nastaveno.

Po spuštění programu jsou načtena veškerá nastavení, se kterými byl ukončen předešlý běh. Pokud uživatel nepotřebuje nic změnit, může ihned začít měřit případně zaznamenávat data z technologie.

Veškerá nastavení jak výpočtů tak grafického zobrazovače jsou svázána se jménem úlohy. Ovládací prvek pro výběr úlohy je naplněn názvy všech dříve uložených úloh a obsluha pomocí myši vybere potřebnou. Pokud taková neexistuje, vybere nejpodobnější, provede patřičné změny a použije příkaz Uložit jako ... Od této chvíle se nová úloha bude objevovat v seznamu. Pro začátek, kdy uživatel ještě žádnou úlohu nevytvořil, je k dispozici úloha s názvem Basic.

Pro každý rozsah měřené veličiny, případně fyzikální jednotku je vhodné mít vlastní osu, aby hodnoty v grafu odpovídaly skutečným poměrům. I v případě, že pracujete u více vstupů se stejným rozsahem měřené veličiny, ale chcete mít možnost zobrazit průběhy „nad sebou“ a nikoli „přes sebe“, musíte mít patřičný počet os Y, i když budou mít stejné nastavení. Jednotlivé osy Y se zadávají v tabulce nastavení. S názvem osy je svázána zobrazovaná fyzikální jednotka, přiřazuje se automaticky první v pořadí. Pokud chcete měřit jednu fyzikální veličinu v různých jednotkách, musíte jinak nazvat osy, např. Tlak1, Tlak2 apod.

Velmi důležitým je nastavení konstant pro přepočtení měřených parametrů. Této činnosti je potřeba věnovat pozornost, protože špatně nastavené rozsahy a konstanty pro výpočet znamenají špatný výsledek. Tyto konstanty se pro jednotlivé vstupy zadávají na panelu Nastavení.

Výpočet hodnoty, která je nakonec zobrazena na digitálním přístroji a ukládána do souboru probíhá v několika krocích.

1. Kalibrační výpočet :

$$U_{in} = A_{in} * (V_s - U_o)$$

Pomocí tohoto výpočtu jsou kalibrovány jednotlivé napěťové nebo proudové vstupy tak, aby měřily správně signály, připojené na vstupní konektory. Tento výpočet ani kalibrační konstanty nemůže uživatel přímo ovlivnit. Kalibrace se provádí automatizovaně po spuštění kalibrační rutiny, viz dále.

2. Přepočtení rozsahu :

$$V_{al} = (Out_{max} - Out_{min}) / (Inp_{max} - Inp_{min}) * (U_{in} - Inp_{min}) + Out_{min}$$

Pomocí tohoto přepočtu je převedeno vstupní napětí nebo proud na hodnotu fyzikální veličiny v požadovaných jednotkách. Inp a Out je potřeba brát ve vztahu k měřicí jednotce PTS2-8 nikoli k připojenému převodníku. Pro vstupní napěťový rozsah 0 až 10V je tedy Inp_min = 0, Inp_max = 10. Má-li připojený převodník výstupní rozsah např. 1 až 5V, je potřeba vložit hodnoty Inp_min = 1 a Inp_max = 5. Analogicky pokud připojený převodník má rozsah 0 až 100kPa, vložíme Out_min = 0, Out_max = 100, má-li převodník rozsah např. -1 až 60bar, vložíme Out_min = -1

a Out_max = 60. Tímto máme zajištěno, že v každém okamžiku obdržíme správnou hodnotu ve správném rozsahu a ve správných jednotkách.

3. Korekce měřené hodnoty :

$$\text{Chan} = A + B * \text{Fn}((\text{Val} - C) / D)^{**} E$$

Pomocí tohoto přepočtu lze provést korekci či přepočet hodnoty na zcela jinou fyzikální veličinu, např. měření tlakové diference na cloně lze přepočítat na průtok apod. Druhou možností je pomocí tohoto výrazu provést kalibraci připojeného převodníku, avšak za vědomí, že pro jiný převodník připojený k tomuto vstupu toto neplatí. Veškeré použité hodnoty mohou nabývat hodnot z oboru reálných čísel, tj. mohou být kladná, záporná, menší než 1, větší než 1. Toto platí i pro exponent E. Je na uživateli, aby zvolil taková čísla, která mají fyzikální a zejména matematický smysl. Např. při E=1/2 a výraz v závorce bude záporný povede k chybě, protože odmocnina ze záporného čísla neexistuje. Pokud nechceme použít tohoto přepočtu, necháme nastaveny implicitní hodnoty A, C = 0, B,D,E = 1.

Fn je algebraická funkce, kterou je možno zvolit výběrem z rolovacího menu. Lze volit tyto funkce:

- a. **none** – žádná funkce
 - b. **abs** - absolutní hodnota
 - c. **exp** – exponenciální funkce se základem e (eulerovo číslo- 2,71...)
 - d. **ln** – přirozený logaritmus
 - e. **10^** - exponenciální funkce se základem 10
 - f. **log** - desítkový logaritmus
 - g. **sin** – sinus
 - h. **cos** – cosinus
 - i. **tg** – tangens
4. Je na uživateli aby zabezpečil matematickou správnost argumentů funkce. Programově je ošetřeno, že nedojde k havárii programu při neplatných operacích (např. log 0), ale hodnota je nahrazena např. nulou bez dalšího upozornění.

5. Tlumení :

$$\begin{aligned} \text{Chan} &= \text{Chan} * (1 - \text{Dump}) + \text{ChanOld} * \text{Dump} \\ \text{ChanOld} &= \text{Chan} \end{aligned}$$

Pomocí tohoto přepočtu je možno ztlumit zobrazení rozkolísaných hodnot na vstupu, např. impulsní průběh tlaku při běhu čerpadla apod. Pomocí konstanty Dump se volí velikost tlumení. Tato hodnota určuje, jak velká část nově zobrazené hodnoty bude tvořena nově změřenou a jak velká část bude tvořena předchozí ustálenou hodnotou. Pro Dump = 0 nedochází k žádnému tlumení, pro hodnotu 1, je signál zcela ztlumen a vstupní hodnota se neuplatní, proto je max. hodnota tohoto parametru omezena na 0,99.

6. Výše popsaným způsobem získané hodnoty pro vstupní veličiny lze libovolně přiřadit výstupním kanálům a provést i základní matematické operace s hodnotami vstupních kanálů. Každému výstupnímu kanálu lze přiřadit hodnotu K1 v rozsahu 0 až 8. Při hodnotě 0 se na výstupní kanál nepřenáší žádná hodnota, ostatní čísla znamenají číslo vstupního kanálu. Dále lze výstupnímu kanálu přiřadit operaci Op, kterou může být prázdná operace – neprovede se nic, + sečtou se hodnoty kanálu K1 a K2. Analogicky pro –odečtení, * násobení a / dělení.

Name = K1 Op K2 - Offset

POZOR !!! Tímto jednoduchým způsobem lze změnit přiřazení kanálů a může dojít lehce k záměně výstupních hodnot a k chybnému vyhodnocení experimentu. Vždy pečlivě zkontrolujte nastavení!

Hodnota Offset je číslo, které se zapíše při kliknutí na tlačítko Null u každého měřicího přístroje, viz. výše.

Posledními parametry, které lze nastavit pro každý kanál, jsou Alarm_min a Alarm_max. Tyto hodnoty se nepodílejí nijak na výpočtu. Pokud jsou tyto hodnoty stejné, jsou hodnoty alarmů nastaveny automaticky na minimum a maximum rozsahu. Překročení úrovní alarmu jsou indikovány změnou barvy sloupcového indikátoru na červenou a zvukovým signálem.

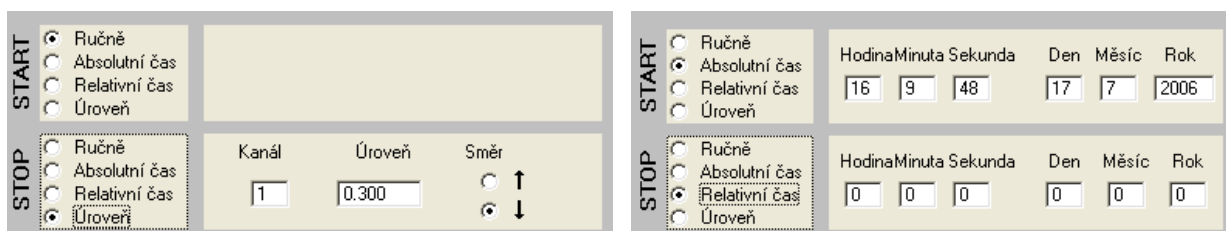
Veškeré výše popsané parametry lze měnit i za běhu programu s okamžitou účinností na výsledek. Toto je vhodné zejména při odladění aplikace, avšak zcela nevhodné při standardním měření.

Pokud je jednotka PTS2-8 nastavena tak, že na kanálu č. 8 se měří a kontroluje napájecí napětí pro připojené převodníky, jsou veškerá výše popsaná nastavení pro tento kanál neúčinná a na jejich hodnotě nezáleží.

Po nastavení přepočítacích parametrů a nastavení grafického zobrazovače je možno spustit měření a záznam dat. Standardně probíhá měření a přenos dat do počítače 10x za sekundu. Omezením počtu měřených kanálů lze zvýšit periodu vzorkování na 25x za sekundu při měření 2 kanálů a 50x za sekundu při měření jednoho kanálu. Vypnutí a zapnutí měření kanálů se provádí zaškrtnutím políčkem s názvem Meas na panelu nastavení. Potom je možné vybraným prvkem Perioda vzorkování nastavit požadovanou periodu měření v milisekundách

Perioda zápisu do souboru v sekundách se zapíše do ovládacího prvku Perioda záznamu. Hodnota se může pohybovat od aktuálně nastavené periody vzorkování výše. **POZOR!** Při nastavení minimální periody zápisu 0,02s se do souboru zapisuje 50 řádků za sekundu a objem dat v diskovém souboru velmi rychle narůstá. Mějte toto vždy pod kontrolou.

V rámci předprogramované úlohy lze zvolit způsob spuštění a zastavení záznamu. Uživatel vybere událost, kterou požaduje záznam spustit či zastavit, nastaví parametry



obr. 8 : Volby spuštění záznamu

a klikne na tlačítko START. Do souboru s daty se zaznamená na první řádek tento okamžik včetně měřených údajů a program čeká na splnění podmínky. Po tuto dobu bliká tlačítko PAUSA. Klikem na toto tlačítko může uživatel kdykoli ihned spustit zápis bez ohledu na splnění podmínky START. Obdobně při běhu záznamu lze tento ukončit bez čekání na splnění podmínky STOP klikem na tlačítko STOP.

- Spuštění či ukončení Ručně nemá žádné parametry a záznam je spuštěn a ukončen pouhým klikem na tlačítka START a STOP.
- Absolutní čas představuje okamžik, ve kterém se záznam spustí či ukončí. Je nutno zadat všechny parametry – hodina, minuta, sekunda, den, měsíc a rok. Tyto údaje se nezaznamenávají do nastavení úlohy, protože při dalším spuštění již nejsou aktuální. Zadávací okna jsou vyplněna hodnotami aktuálními při startu programu.
- Relativní čas pro Start je interval, který uplyne od kliknutí na tlačítko START do začátku běhu záznamu. Nulové hodnoty parametrů znamenají okamžitý start a chování je totožné s podmínkou Ručně. Podmínka pro Stop značí délku záznamu (začíná se počítat od skutečného započetí záznamu). Nastavené hodnoty se ukládají do přednastavených parametrů úlohy.
- Podmínka Úroveň je odvozena od hodnoty, která se po provedení všech přepočtů zobrazuje na displejích. Volba „šipka nahoru“ znamená splnění podmínky při překročení přednastavené hodnoty – zobrazovaná hodnota je **algebraicky** vyšší než přednastavená. „Šipka dolů“ znamená splnění podmínky při snížení aktuálně měřené a přepočtené hodnoty pod přednastavenou mez.

V průběhu záznamu se nedoporučuje spouštět jiné programy ani jinak manipulovat se software počítače. Zvláště u rychlých měření s periodou menší než 0,1s může dojít k vynechání některého záznamu z důvodu zaneprázdnění počítače jinou činností.

Pokud je spuštěn záznam, jsou hodnoty průběžně zapisovány do souboru Archiv.DBF. Při vypnutí záznamu se naměřená data automaticky uloží do souboru, jehož název je tvořen názvem úlohy a zakódovaného času uložení ve tvaru YYYYMMDDHHMM – což

	DATE	TIME	RECORDTIME	CHANNEL1	CHANNEL2	CHANNEL3	CHANNEL4	CHANNEL5	CHANNEL6	CHANNEL7	CHANNEL8
1	27.5.2005	10:56:25	0.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9069
2	27.5.2005	10:56:25	0.1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
3	27.5.2005	10:56:25	0.2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
4	27.5.2005	10:56:25	0.3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
5	27.5.2005	10:56:25	0.4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
6	27.5.2005	10:56:25	0.5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9069
7	27.5.2005	10:56:25	0.6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9069
8	27.5.2005	10:56:25	0.7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
9	27.5.2005	10:56:25	0.8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
10	27.5.2005	10:56:25	0.9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
11	27.5.2005	10:56:25	1.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
12	27.5.2005	10:56:26	1.1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
13	27.5.2005	10:56:26	1.2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
14	27.5.2005	10:56:26	1.3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
15	27.5.2005	10:56:26	1.4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
16	27.5.2005	10:56:26	1.5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
17	27.5.2005	10:56:26	1.6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
18	27.5.2005	10:56:26	1.7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
19	27.5.2005	10:56:26	1.8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
20	27.5.2005	10:56:26	1.9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078
21	27.5.2005	10:56:26	2.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.9078

obr. 9 : Vzhled výpisu do výstupního souboru

znamená rok, měsíc, den, hodina, minuta, např. Měření-0505251208.DBF. Implicitně se tyto soubory ukládají na cestu C:\Program Files\PTS2\Software\Dbf. Pokud chce uživatel ukládat soubory na jiné místo, je potřeba zapsat cestu do parametru data_path do souboru PTS.INI, který lze nalézt na cestě C:\Program Files\PTS2\Software.

```
[settings]
language = English
supply_monitor = FALSE
min_Ucc = 20
data_path =
password = PTS2
[last]
LastTask = Basic
```

Názvy sloupců v dbf souboru jsou automaticky převzaty ze jmen jednotlivých kanálů definovaných v úlohách. Délka názvu sloupce je vždy 10 znaků. Pokud je název kanálu kratší, je doplněn mezerami, je-li delší jsou přebytečné znaky oříznuty. Pozor na používání českých znaků s interpunkcí. Ve vlastním dbf souboru je kódování správné, ale např. Excel zřejmě předpokládá jiné kódování dbf souborů a tyto znaky může interpretovat špatně. Doporučujeme vyzkoušet.

Soubory s daty je možno zpracovávat databázovými programy, případně jej přímo přečíst programem Excel. Formát souboru je pevný, zapisují se datum, absolutní čas, relativní čas od spuštění záznamu a hodnoty všech 8 kanálů, i když nejsou úlohou využity, viz obr. 9. Zpracování měřených dat je plně v kompetenci uživatele.

Přímo z aplikace lze tisknout grafické výstupy na připojené tiskárně kliknutím na ikonu tiskárny na liště nástrojů. Před tím je potřeba nastavit parametry a vzhled tiskové strany.

Dalším možným způsobem prezentace výsledků je vložení obrázku okna aplikace s grafickým průběhem přímo do nějakého editoru např. Word, Excel, Corel apod. Při kombinovaném stisku kláves ALT-PrintScreen se obrázek aktivního okna nakopíruje do schránky Windows a příkazem Vložit jej jednoduše umístíte do editovaného souboru.

Pokud byste chtěli některé úlohy zrušit, aby vám nebyly nabízeny v rozbalovacím menu, je potřeba soubory s názvem nepotřebné úlohy ručně vymazat nebo přesunout ze složky C:\Program Files\PTS2\Software\Task.

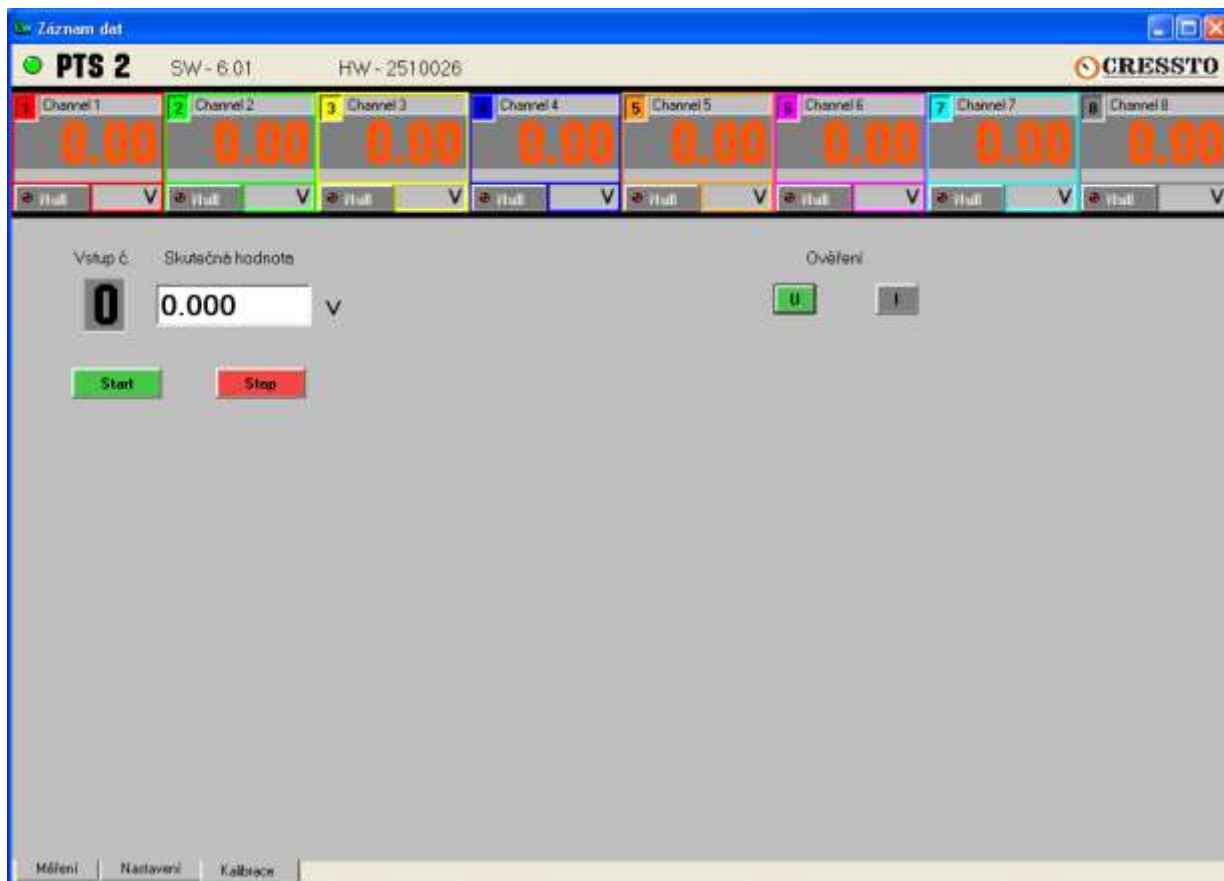
Vypnutí celého programu se provádí kliknutím na uzavírací ikonu okna – křížek v červeném poli vpravo nahoře.

11. Kalibrace

Pro zajištění požadované přesnosti, spolehlivosti a věrohodnosti měření je nutno, tak jako u jiných měřících přístrojů, provádět kontrolu nastavení, případně kalibraci měřící jednotky PTS2-8. Cílem kalibrace je nastavení a kontrola přesnosti měření vstupních napěťových signálů. Kalibrace se provádí programově a kalibrační konstanty jsou uloženy v kalibračních souborech v počítači. Přesnost měření není nijak závislá na hardware počítače, takže je možné jednotku PTS2-8 připojit k jinému PC s patřičně nainstalovaným software a pouze překopírovat kalibrační soubor – **Kalibrace PTS .tbw**.

Na panelu Nastavení se vyplní heslo pro kalibraci – implicitně PTS2, je možné je zaměnit ve výše zmíněném souboru PTS.INI. Při správně vyplněném heslu je zpřístupněna záložka Kalibrace a kliknutím se objeví kalibrační panel, viz. obr. 10. Kliknutím na tlačítko Start se spustí kalibrační rutina. Na jednotlivé vstupy se připojuje nulové napětí (zkrat proti zemi) a v druhém kroku napětí blízké hornímu rozsahu převodníku, tj. cca 10V a jeho skutečná hodnota měřená externím etalonovým voltmetrem se zapíše do vstupního řádku. Potom analogicky pro proudové vstupy. Pozor na správné propojení vývodů konektoru ! Náповěda se průběžně zobrazuje na dolním řádku. Kalibraci lze přerušit kliknutím na tlačítko Stop. Kalibrační konstanty pro všechny kanály jsou uloženy až v případě řádného ukončení celého cyklu.

Po skončení kalibrace se doporučuje provést ověření přesnosti jednotlivých kanálů porovnáním s etalonem. Pomocí tlačítek U nebo I přepneme nastavení pro tuto kontrolu.



obr. 10: Kalibrační panel

12. Likvidace zařízení

Ukončením využívání zařízení PTS2-8 se toto stane elektroodpadem ve smyslu Zákona o odpadech č. 185/2001Sb (a jeho následných změn 477/2001Sb, 76/2002Sb, 275/2002Sb, 320/2002Sb, 167/2004Sb, 188/2004Sb, 317/2004Sb a 7/2005Sb). Likvidaci zařízení je uživatel povinen zajistit podle předpisů platných v době likvidace, nejlépe předáním likvidovaného zařízení PTS2-8 osobě oprávněné k této činnosti.

13. Závěr

Měřicí přístroj PTS2-8 je koncipován jako univerzální měřicí jednotka. Používejte toto zařízení v souladu s tímto návodem a veškeré problémy či nové požadavky konzultujte s výrobcem.

Případné opravy, úpravy či rozšíření funkcí jak hardware tak software je pouze v kompetenci výrobce !

Firma CRESSTO s.r.o. , Rožnov p.Radh. v žádném případě nezodpovídá za škody vzniklé nesprávným použitím zařízení PTS2-8!