

Caliber – Program pro automatizované kalibrace

Uživatelský manuál



Nápověda Caliber

Základní informace

[Určení](#)

[Systémové požadavky](#)

[Zapojení měřicího obvodu](#)

[Registrace programu](#)

[Filozofie programu](#)

[Vývojový diagram Kalibračního bodu](#)

Přehled modulů

[Hlavní okno](#)

[Procedura](#)

[Karta přístroje](#)

[Uživatelské funkce](#)

[Pravidla průvodce](#)

Určení programu

Program je určen pro automatické a poloautomatické kontroly multimetrů, kalibrátorů, dekád a převodníků elektrických i mechanických veličin.

Mezi základní kontrolované veličiny patří napětí, proud, odpor, kapacita, kmitočet a teplota. Je však možné vytvořit vlastní veličiny definované uživatelem (hmotnost, délka, šířka impulsu, tlak apod.).

Jednotlivé přístroje použité při kalibraci lze ovládat po sběrnici GPIB, RS232, VISA nebo manuálně. Naměřené hodnoty je možné snímat také digitální kamerou. Výstupem systému je kalibrační protokol obsahující naměřené hodnoty a jejich vyhodnocení.

Program Caliber může pracovat samostatně, nebo ve spolupráci s programem WinQbase. Pro správnou funkci programu je třeba nastavit tento režim na panelu [Konfigurace - Obecná nastavení](#).

Systémové požadavky

- OS Windows (jakákoli verze od Win 2000 do Win 11)
- Rozlišení obrazovky 720p nebo lepší
- Připojení k internetu pro pravidelné online ověřování licence

Vybavení potřebné pro dálkové ovládání

- RS232: Obyčejný adaptér nebo port RS232
- GPIB: Rozhraní National Instruments IEEE488
- VISA: USB nebo Ethernet port

Zapojení měřicího obvodu

Při použití přesných přístrojů je zapotřebí respektovat správné způsoby připojení měřicího obvodu.

Uzemnění měřicího obvodu

Při propojení kalibrátoru a jednoho nebo více multimetrů vzniká vždy nebezpečí vzniku "zemních smyček". Tyto smyčky jsou tvořeny propojením měřicích svorek spolu s připojením napájecích přívodů do síťového rozvodu. Zemními smyčkami mohou téci značné proudy, obvykle střídavé a synchronní s první nebo druhou harmonickou síťového napájení. Prakticky se jejich existence projevuje nestabilitou údaje na displeji kontrolovaného měřidla. Tato nestabilita je zejména zřejmá při kontrole střídavých rozsahů při kmitočtech 50, 100, 200, 400 Hz, tedy při násobcích síťového kmitočtu. Při vyšších hodnotách kmitočtu měřicího signálu se již prakticky neuplatňuje. Nestabilita se projevuje jako poměrně pomalé a pravidelné kolísání amplitudy signálu. Kmitočet zázněje je určen rozdílem okamžitého síťového napájení a kmitočtu signálu kalibrátoru.

Potlačit účinky zemních smyček lze následujícími opatřeními:

- a) všechny zemní vývody spojovat v jednom bodě, nejlépe na svorce Lo kalibrátoru (hvězdicové vedení zemních spojů), nekalibrovat s neuzemněným měřicím obvodem,
- b) síťové přívody kalibrátoru řídicího počítače a obou multimetrů zapojit do jedné napájecí lišty nebo zásuvky síťového rozvodu,
- c) jsou-li výše uvedená opatření málo účinná lze do síťového přívodu kalibrátoru nebo multimetru zapojit nízkofrekvenční toroidní tlumivku (choke). Tlumivku lze vyrobit navinutím několika závitů síťové šňůry na permaloyové toroidní jádro o průměru 7 až 10 cm,
- d) konečně, je-li síťové rušení příliš veliké, je možné snížit jeho účinek provedením kalibrace na neharmonických násobcích síťového kmitočtu, např. 60, 120 Hz (platí jen pro kalibrace střídavých napěťových a proudových rozsahů).

Kalibrace napěťových rozsahů

Při kalibraci napěťových rozsahů je nejpraktičtější způsob připojení multimetrů přímo na výstupní svorky kalibrátoru. Zejména při kalibraci nízkých napětí, kdy je zapotřebí provádět porovnání s nejistotou řádu stovek nV až jednotek uV, je třeba použít k propojení měděné vodiče se zlacenými koncovkami, pájenými nízkotermální pájkou. Na vodiče ani na vstupní a výstupní svorky zbytečně nesaháme a nedopustíme lokální ohřev některé části měřicího obvodu (např. ventilátorem, topením apod.). Po připojení vyčkáme ustálení a vyrovnaní termonapětí. Při zvlášť přesných měřeních nízkých napětí je vhodnější připojit vstupní svorky etalonového multimetru na vstupní svorky testovaného multimetru. Tento způsob je velmi vhodný i tehdy, má-li kontrolovaný multimetr nižší vstupní odpor. Připojení etalonového multimetru až na vstupní svorky kontrolovaného multimetru je ekvivalentní čtyřsvorkovému připojení kalibrátoru. Používáme-li při kalibraci rozsah 200 mV a nižší, je nutno uvážit, že výstupní odpor některých typů kalibrátorů s pasivním výstupem se pohybuje v rozmezí 50 až 100 Ohm a že jej nelze zatěžovat.

Kalibrace proudových rozsahů

Kalibrace při malých střídavých proudech

Při kalibracích nízkých proudových rozsahů je třeba si uvědomit, že každá kapacita připojená paralelně ke vstupním svorkám měřidla (a tedy i použitého kalibrátoru) tvoří střídavý bočník. Část kalibrovaného proudu generovaného kalibrátorem obtéká připojené měřidlo a protéká tímto bočníkem. Velikost tohoto chybového proudu je úměrná napětí na zátěži a závisí tedy na měřidle (jeho vstupní impedanci) a na měřicím kmitočtu. K připojení obou multimetrů a kalibrátoru je nejvhodnější použít volně položené kratší vodiče. Naprosto nevhodné je použití koaxiálních kabelů.

Kalibrace při velkých proudech

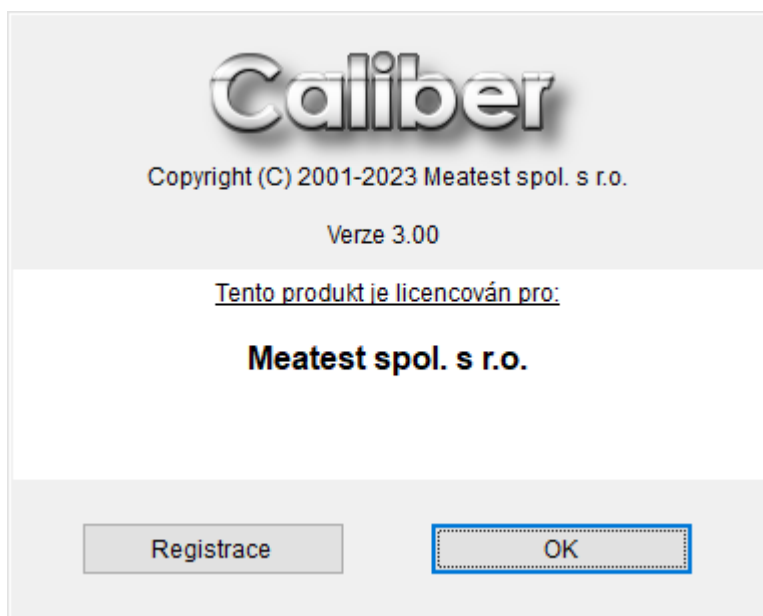
Při kalibraci na proudových rozsazích nad 1 A je zapotřebí propojit kalibrátor a kalibrovaný multimetr dostatečně silnými kabely. Na všech spojích, kterými protéká výstupní proud je vhodnější přitažení vodičů pod svorky tak, aby se snížil přechodový odpor.

P O Z O R !

Většina přesných multimetrů má maximální vstupní proud 2 A. Připojení ke kalibrátoru s nastaveným výstupním proudem vyšším než 2 A může mít za následek poškození multimetru. Jedinou možností jak použít pro kalibraci etalonový multimetr je použití přesného a dostatečně výkonově dimenzovaného bočníku.

O programu Caliber

ento panel se zobrazuje krátkodobě při spuštění programu. Pak je možno panel aktivovat z menu Nápověda > Co je. Slouží pro zobrazení základních informací o programu, vlastníkovi licence a umožňuje aktivovat panel registrace. V případě, že program není zaregistrován, zobrazuje Demonstarční verzi.



Registrace- aktivuje [Registrační panel](#) pomocí kterého je možné program zaregistrovat.

OK - zavře panel

Registrace programu

Počítač na kterém se spouští program Caliber po startu kontroluje "licenci" a v případě, že licence neexistuje (Caliber není zaregistrován) nebo je neplatná, přechází program do omezeného demonstračního módu.

Stav licence může být:

Nenalezena žádná licence - nebylo nalezeno sériové číslo licence. Je potřeba provést krok 1 - Žádost o aktivaci licence

Licence není ověřena - na počítači byla nalezena licence, ale ta nebyla dosud ověřena. Je potřeba provést krok 2 - Aktivace licence

Licence je aktivní - v okně "Stav licence" se zobrazí všechny informace o licenci (Vlastník, Licencované programy, Platnost licence)

Demonstrační verze

Po instalaci se program Caliber automaticky spouští v demonstračním módu. Tento mód neumožňuje uložení a tisk kalibračního protokolu. Není rovněž možno využívat modul kamerového snímání „CamOCR“. Program označuje tento mód jako „Demonstrační mód“.

Plná verze

Tento mód vyžaduje platnou licenci. Umožňuje využívat všech vlastností programu bez omezení (modul CamOCR jen v případě, že je zakoupen). Program tento mód nijak neoznačuje.

Registrace programu

Program je možno zaregistrovat po jeho spuštění pomocí nabídky „Nápověda“ a aktivací položky „Co je“. V této chvíli se zobrazí panel, na kterém je uvedena verze programu a název společnosti, pro kterou je program licencován (pokud program není zaregistrován, je zde uvedeno „Demonstrační mód“). Registrace se provádí pomocí tlačítka „Registrace“.

Zobrazí se panel Licence:

Licence

1. Zadejte sériové číslo licence a aktivujte tlačítko "Poslat licenci k ověření". Vytvořený soubor "License SNXXXXXXXX (QUERY).lcs" odešlete na emailovou adresu register@meatest.cz.

2. Po obdržení aktivačního souboru "License SNXXXXXXXX (ACTIVE).lcs" soubor nakopírujte do libovolné složky na počítači a pomocí tlačítka "Aktivovat licenci" soubor vyhledejte.

Sériové číslo: SN10E193EM

Stav licence:

- Licence je aktivní
- Vlastník licence: Meatest spol. s r.o.
- Licencované programy: Caliber 3.00
- Platnost licence: Bez časového omezení

Poslat licenci k ověření Aktivovat licenci Zavřít

Registrace sestává ze dvou kroků:

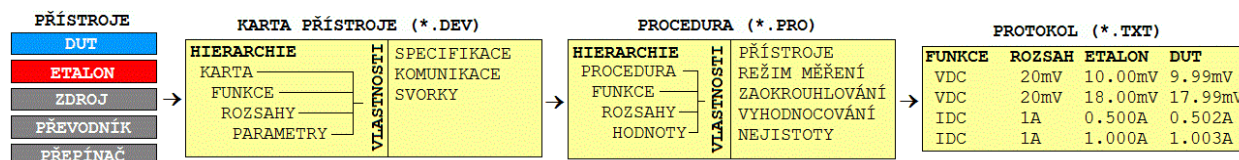
Krok 1 – Žádost o aktivaci licence

Zadá se sériové číslo licence, které zákazník získá z „Licenční smlouvy“, kterou obdrží při koupi programu. Po zadání sériového čísla se aktivuje tlačítko „Poslat licenci k ověření“. V tomto okamžiku si program pouze vyžádá zadání složky do které se má uložit soubor, který slouží jako žádost o aktivaci licence. Název souboru tvoří sériové číslo – „License SNXXXXXXXX (QUERY).lcs“. Tento soubor je nutné zaslat na emailovou adresu register@meatest.cz.

Krok 2 – Aktivace licence

Následně přijde emailová odpověď, ve které se bude nacházet soubor "License SNXXXXXXXX (ACTIVE).lcs". Toto je již aktivační licenční soubor, pomocí kterého je možné aktivaci programu dokončit. Tato aktivace se provede pomocí tlačítka „Aktivovat licenci“. Tím je registrace dokončena. V případě, že je již program zaregistrován a je potřeba jej registrovat znovu (např. z důvodu instalace novější verze programu nebo zakoupením modulu CamOCR), není nutné znovu provádět krok 1 a lze rovnou přistoupit ke kroku 2 – aktivace licence, o kterou je nutné zažádat.

Filozofie programu



Podstatou programu je automatizovaná kalibrace přístrojů, která probíhá podle předem připraveného kalibračního postupu neboli [procedury](#). Pro práci s kalibračními procedurami je určen základní modul programu Caliber nazvaný [Procedury](#). Pomocí tohoto modulu lze vytvářet a upravovat kalibrační procedury a lze i přímo provádět kalibrace. Pro kalibrační proceduru jsou velmi důležité [přístroje](#), které se kalibrace účastní. V nejjednodušším případě proceduru tvoří seznam přístrojů a seznam vybraných [funkcí](#), rozsahů a bodů kontrolovaného přístroje ([DUT](#)). Přístroj je v programu Caliber definován [kartou přístroje](#). Karta přístroje obsahuje veškerý popis přístroje, jedná se zejména o seznam podporovaných funkcí, definice rozsahů, specifikace a způsob ovládání přístroje. Pro práci s kartami přístrojů je určen modul Karty přístrojů. Jakmile je karta jednou vytvořena, lze ji snadno používat pro libovolnou kalibraci v libovolné konfiguraci a program již automaticky bude znát veškeré vlastnosti přístroje. Dá se říct, že nejpracnější úkolem v systému Caliber je právě vytvoření těchto karet. Součástí instalace programu jsou již vytvořené karty přístrojů nejznámějších typů přístrojů na trhu a jsou volně stažitelné z internetu. V systému Caliber je tedy celkem snadné v již vytvořené proceduře zaměnit [etalon](#) nebo zdroj za jiný, protože jeho vlastnosti se berou z karty přístroje. Nemá smysl vyměňovat pouze kontrolovaný přístroj, protože proceduru tvoří vlastně seznam funkcí a rozsahů tohoto přístroje a je lepší proceduru vytvořit novou.

Přístroj se nejjednodušším způsobem dá rozdělit na [zdroj](#), [měřidlo](#), [převodník](#) nebo [přepínač](#), takto je i členěn modul Karty přístroje. Zdroj veličinu (signál) generuje, měřidlo měří a převodník je schopen veličinu transformovat na jinou. Přepínač je pomocný přístroj sloužící pro automatizované přepínání svorek přístrojů. Veličinu, kterou je schopen přístroj generovat nebo měřit program chápe jako funkci. Funkce se pak dělí na rozsahy. Funkce je možno do systému přidávat pomocí modulu [uživatelské funkce](#). Jelikož program zná vlastnosti přístrojů (funkce i rozsahy) je schopen pomocí nástroje [Průvodce](#)

[vytváření procedur](#) po výběru DUT a etalonu sám vygenerovat celou proceduru (navrhnout funkce, rozsahy i kontrolní body). To jaké kontrolní body průvodce zahrne do procedury je dáno podle pravidel průvodce. Pravidla průvodce lze měnit a vytvářet pomocí modulu [Pravidla generování](#).

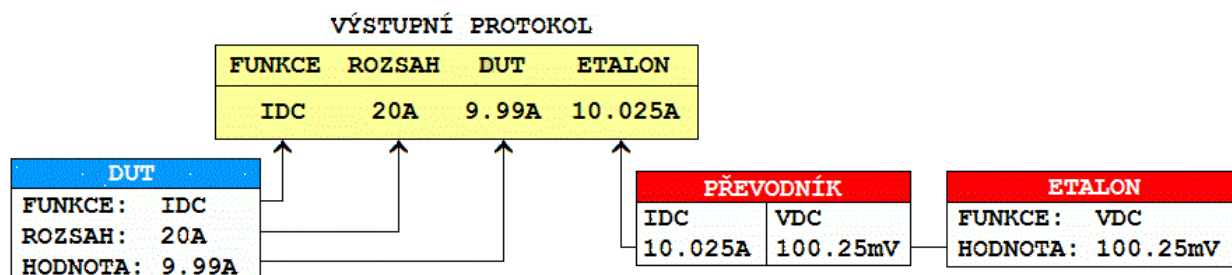
Z předchozího popisu vyplývá, že nejdůležitější části programu jsou Procedura a Karta přístroje. Procedura i Karta přístroje obsahují hierarchickou strukturu..

Procedura má strukturu: Procedura -> Funkce -> Rozsah -> Hodnota

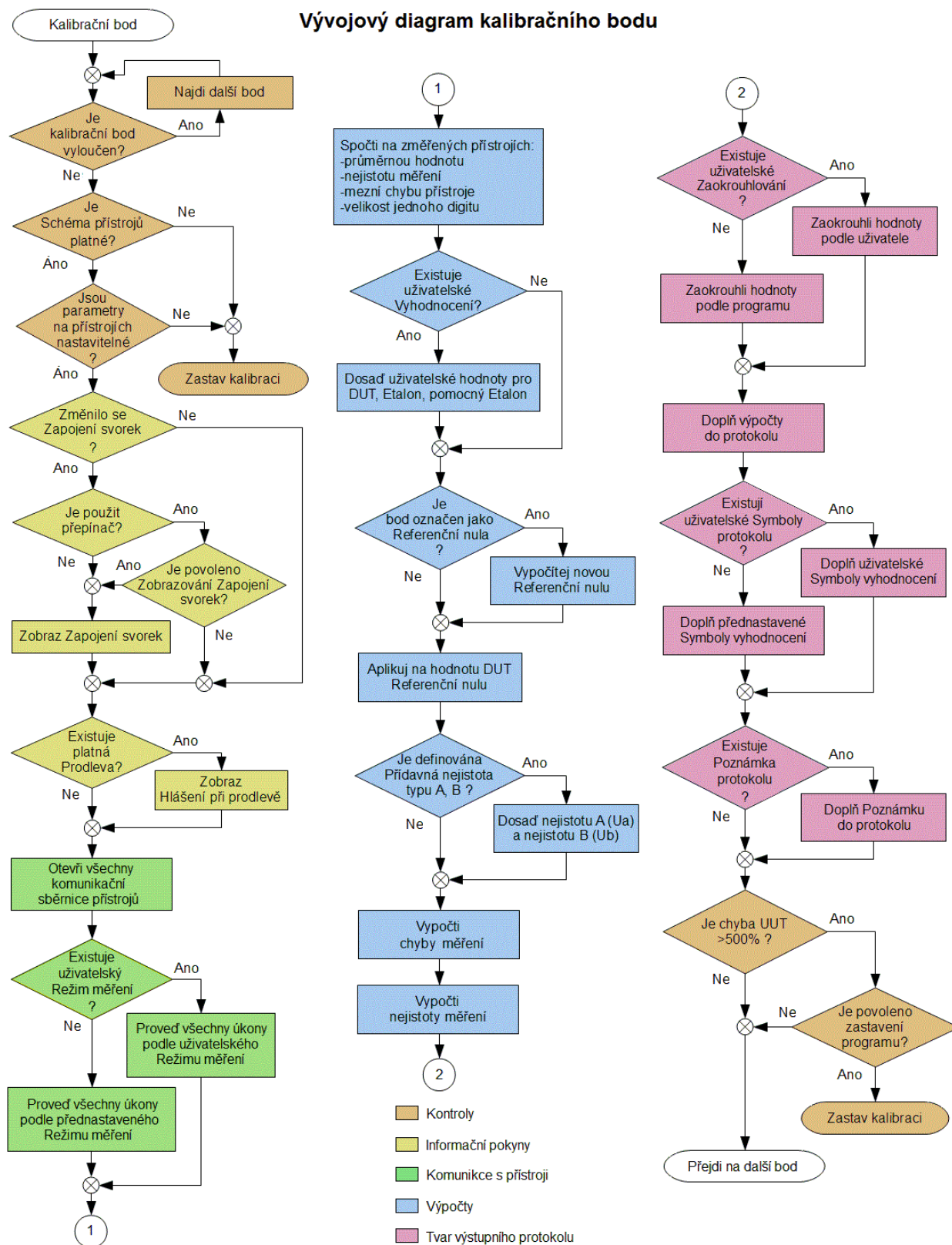
Karta přístroje má strukturu: Karta přístroje -> Funkce -> Rozsah -> Parametr

Naprostou většinu vlastností lze definovat v libovolné úrovni těchto hierarchií a program hledá vlastnost vždy od nejnižší úrovně. Tedy pokud chce získat nějakou informaci (např. specifikaci) z karty přístroje nejprve zkoumá, zda je definována na úrovni parametr. Pokud ano použije ji, pokud ne hledá na úrovni Rozsah atd. Pokud program vlastnost vůbec nenajde hlásí to při běhu programu jako chybu "Specifikace přístroje nebyla nalezena".

Výsledkem kalibrace je kalibrační [protokol](#), který obsahuje naměřené hodnoty DUT a Etalonu, vypočtené odchylky a nejistoty. V následujícím schéma je zakreslen způsob dosazení naměřených hodnot po změření stejnosměrného elektrického proudu na hodnotě 10A. Hodnota etalonu je transformována bočníkem 10mOhm.



Vývojový diagram kalibračního bodu



Procedura

Procedura je vypracovaná metodika, podle které se provádí kalibrace kontrolovaného přístroje. Tato metodika určuje jaké funkce kontrolovaného přístroje se budou kalibrovat, na jakých rozsazích a pomocí kterých přístrojů (etalonu, zdroje apod.). Procedury se vytvářejí, upravují a provádějí v [modulu Procedura](#).

Karta přístroje

Karta přístroje jednoznačně popisuje vlastnosti [přístroje](#) který se používá při kalibracích. Karta přístroje obsahuje informace o [funkcích](#), rozsazích, přesnostech, způsobu ovládání a zapojení svorek daného přístroje. V systému Caliber se karty vytvářejí a upravují v modulu [Karta přístroje](#).

Protokol

Protokol - v systému Caliber je takto označován výsledek kalibrace - výstupní list s naměřenými hodnotami. Protokol je tvořen jednotlivými sloupci (Funkce, Rozsah, Etalon, DUT...). Sloupce funkce a rozsah jsou určeny podle kontrolovaného přístroje (DUT), sloupec etalon obsahuje průměrnou hodnotu změřenou na etalonu, sloupec DUT obsahuje průměrnou hodnotu změřenou na DUT. Další sloupce tvoří výpočty. Během kalibrace je protokol průběžně doplňován naměřenými hodnotami v [v okně protokol](#). Výsledek je pak možno kdykoliv exportovat ve formátu [TXT](#), [XML](#) nebo [CSV](#).

Funkce

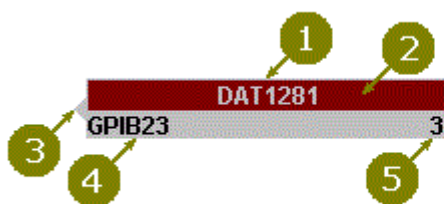
Funkce představuje kategorii podporovaných vlastností přístroje, která je následně používána v celém systému Caliber. Funkce je spojována s fyzikální veličinou a máme např. funkci stejnosměrného elektrického napětí (VDC-2W, VDC-4W) jejíž jednotkou je "V" - volt. Funkce podporují mimo hlavní veličinu ještě další parametry např. u střídavého elektrického proudu (IAC) je mimo základní veličiny proudu (A) ještě kmitočet (Hz). Funkce nemusí být spojována pouze s veličinami elektrickými, ale i mechanickými (např. délka, hmotnost apod.).

Funkce je možné do systému libovolně přidávat pomocí modulu [Uživatelské funkce](#).

Přístroj

Přístroj je základním prvkem při kalibraci v systému Caliber. Představuje přístroj, pomůcku nebo zařízení, které se účastní kalibrace. Pomocí přístroje se veličina generuje, převádí nebo měří. V systému Caliber je přístroj definován [kartou přístroje](#). Ta popisuje všechny možné vlastnosti přístroje jako jsou podporované [funkce](#), rozsahy, specifikace, zapojení svorek, ale i způsob komunikace s přístrojem. Při vytváření procedury v modulu Procedura se pomocí přístrojů vytváří [Schéma přístroje](#) - je to seznam přístrojů a jejich vzájemné signálové propojení použité během kalibrace. Z hlediska kalibrace jsou důležité dva typy přístrojů, je to [DUT](#) (přístroj, který kontrolujeme) a [Etalon](#) (přístroj se kterým hodnotu porovnáváme), všechny ostatní přístroje jsou jen pomocné.




Zobrazení přístroje v proceduře




1. Název přístroje
2. Postavení přístroje (barva)
3. Značení signálu
4. Typ komunikace
5. Index přístroje

Každý přístroj je v programu zobrazen jako obdélník. V horní polovině obdélníku je název přístroje (1). Dolní polovina je rozdělena na dvě části, v levé části je zobrazen typ komunikační sběrnice (4) jakým je přístroj ovládán případně po jaké sběrnici je hodnota z přístroje načítána. V pravé části je pak index přístroje (5). Tento index jednoznačně identifikuje jednotlivé přístroje i když mají stejný název (stejný přístroj je totiž možné použít v proceduře vícekrát). Nalevo i napravo od přístroje může být znázorněně zobáček, který určuje signálové propojení (3) mezi přístroji. Zdroj má zobáček pouze napravo, měřidlo má zobáček pouze nalevo, převodník má zobáček z obou stran, přídavek nemá zobáček žádný. Barva pozadí obdélníku symbolizuje postavení přístroje (2), modře DUT, červeně Etalon, šedě všechny ostatní přístroje, jejichž hodnota není pro výsledek kalibrace nijak důležitá. Při sestavování schéma přístrojů je vhodné zdroje umísťovat v levé části plochy a měřidla a přídavky v pravé části plochy, převodníky pak mezi tyto přístroje. Přístroje je možné po ploše přemísťovat kliknutím levého tlačítka myši a současným tažením myši. Přemísťovat přístroje lze pouze pokud je schéma přístrojů aktuální pro daný bod, rozsah, funkci nebo proceduru. To, že je schéma aktuální je zobrazeno tučným písmem přístrojů.

Program z hlediska toku signálu dělí přístroje na následující:

- a)  [Zdroj](#) – signál z něj vystupuje, nemá žádné vstupy. Signál vytváří.
- b)  [Měřidlo](#) – signál do něj vstupuje, nemá žádné výstupy. Signál měří.
- c)  [Převodník](#) – signál do něj vstupuje a signál z něj i vystupuje. Signál transformuje.

- d)  [Přepínač](#) – signál do něj pouze vstupuje, ale neočekává se od něj žádná měřená hodnota.

DUT



DUT (Device Under Test) je kontrolovaný [přístroj](#) při kalibraci v systému Caliber. Není přitom důležité zda se jedná o zdroj signálu nebo o měřidlo. Kontrolovaným přístrojem může být multimetr, odporová dekáda, procesní kalibrátor apod. Jako DUT může být použit i převodník při dodržení určitých pravidel. Ve [schéma přístrojů](#) je DUT odlišen modrou barvou.

Etalon



Etalon je [přístroj](#) v systému Caliber. Je to referenční přístroj, jehož hodnota se považuje za konvenčně pravou. Etalon může být jak [zdroj](#) tak [měřidlo](#). Pokud je před etalon předřazen [převodník](#) jedná se o etalonový převodník. V modulu procedury ve [Schéma přístrojů](#) bývá značen pro přehlednost červenou barvou.

Zdroj



Zdroj je [přístroj](#) který generuje veličinu. V systému Caliber může být zdroj použit samostatně (značí se šedou barvou), nebo může být použit jako Etalon (značí se červeně), nebo může být použit jako DUT (značí se modře). Při vytváření karty přístroj je definován v záložce "Zdroj".

Měřidlo



Měřidlo je [přístroj](#) v systému Caliber. Měřidlo veličinu měří (signál do něj vstupuje) a měřidlo je schopno naměřenou hodnotu indikovat buď na displeji nebo pomocí komunikační sběrnice. Měřidlo se používá jako [DUT](#) nebo jako [Etalon](#), jiné použití měřidla v systému Caliber není možné.

Převodník



Převodník je [Přístroj](#) v systému Caliber, který je zařazen mezi signálovou sběrnici a další přístroj. Umí změnit funkci, hodnotu nebo parametry přicházející do dalšího přístroje. Lze řadit více převodníků za sebou. Převodník je definován třemi body (funkcemi) - vstupem, výstupem a vlastním nastavením. Převodník převádí vstup na výstup a je schopen pracovat v obou směrech. Převodník je definován na [kartě přístroje](#) pomocí panelu [Podmínky převodníku](#) v záložce "Globální nastavení". Pokud je převodník připojen k etalonu je v programu odlišen červenou barvou a jedná se o etalonový převodník (jeho nejistota je důležitá pro výpočet nejistot).

Převodníky rozdělujeme na dva typy:

Reálné převodníky jsou skutečné přístroje. Nastavují se na funkci, která není „void“. Příkladem může být proudový bočník (odpor převádějící napětí na proud). Reálné převodníky mohou mít definovanou specifikaci (u bočníku je to jeho přesnost) a tato specifikace je započtena jako jedna ze součástí nejistoty měření. Tyto převodníky musí mít navíc vyplněnou kartu přístroje v režimu zdroj.

jsou určeny pouze pro převod jedné funkce na jinou funkci nebo pro přepočet hodnoty. Jsou nastavovány na funkci „void“ a nevyplňuje se u nich karta přístroje v režimu zdroje ani měřidla. Nejedná se o skutečné přístroje a mají tedy nulovou chybu. Příkladem je převodník který převádí dvousvorkové odpory na čtyřsvorkové odpory. Musíme jej použít, potřebujeme-li zkontrolovat dvousvorkové měřidlo, čtyřsvorkovým etalonem. Program Caliber totiž zásadně požaduje, aby na všech přístrojích byly nastaveny stejné [funkce](#).

Pozn. Program nepovoluje zařadit převodník k DUT. Pokud by takový požadavek vznikl (např. kontrola rozsahu 5 kV pro multimetr s vysokonapěťovou sondou), je potřeba vytvořit další rozsah na kartě přístroje DUT.


Přepínač



Přepínač je [přístroj](#) v systému Caliber. Jedná se o přístroj, který je možno ovládat spolu s ostatními přístroji při kalibraci, ale nemá žádný vliv na kalibrační výsledky (není to etalon, DUT, zdroj ani převodník). Lze jej použít jako automatizovaný přepínač svorek apod. Při vytváření karty přístroje se definuje jako "přepínač". Je u něj možno definovat v rámci jednoho bodu čtyři nastavení (Nastavení A až D). Při běhu kalibrace je standardně využíváno pouze "Nastavení A" a provede se vždy jako první úkon kalibrace. Pokud by bylo potřeba využívat i dalších nastavení je nutné upravit [Režim měření](#) Před přepínačem je vhodné zařazovat převodník, kterým lze i pohodlně vybírat požadovaný set nastavení přepínače. Pokud se použije "Přepínač" ve [Schéma](#)


[přístrojů](#) automaticky se přestane zastavovat běh kalibrace při změně [Zapojení svorek](#). Pokud by toto chování bylo pro kalibraci nevhodné, je možno to změnit na panelu Režim měření.

Referenční nula

Referenční nula – při kontrolu takto označeného kalibračního bodu, se zjištěná odchylka kontrolovaného přístroje zapamatuje a v následujících kalibračních bodech automaticky odečítá od tohoto přístroje. Tato odchylka se neprojeví u etalonové hodnoty ani u hodnoty kontrolovaného přístroje v protokolu, ale projeví se v odchylce a následných výpočtech. Slouží např. pro kontrolu odporových dekád, kdy je potřeba odečítat hodnotu nulového odporu. V protokolu je bod označen symbolem  Korekce hodnoty DUT podle takto změřeného offsetu se aplikuje pro všechny rozsahy aktuální funkce od místa kde je referenční nula vytvořena až do konce protokolu nebo do místa, kde je opět Referenční nula použita.

Na začátku kalibrace:

$$\mathbf{Xoff = 0.0}$$

U kalibračního bodu označeného symbolem Referenční nuly :

$$\mathbf{Xoff = Xu - Xs}$$

U každého kalibračního bodu se provede korekce hodnoty DUT:

$$\mathbf{Xu = Xu - Xoff}$$

Xoff - hodnota referenční nuly

Xu - změřená hodnota DUT

Xs - změřená etalonová hodnota

Hlavní okno

Po spuštění programu se zobrazí hlavní okno.

Okno se skládá ze tří částí:

- Horní nabídková lišta programu (obsahuje nabídky pro výběr modulů, editační funkce a nápovědu).
- Pracovní plocha programu (zobrazuje aktivní okna programu - moduly). Barvu plochy lze nastavit na panelu Konfigurace - Písmo a barvy v sekci Obrazovka.

Nejdůležitější nabídkou v Hlavním okně je nabídka [Okno](#). Pomocí této nabídky lze spouštět následující moduly:

[Procedura](#)

[Karta přístroje](#)

[Uživatelské funkce](#)

[Pravidla průvodce](#)

Soubor (menu)

Tato nabídka obsahuje pouze jednu položku:

Konec - ukončí celý program. Pokud nejsou některé soubory uloženy, program se dotáže na jejich uložení.

Úprava (menu)

Toto menu obsahuje standardní funkce systému Windows pro úpravu textu v editačních oknech.

Zpět - Zruší naposled provedený úkon (platí pouze pro operace s textem).

Znovu - Zopakuje naposled provedený úkon (platí pouze pro operace s textem).

Vyjmout - Vyjme označený text a uloží do paměti.

Kopírovat - Zkopíruje označený text do paměti.

Vložit - Vloží text naposled uložený v paměti na místo kurzoru.

Označit vše - Vybere celý text.

Hledat - Vyhledá žádaný výraz v textu.

Zaměnit - Nahradí vybraný text jiným textem.

Konfigurace - Zobrazí [panel](#) pro globální nastavení vlastností programu.

Okno (menu)

Tato nabídka vyvolává jednotlivé moduly programu:

Procedury - [modul](#) pro vytváření, úpravu a spouštění procedur.

Karty přístrojů - [modul](#) pro vytváření, úpravu a spouštění procedur.

Funkce - [modul](#) pro vytváření a úpravu funkcí.

Pravidla generování - [modul](#) pro vytváření a úpravu pravidel pro automatickou generaci kontrolních bodů procedur.

Nápověda (menu)

Program je vybaven systémem nápovědy. Program zobrazuje malou nápovědu při pohybu myši nad některými objekty. Tyto zkrácené formy nápovědy můžeme zapnout/vypnout pomocí nabídky "Nápověda" a "Zobrazovat tipy". Nápovědu k aktuální obrazovce program poskytuje při stisku klávesy .

F1 - Vyvolá aktuální nápovědu.

Témata - Zobrazí obsah nápovědy programu Caliber.

Co je - Zobrazí [informační panel](#) o programu Caliber a umožňuje provést [registraci programu](#).

Konfigurace

Panel "Konfigurace" slouží pro globální nastavení vlastností programu. Nastavení jsou platná pokud nejsou přepsána nastavením v modulu "Procedura".

Panel "Konfigurace" je rozdělen do sedmi záložek:

[Obecná nastavení](#)

[Výstupní protokol](#)

[Místní nastavení](#)

[Záznamy](#)

[Kalibrační data](#)

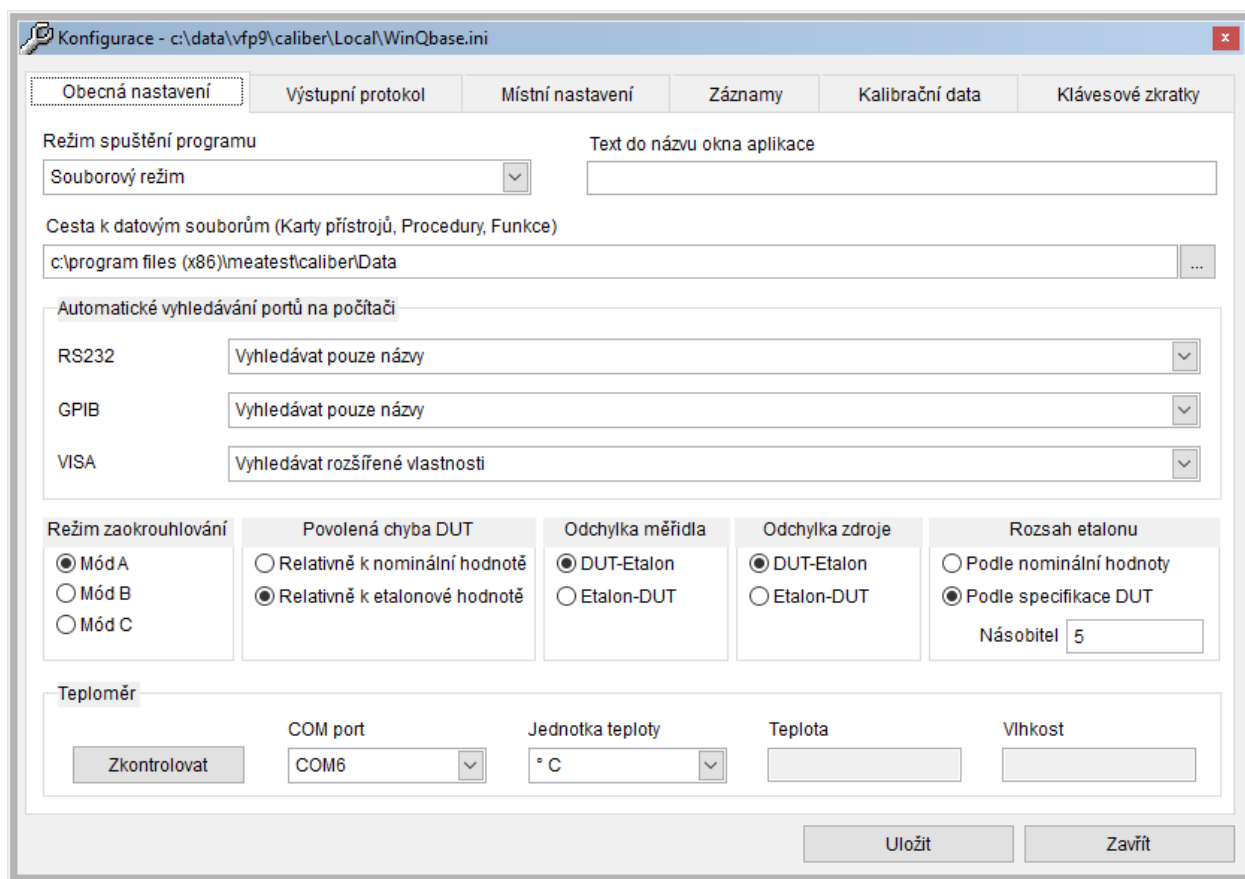
[Klávesové zkratky](#)

[Písmo a barvy](#)

Konfigurace - Obecná nastavení

Panel "Konfigurace" slouží pro globální nastavení vlastností programu. Nastavení jsou platná pokud nejsou přepsána nastavením v modulu "Procedura".

Obecná nastavení- slouží k nastavení cesty k datovým souborům, vyhledávání portů na počítači a dalším nastavením.



Režim spuštění programu– určuje režim spuštění programu. Pokud je zvolen režim WinQbase a program Caliber po spuštění nenaváže komunikaci s programem WinQbase, tak se automaticky nastaví režim souborový. Změna nastavení se projeví až po dalším spuštění programu. Existují tyto tři režimy:

Souborový režim – v tomto režimu jsou všechny karty přístrojů a procedury ukládány přímo do souborů. Tento režimu nepodporuje spolupráci s programem WinQbase.

WinQbase 3 – v tomto režimu jsou všechny karty přístrojů a procedury uloženy v databázi programu WinQbase verze 3 a nižší. Program Caliber se nespouští přímo, ale z programu WinQbase.

WinQbase 4 – v tomto režimu jsou všechny karty přístrojů a procedury uloženy v databázi programu WinQbase verze 4 a vyšší. Program Caliber se nespouští přímo, ale z programu WinQbase.

Text do názvu okna aplikace – umožňuje zadat přídatný text, který se pak bude zobrazovat za názvem programu v horní liště hlavního okna i v dolní tlačítkové liště Windows. Slouží k lepší identifikaci programu.

Cesta k datovým souborům – určuje umístění datových souborů, tedy karet přístrojů, procedur, uživatelských funkcí a pravidel generování kalibračních bodů. Program při otevírání těchto souborů nabídne pouze ty, které se nacházejí v dané složce. Otevírání souborů z jiných složek je zakázáno. Cesta je platná pouze pro souborový režim.

Automatické vyhledávání portů na počítači – umožňuje nastavit vyhledávání dostupných portů při jejich volbě. Nastavení se provádí pro sběrnice RS232, GPIB i VISA.

Nevyhledávat – program nebude zjišťovat přítomnost fyzických portů ani přístrojů

Vyhledávat pouze názvy – vyhledá přítomnost fyzických portů, u sběrnice GPIB dostupné přístroje podle jejich adres, u sběrnice VISA identifikátor přístroje.

Vyhledávat rozšířené vlastnosti – nabídka je dostupná pouze pro porty VISA a umožňuje získat některé další informace tím, že se port pokusí otevřít

Režim zaokrouhlování v protokolu – umožňuje zvolit výchozí mód při zaokrouhlování sloupců v protokolu. Režimy jsou shodné s panelem [Zaokrouhlování](#), který je dostupný v modulu procedura. Zde provedené nastavení se uplatní pouze v případě, když není provedeno nastavení v modulu Procedura, nebo se provede "Výchozí nastavení" v modulu Procedura.

Povolená chyba DUT – stanovuje způsob výpočtu povolené chyby DUT pro měřidlo.

Relativně k nominální hodnotě – the povolená chyba DUT se stanoví podle hodnoty změřené na DUT.

Relativně k etalonové hodnotě – povolená chyba DUT se stanoví podle hodnoty změřené Etalonem.

Odchylka měřidla – stanovuje způsob výpočtu odchylky měřidla, pokud je testovaný přístroj měřidlo.

DUT-Etalon - odchylka DUT se stanoví odečtením naměřené hodnoty Etalonu od DUT.

Etalon-DUT - odchylka DUT se stanoví odečtením naměřené hodnoty DUT od Etalonu.

Odchylka zdroje - stanovuje způsob výpočtu odchylky měřidla, pokud je testovaný přístroj zdroj.

DUT-Etalon - odchylka DUT se stanoví odečtením naměřené hodnoty Etalonu od DUT.

Etalon-DUT - odchylka DUT se stanoví odečtením naměřené hodnoty DUT od Etalonu.

Rozsah etalonu - stanovuje rozsah etalonového měřidla, který se automaticky nastaví během kalibrace.

Podle nominální hodnoty - rozsah se bude nastavovat podle nominální hodnoty kalibračního bodu. $\text{Rozsah} = \text{nominální hodnota} * \text{násobitel}$.

Podle specifikace DUT - rozsah se bude nastavovat podle povolené odchylky DUT uvedené na kartě přístroje. $\text{Rozsah} = \text{nominální hodnota} + \text{povolená odchylka DUT} * \text{násobitel}$.

Násobitel - násobitel použitý pro určení rozsahu.

Podle nominální hodnoty tak je rozsah násobitele od 1 do 2

Podle specifikace DUT , tak je rozsah od 1 do 20.

Teploměr - umožňuje nastavit konfiguraci měřidla teploty v programu Caliber. Teplota se automaticky exportuje v protokolu formátu XML, nebo je možné ji zapsat do protokolu pomocí poznámky.

Zkontrolovat - zkontroluje přítomnost klimaměru na vybraném COM portu a v případě nalezení odečte aktuální teplotu a vlhkost.

COM port - umožní vybrat COM port, ke kterému je klimaměr připojený.

Jednotka teploty - lze zvolit jednotku teploty. Projeví se pouze v poznámce procedury. Ve formátu XML je fixní jednotka °C.

Teplota - aktuálně přečtená teplota z klimaměru - je nutné aktivovat tlačítko "Zkontrolovat".

Vlhkost - aktuálně přečtená vlhkost z klimaměru - je nutné aktivovat tlačítko "Zkontrolovat".

Uložit - všechna nastavení provedená na všech záložkách uloží a nastaví jako "Výchozí nastavení".

Zavřít - zavře panel a pokud nejsou změny uloženy tlačítkem "Uložit", tak provedené změny ignoruje.

Konfigurace - Výstupní protokol

Panel "Konfigurace" slouží pro globální nastavení vlastností programu. Nastavení jsou platná, pokud nejsou přepsána nastavením v modulu "Procedura".

Výstupní protokol - umožňuje nastavit tvar výstupního protokolu, názvy a pořadí sloupců, symboly vyhodnocení a jejich komentáře.

Konfigurace - c:\data\vf9\caliber\Local\REPORT_CZECH.INI

Obecná nastavení Výstupní protokol Místní nastavení Záznamy Kalibrační data Klávesové zkratky

Tvar výstupního protokolu

Funkce	Rozsah	Etalon	UUT	Odchylka spe	Povoleno	Nejistota
Popis symbolů:						
ok	...	vyhovuje	-	měřená hodnota je pod mezí přijetí TL-w		
*	...	nevyhovuje	-	výsledek měření je nad toleranční mezí zvýšenou o ochranné pásmo TL+w		
P	...	podmíněně vyhovuje	-	měřená hodnota je nad mezí přijetí TL-w, ale pod toleranční mezí TL		
F	...	podmíněně nevyhovuje	-	měřená hodnota je nad toleranční mezí TL, ale pod mezí tolerance rozšířenou o ochranné pásmo TL+w		
~	...	nestabilní údaj				
R	...	chyba naměřená a nejistota vztažena k rozsahu				
Zrušeno obsluhou						

Sloupce protokolu

Nadpis záhlaví

Nestabilní čtení

Relativně k rozsahu

Zrušeno operátorem

Prohlášení o shodě

☐ Žádné

☐ Binární výrok pro pravidlo jednoduchého přijetí

☐ Binární výrok s ochranným pásmem

☐ Nebinární výrok s nejistotou

☒ Nebinární výrok s ochranným pásmem

Vyhověl

Nevyhověl

Podmíněně vyhověl

Podmíněně nevyhověl

Ochranné pásmo (w) = 0.83*Nejistota

Export CSV

☒ Zahnout poznámky

Oddělovač seznamu

☒ Auto

Desetinný oddělovač

☒ Auto

Jazyk výstupního protokolu

Uložit

Zavřít

Tvar výstupního protokolu - vizuální forma výsledného protokolu bez naměřených dat při použití všech symbolů. Nastavení lze měnit dvojitým stiskem levého tlačítka myši na vybraný řádek protokolu. Pokud některý z řádků chybí (byl nastavením vyřazen), je možné jej zařadit pomocí tlačítek pod oknem protokolu.

Sloupce protokolu – umožňuje nastavit počet sloupců, jejich šířky a názvy. Pro úpravu se vyvalá panel [Sloupce protokolu](#). Tento panel je shodný s nastavením sloupců v modulu Procedura. Zde provedené nastavení se provede pouze v případě, když není provedeno nastavení v modulu procedura, nebo se provede "Výchozí nastavení" v modulu Procedura.

Nadpis záhlaví – umožní upravit výchozí text "Popis symbolů", který se zobrazuje na konci kalibračního protokolu.

Nestabilní čtení – umožňuje nastavit symbol a komentář pro kalibrační bod, u kterého bylo indikováno nestabilní čtení.

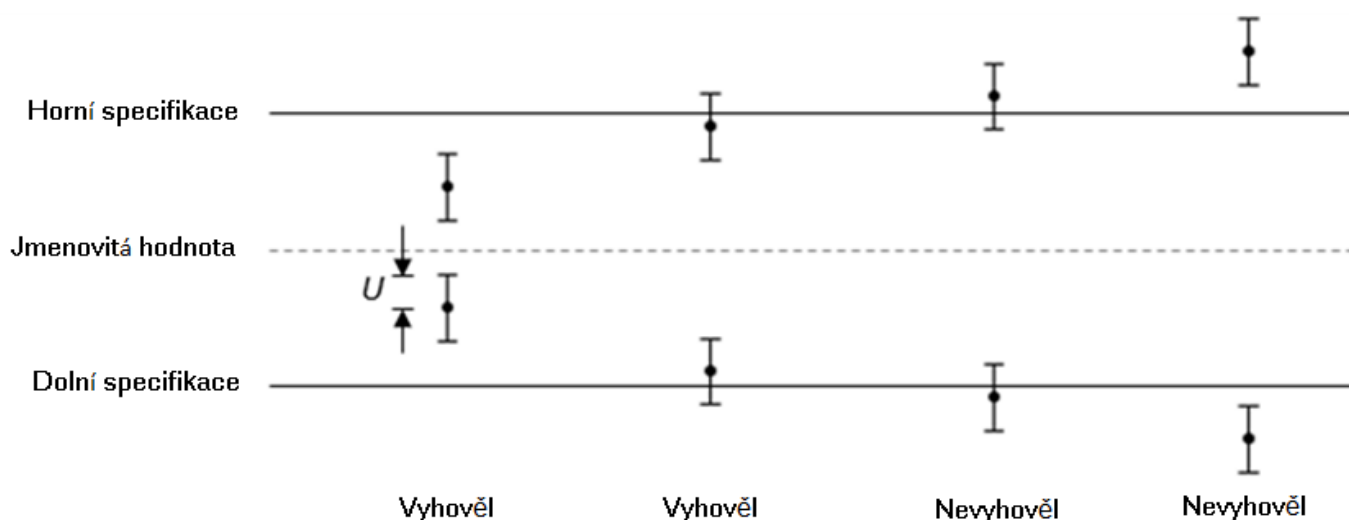
Relativně k rozsahu – umožňuje nastavit symbol a komentář pro kalibrační bod, u kterého byl použit přepočítaný odchylek relativně k rozsahu a ne k hodnotě. Takový symbol se použije pouze v případě, kdy je nastaveno relativní vyhodnocování odchylek (v procentech) a naměřená hodnota je blízká nule.

Zrušeno operátorem – umožní nastavit text, který se zobrazí na konci protokolu, pokud nebyla kalibrace dokončena a kalibrace běží v systému WinQbase.

Prohlášení o shodě - definuje možnosti vyhodnocení shody s požadavky pro každý kalibrační bod

Žádné - prohlášení se nebude stanovovat vůbec.

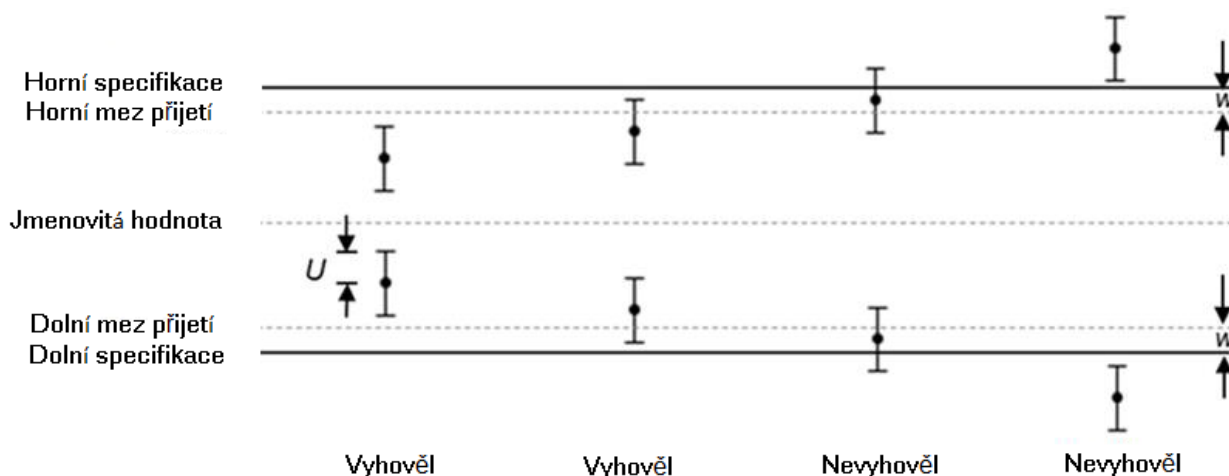
Binární výrok pro pravidlo jednoduchého přijetí - prohlášení může mít dva stavy a nebere do úvahy nejistotu či ochranné pásmo.



Vyhověl - změřená hodnota je pod mezí přijetí (mez přijetí je shodná s tolerančním limitem).

Nevyhověl - změřená hodnota je nad mezí přijetí (mez přijetí je shodná s tolerančním limitem).

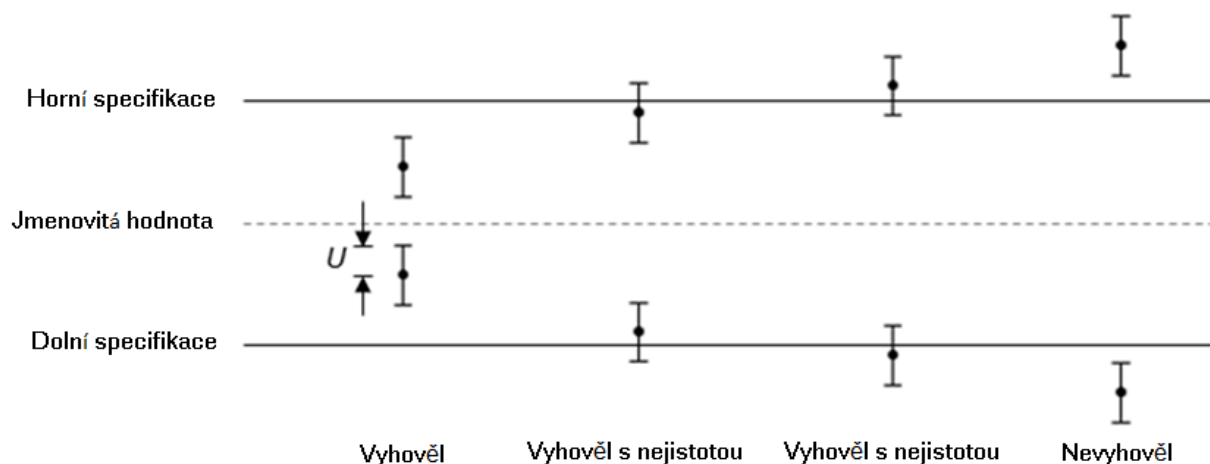
Binární výrok s ochranným pásmem - prohlášení může mít dva stavy a bere do úvahy ochranné pásmo (w).



Vyhověl - změřená hodnota je pod mezí přijetí (mez přijetí = toleranční limit - ochranné pásmo).

Nevyhověl - změřená hodnota je nad mezí přijetí (mez přijetí = tolerančním limit - ochranné pásmo).

Nebinární výrok s nejistotou - prohlášení může mít tři stavy a bere do úvahy nejistotu měření.

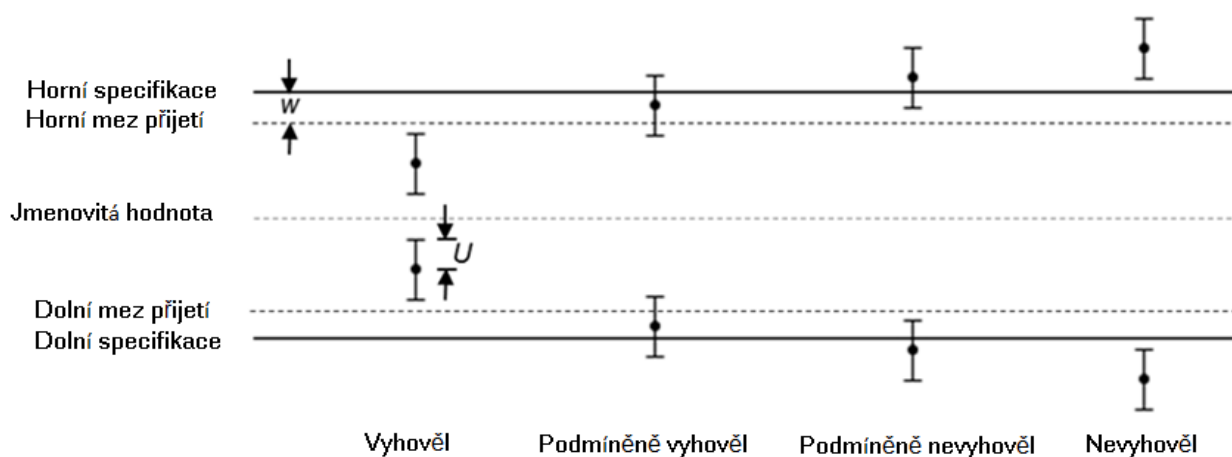


Vyhověl - změřená hodnota navýšená o nejistotu je pod tolerančním limitem.

Vyhověl s nejistotou - změřená hodnota je v pásmu tolerančního limitu a nejistoty.

Nevyhověl - změřená hodnota ponížená o nejistotu je nad tolerančním limitem.

Nebinární výrok s ochranným pásmem - prohlášení může mít čtyři stavy a bere do úvahy ochranné pásmo.



Vyhověl - změřená hodnota je pod mezí přijetí (mez přijetí = toleranční limit - ochranné pásmo).

Podmíněně vyhověl - změřený výsledek je uvnitř ochranného pásma a současně pod tolerančním limitem.

Podmíněně nevyhověl - změřený výsledek je uvnitř ochranného pásma a současně nad tolerančním limitem.

Nevyhověl - změřený výsledek je nad tolerančním limitem zvýšeným o ochranné pásmo.

Vyhověl - umožňuje nastavit symbol a komentář pro výsledek kalibračního bodu, který vyhověl.

Nevyhověl - umožňuje nastavit symbol a komentář pro výsledek kalibračního bodu, který nevyhověl.

Vyhověl s nejistotou - umožňuje nastavit symbol a komentář pro výsledek kalibračního bodu, který vyhověl v intervalu mezní chyba \pm nejistota měření.

Podmíněně vyhověl - umožňuje nastavit symbol a komentář pro výsledek kalibračního bodu, který podmíněně vyhověl.

Podmíněně nevyhověl - umožňuje nastavit symbol a komentář pro výsledek kalibračního bodu, který podmíněně nevyhověl.

Ochranné pásmo (w) - stanovuje výpočet ochranného pásma pro výroky, které jej obsahují. Výchozí nastavení je, že ochranné pásmo je shodné s nejistotou. Výpočet lze změnit pomocí editoru [vzorce ochranného pásma](#). Ochranné pásmo lze definovat i v proceduře pomocí panelu [Vyhodnocení](#).

Export CSV - v této sekci se nachází nastavení exportu protokolu ve formátu [CSV](#).

Zahrnout poznámky - pokud je políčko zaškrtnuté, pak se budou [poznámky](#) obsažené v proceduře exportovat do protokolu CSV.

Oddělovač seznamu - definuje znak, který se používá jako oddělovač sloupců v protokolu CSV. Standardně platí pro formát CSV oddělovač znak ";". Microsoft Excel používá oddělovač, který je v lokálním nastavení Windows. Pro tyto účely je zde možnost zaškrtnout políčko "Auto" a program Caliber přečte nastavení ze systému Windows.

Desetinný oddělovač - definuje znak, který se použije jako oddělovač desetinných míst v číslech protokolu CSV. Microsoft Excel používá oddělovač, který je v lokálním nastavení Windows. Pro tyto účely je zde možnost zaškrtnout políčko "Auto" a program Caliber přečte nastavení ze systému Windows.

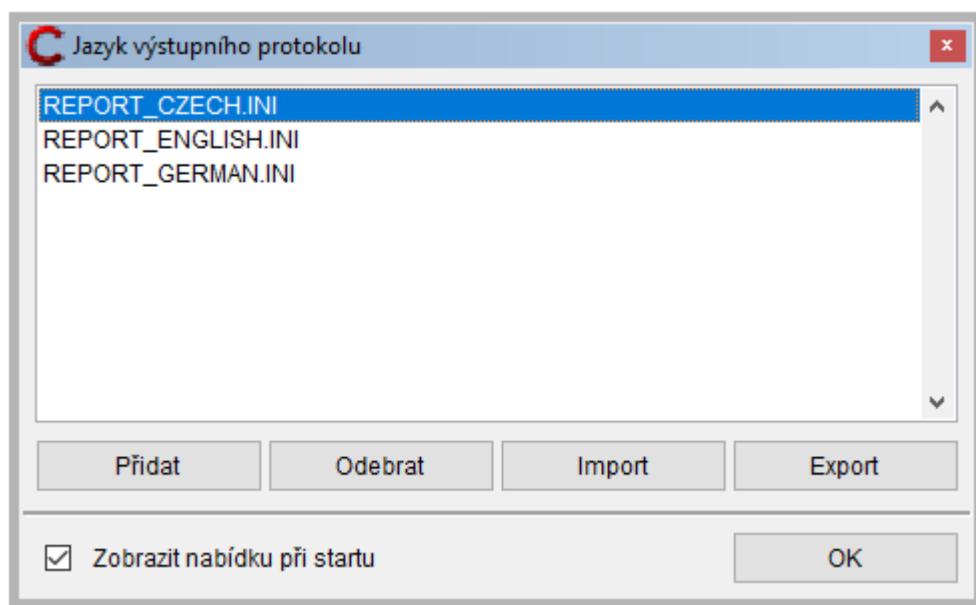
Jazyk výstupního protokolu – umožní zvolit [konfigurační soubor](#) pro jazyk a tvar výstupního protokolu. Soubor v sobě obsahuje veškerá nastavení ze záložky "Výstupní protokol" a "Místní nastavení".

Uložit– všechna nastavení provedená na všech záložkách uloží a nastaví je jako "Výchozí nastavení".

Zavřít – zavře panel a provedené změny ignoruje.

Jazyk výstupního protokolu

Panel "Jazyk výstupního protokolu" slouží pro vytváření seznamu jazyků používaných při kalibraci. Jazyk se projeví ve výstupním protokolu kalibrace. Program je možné nastavit tak, aby se panel zobrazil při každém spuštění programu a bylo tak možné vybrat jazykovou mutaci protokolu. Panel je rovněž možné kdykoliv vyvolat z panelu [Konfigurace - Výstupní protokol](#).



Přidat – přidá nový název souboru do seznamu. Název musí mít formát report_<název jazykové mutace>.

Odebrat – odebere soubor s definicí jazyka ze seznamu a soubor smaže.

Import – importuje existující soubor "report.ini" vybraný uživatelem na pozici vybranou v seznamu.

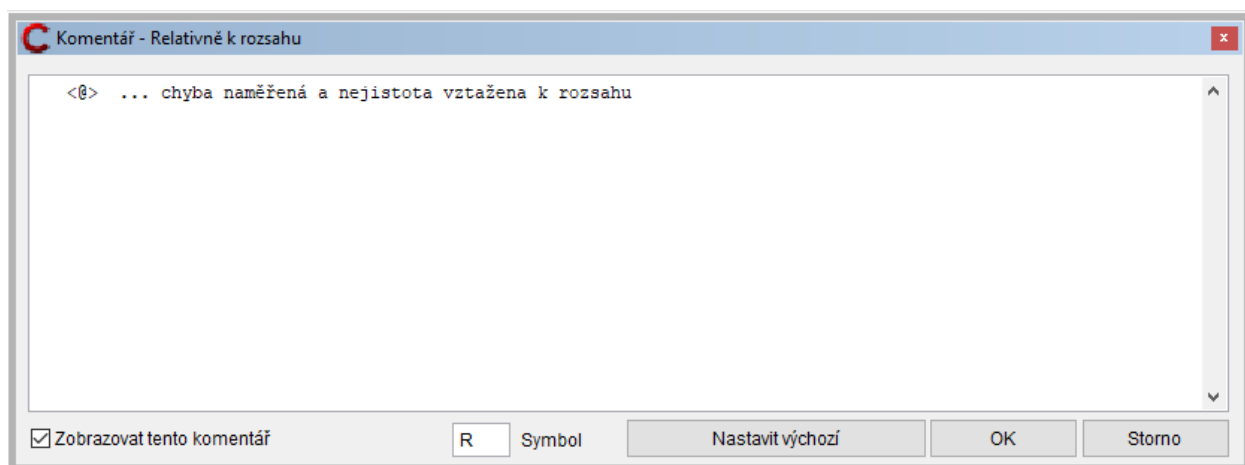
Export – vybraný soubor report_*.ini ze seznamu exportuje do souboru vybraného uživatelem.

Zobrazit nabídku při startu – pokud je políčko zaškrtnuté, tak program Caliber tento panel zobrazí při každém spuštění a uživatel si může zvolit jazyk protokolu.

OK- panel uzavře.

Komentář

Panel "Komentář" slouží pro nastavení záhlaví protokolu. Pomocí tohoto panelu lze nastavit i symboly vyhodnocení, které lze zobrazit na každém řádku kalibračního protokolu.



Komentář– editační pole pro zapsání požadovaného textu komentáře. Komentář se objeví na konci kalibračního protokolu, pokud je pro daný protokol platný. Je možné vytvářet i víceřádkové komentáře. Typ komentáře lze vidět v nadpisu komentáře a volí se na panelu [Konfigurace -Výstupní protokol](#). V komentáři se může kdekoliv objevit řetězec "<@>", který bude v kalibračním protokolu nahrazen vybraným symbolem. Symbol lze zadat na tomto panelu, nebo na panelu [Globální nastavení procedury](#).

Zobrazovat tento komentář– zakáže nebo povolí zobrazení tohoto typu komentáře v kalibračním protokolu. Pole není dostupné u komentářů vyhodnocení, kde se zobrazování řídí pomocí nastavení "Prohlášení o shodě".

Symbol- umožňuje zadat symbol pro vybraný typ komentáře.

Nastavit výchozí - nastaví výchozí komentář a symbol pro daný typ komentáře a panel zavře.

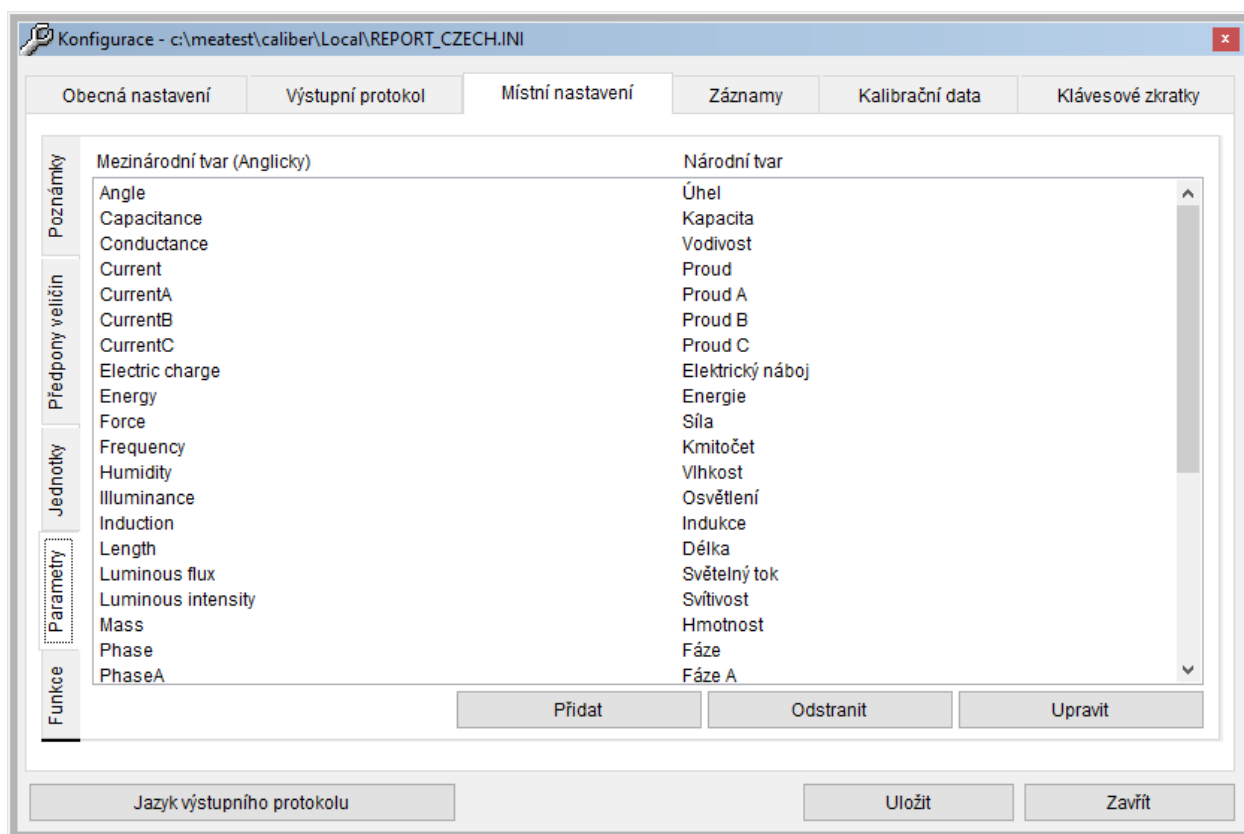
OK– nastavení přenesení na panel [Konfigurace -Výstupní protokol](#) a panel zavře.

Storno - zavře panel a provedené změny ignoruje.

Konfigurace - Místní nastavení

Panel "Konfigurace" slouží pro globální nastavení vlastností programu. Nastavení jsou platná, pokud nejsou přepsána nastavením v modulu "Procedura".

Místní nastavení - umožňuje nastavit lokalizované tvary názvů funkcí, parametrů a jednotek. Tyto tvary se pak budou zobrazovat ve výstupním protokolu. Funkce, parametry i jednotky jsou použity v nástroji [Modul Uživatelské funkce](#) a jsou klíčové pro identifikaci v rámci celého systému Caliber a pro sdílení karet přístrojů a procedur celosvětově. Je tedy nutné pro ně používat anglické názvy. K jejich lokalizaci do národního prostředí tedy slouží záložka "Místní nastavení". Lokalizace je pak rozdělena do dalších čtyř záložek pro lepší přehlednost.



Funkce - seznam všech funkcí systému Caliber. Funkce se definují v nástroji [Modul Uživatelské funkce](#). Na této záložce se může provést překlad do národního tvaru, který bude použit ve výstupním protokolu při exportu. Pokud se překlad neprovede, použije se původní název.

Parametry - seznam všech parametrů - veličin. Parametry se definují zde - jejich anglický i národní tvar a následně se mohou použít při tvorbě nové funkce v nástroji [Modul Uživatelských funkcí](#). Překlad parametrů se používá na všech panelech systému Caliber.

Jednotky - seznam všech jednotek veličin pro použití v systému. Jednotky se zde mohou přidávat i upravovat a opět se zadá jejich anglický a národní

tvar, pokud je třeba. Jednotky se zadávají bez předpon, protože předpony vytváří systém automaticky.

Předpony veličin – jsou pro každou jazykovou verzi přednastaveny, ale je možné je změnit.

Poznámky – umožní překládat věty, části vět i jednotlivá slova, která jsou použita v poznámce procedury.

Formát datumu - umožní nastavit formát datumu používaný v poznámce procedury.

Jazyk výstupního protokolu - umožní zvolit [konfigurační soubor](#) pro jazyk a tvar výstupního protokolu. Soubor v sobě obsahuje veškerá nastavení ze záložky "Výstupní protokol" a "Místní nastavení".

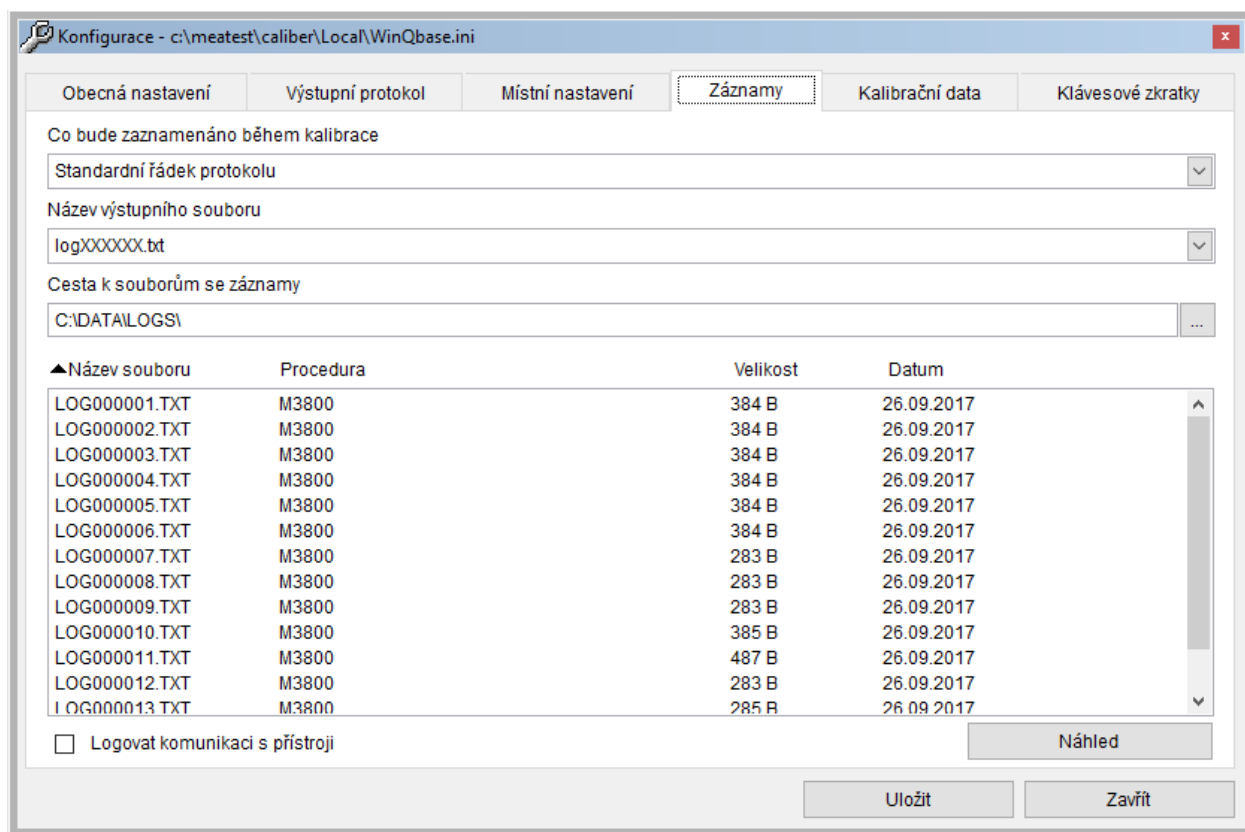
Uložit - všechna nastavení provedená na všech záložkách uloží a nastaví je jako "Výchozí nastavení".

Zavřít - zavře panel a provedené změny ignoruje.

Konfigurace - Záznamy

Panel "Konfigurace" slouží pro globální nastavení vlastností programu. Nastavení jsou platná, pokud nejsou přepsána nastavením v modulu "Procedura".

Záznamy - slouží k nastavení a prohlížení záznamů logování kalibrací. Nejedná se o vlastní exporty protokolů, ale o přídavné informace ke kalibracím. Umožňují uchovávat jednotlivé odměry přístrojů, případně uchovat nezaokrouhlené hodnoty výsledků. Záznamy se vytváří na pozadí při běhu kalibrace bez zásahu uživatele. Záznam se provádí do textového souboru a inicializuje se při otevření procedury.



Co bude zaznamenáno během kalibrace – určuje obsah záznamu.

Zakázáno – záznamy se nebudou vytvářet.

Standardní řádek protokolu – ukládá se každý řádek ve stejném formátu, jako při exportu kalibrace. Rozdíl je v tom, že řazení řádků protokolu je podle běhu kalibrace a ne podle Stavového okna jako při exportu.

Odměry etalonu, Odměry DUT, Standardní řádek protokolu – ukládá každý řádek ve stejném formátu jako při exportu kalibrace, doplněný o jednotlivé odměry etalonu a DUT.

Odměry etalonu, Odměry DUT, Standardní řádek protokolu bez zaokrouhlování – ukládá každý řádek protokolu jako při exportu, ale výsledky nejsou zaokrouhleny, jsou doplněny odměry etalonu a DUT.

Standardní řádek protokolu bez zaokrouhlování – ukládá každý řádek protokolu jako při exportu, ale výsledky nejsou zaokrouhleny.

Název výstupního souboru – název souboru se záznamem:

Protocol.txt – pevný název "Protocol.txt" do složky "Local" v místě, kde je program nainstalovaný.

Result.txt – pevný název "Result.txt do složky "Local" v místě, kde je program nainstalovaný.

LogXXXXXX.txt – dynamický název souboru - XXXXXX je šestimístné číslo, které se neustále navyšuje od čísla 1 výše. Cesta k souboru je dána nastavením "Cesta k souborům se záznamy".

Cesta k souborům se záznamy - složka do které se ukládají záznamy. Nastavení je dostupné pouze pro soubory s dynamickým názvem "LogXXXXXX.txt"

Seznam protokolů - seznam všech souborů nalezených ve složce určené pro logování.

Název souboru - sloupec obsahuje názvy textových souborů, které se nacházejí ve složce se záznamy. Kliknutím na titulek sloupce se záznamy seřadí podle názvu souboru.

Procedura - název procedury, kterou byl záznam pořízen. Kliknutím na titulek sloupce se záznamy seřadí podle názvu procedury.

Velikost - velikost záznamu v bajtech. Kliknutím na titulek sloupce se záznamy seřadí podle velikosti souboru.

Datum - datum vytvoření záznamu. Kliknutím na titulek sloupce se záznamy seřadí podle data.

Logovat komunikaci s přístroji - umožňuje aktivovat [logování komunikace](#) všech přístrojů do souboru.

Náhled- otevře soubor vybraný v seznamu pro nahlížení.

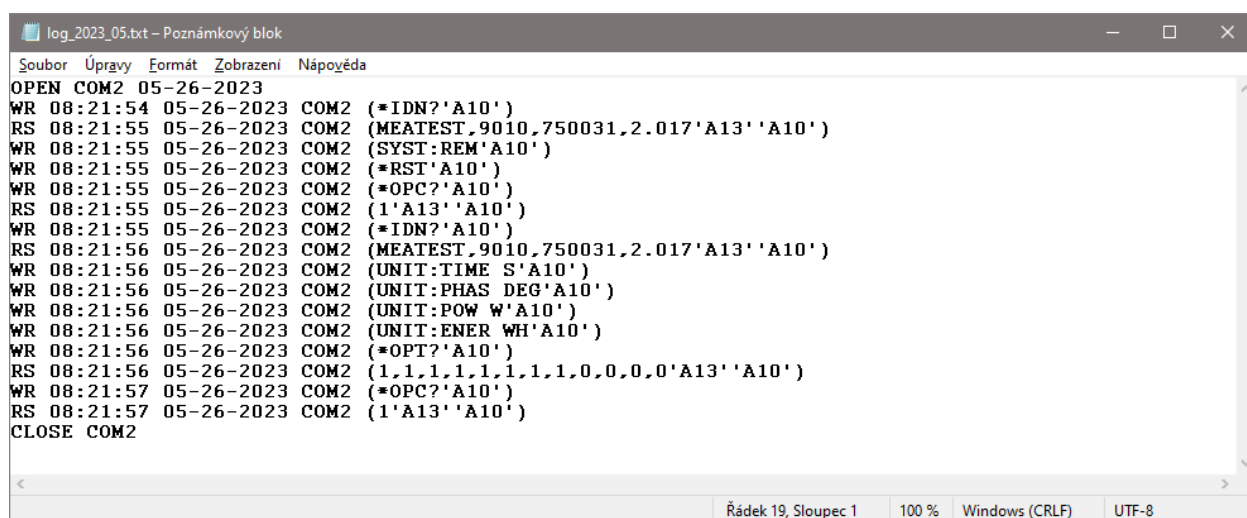
Uložit - všechna nastavení provedená na všech záložkách uloží a nastaví je jako "Výchozí nastavení".

Zavřít - zavře panel a provedené změny ignoruje.

Logování komunikace

Tento nástroj lze použít pro logování veškeré dálkové komunikace programu Caliber. Lze tedy logovat komunikaci s přístroji přes sběrnice RS232, GPIB, VISA (USB).

Nástroj se povoluje na panelu [Konfigurace - Záznamy](#).



```
log_2023_05.txt - Poznámkový blok
Soubor Úpravy Formát Zobrazení nápověda
OPEN COM2 05-26-2023
WR 08:21:54 05-26-2023 COM2 (*IDN?'A10')
RS 08:21:55 05-26-2023 COM2 (MEATEST,9010,750031,2.017'A13''A10')
WR 08:21:55 05-26-2023 COM2 (SYST:REM'A10')
WR 08:21:55 05-26-2023 COM2 (*RST'A10')
WR 08:21:55 05-26-2023 COM2 (*OPC?'A10')
RS 08:21:55 05-26-2023 COM2 (1'A13''A10')
WR 08:21:55 05-26-2023 COM2 (*IDN?'A10')
RS 08:21:56 05-26-2023 COM2 (MEATEST,9010,750031,2.017'A13''A10')
WR 08:21:56 05-26-2023 COM2 (UNIT:TIME S'A10')
WR 08:21:56 05-26-2023 COM2 (UNIT:PHAS DEG'A10')
WR 08:21:56 05-26-2023 COM2 (UNIT:POW W'A10')
WR 08:21:56 05-26-2023 COM2 (UNIT:ENER WH'A10')
WR 08:21:56 05-26-2023 COM2 (*OPT?'A10')
RS 08:21:56 05-26-2023 COM2 (1,1,1,1,1,1,1,0,0,0'A13''A10')
WR 08:21:57 05-26-2023 COM2 (*OPC?'A10')
RS 08:21:57 05-26-2023 COM2 (1'A13''A10')
CLOSE COM2
Řádek 19, Sloupec 1 100 % Windows (CRLF) UTF-8
```

Logování se provádí do souborů s názvem log_YYYY_MM.txt, kde YYYY je aktuální rok a MM aktuální měsíc. Soubory jsou ukládány do složky Local, která se nachází v místě instalace programu.

V souboru se nachází informace:

Otevření portu:

OPEN <port><datum>

Zavření portu:

CLOSE <port>

Posílání příkazů do přístrojů:

WR <čas><datum> <port> <data>

Čtení přístrojů:

RD <čas> <datum> <port><data>
RS <čas> <datum> <port><data>

čtení přes sběrnice GPIB a VISA
čtení přes sběrnici RS232 zakončené mezerou ve vysílání

RT <čas> <datum> <port><data>
RM <čas> <datum> <port><data>
RX <čas> <datum> <port><data>
RC <čas> <datum> <port><data>

čtení přes sběrnici RS232 zakončené nalezením ukončovacího znaku
čtení přes sběrnici RS232 zakončené přečtením potřebného množství znaků
čtení přes sběrnici RS232 zakončené vypršením timeoutu
čtení přes sběrnici RS232 přerušené uživatelem

Informace o chybách:

INFO <bus> <port> <informace>

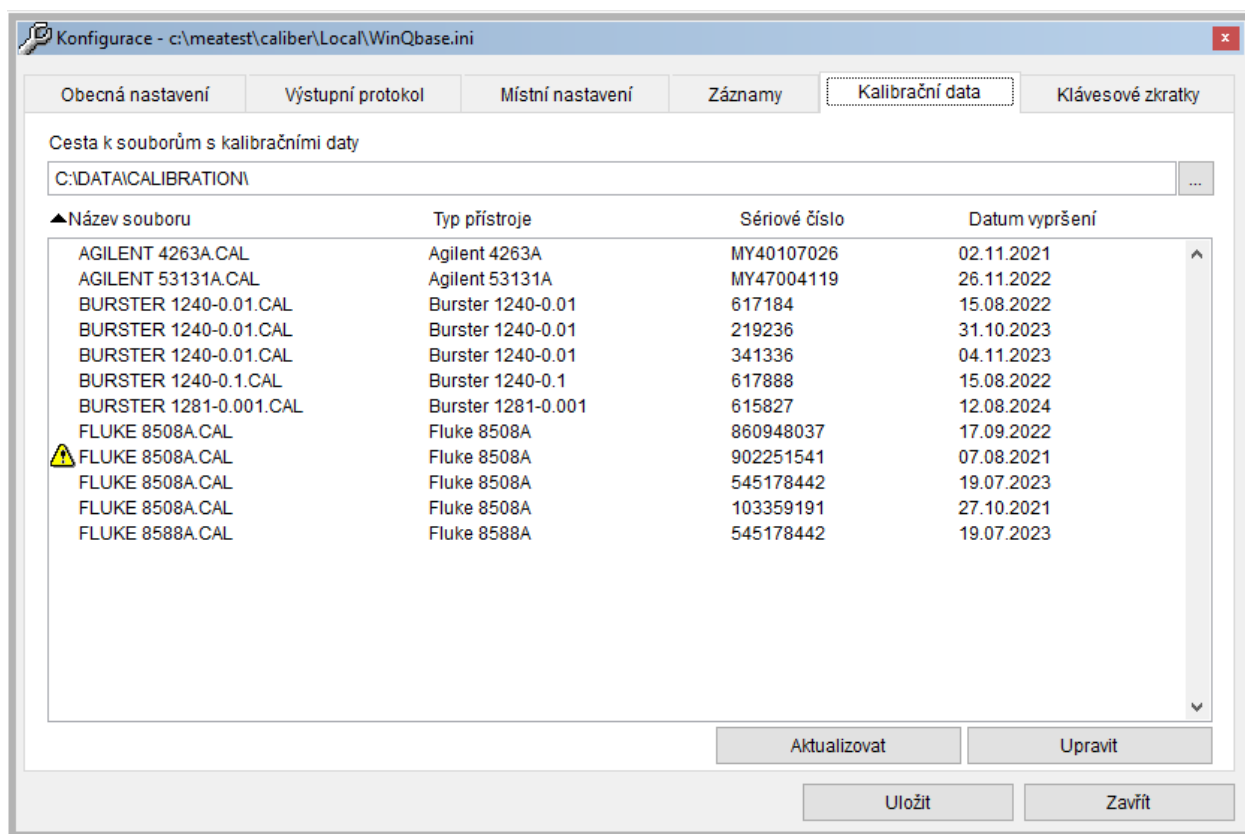
Pozn. Nezobrazitelné znaky, které se nacházejí v datech, se zobrazují pomocí alternativního kódu 'A<code>'. Např. znak LF se zobrazí jako 'A10'.

Datum je ve formátu <měsíc>-<den>-<rok>

Konfigurace - Kalibrační data

Panel "Konfigurace" slouží pro globální nastavení vlastností programu. Nastavení jsou platná, pokud nejsou přepsána nastavením v modulu "Procedura".

Kalibrační data- na této záložce je možné prohlížet i upravovat kalibrační data ke kartám přístrojů. Lze přehledně vidět i datum vypršení jejich kalibrace. Podrobný popis ke kalibračním datům je možné nalézt viz. [Kalibrační data](#).



Cesta k souborům s kalibračními daty – složka, ve které se nachází veškerá kalibrační data karet přístrojů.

Seznam souborů s kalibračními daty - seznam všech souborů *.cal nalezených ve složce určené pro kalibrační data.

Název souboru – sloupec obsahuje názvy souborů kalibračních dat, které se nacházejí v zadané složce. Kliknutím na titulek sloupce se záznamy seřadí podle názvu souborů.

Typ přístroje – seznam přístrojů nalezených v souborech kalibračních dat. Kliknutím na titulek sloupce se záznamy seřadí podle typu přístroje.

Sériové číslo – sériové číslo k nalezenému typu přístroje. Kliknutím na titulek sloupce se záznamy seřadí podle sériového čísla.

Datum vypršení – datum, do kterého jsou kalibrační data daného přístroje platná. Pokud již datum vypršel, zobrazí se před názvem kalibračního souboru vykřičník ve žlutém trojúhelníku. Kliknutím na titulek sloupce se záznamy seřadí podle data vypršení. Toto může být vhodné pro zjištění přístrojů s vypršenou platností kalibrace.

Aktualizovat – znovu prozkoumá složku s kalibračními daty a aktualizuje seznam.

Upravit – vybraný soubor otevře k úpravě. Význam jednotlivých řádků v souboru je [zde](#).

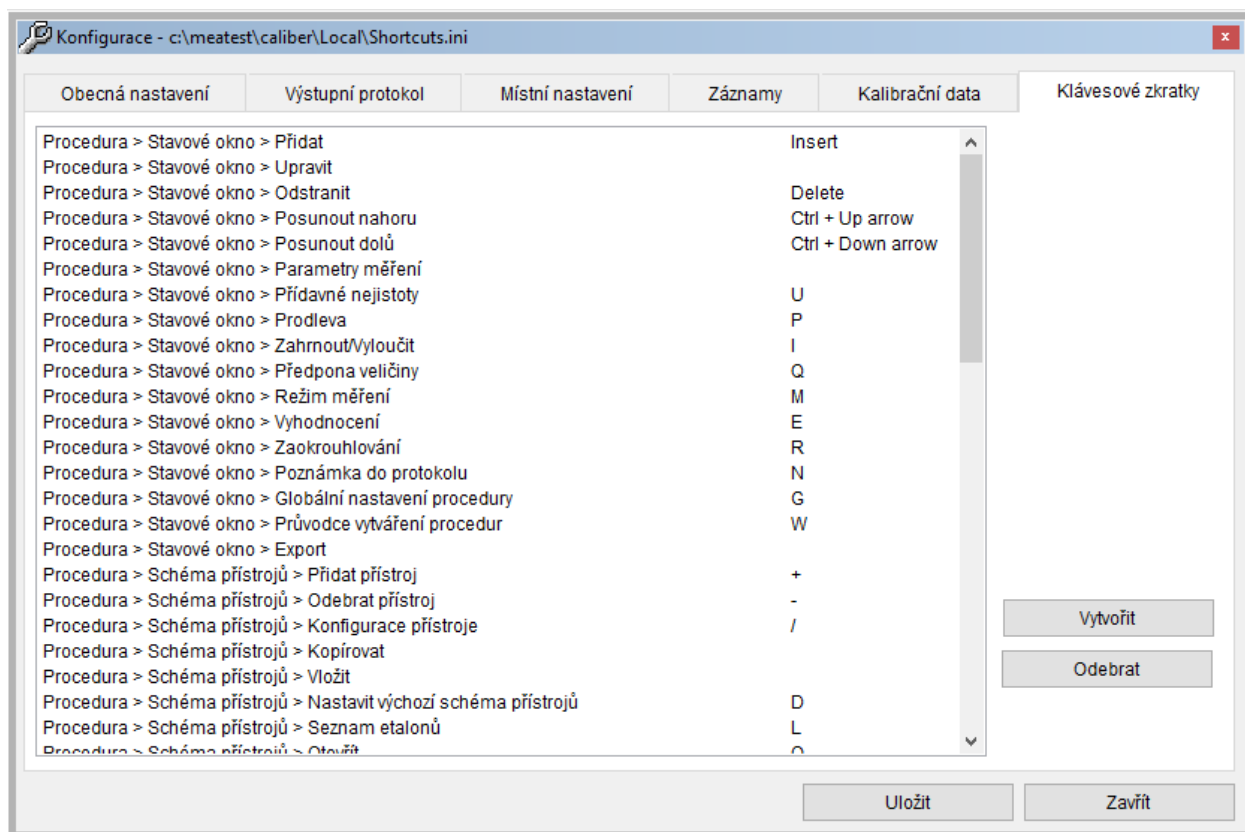
Uložit – všechna nastavení provedená na všech záložkách uloží a nastaví je jako "Výchozí nastavení".

Zavřít – zavře panel a provedené změny ignoruje.

Konfigurace - Klávesové zkratky

Panel "Konfigurace" slouží pro globální nastavení vlastností programu.

Klávesové zkratky - na této záložce je možné prohlížet a upravovat klávesové zkratky k příkazům v modulu Procedura nebo Karta přístroje. V rámci jednoho modulu není možné vytvořit dvě stejné klávesové zkratky, ale je možné vytvořit stejnou klávesovou zkratku pro modul Procedura a pro modul Karta přístroje.



Seznam příkazů – seznam příkazů, ke kterým je možné vytvořit klávesovou zkratku.

Vytvořit – vyvolá [editační panel](#) pro vytvoření klávesové zkratky k aktuálně vybranému příkazu. Editační panel bude vyvolán i po dvojitém kliku levého tlačítka myši na příkaz v seznamu.

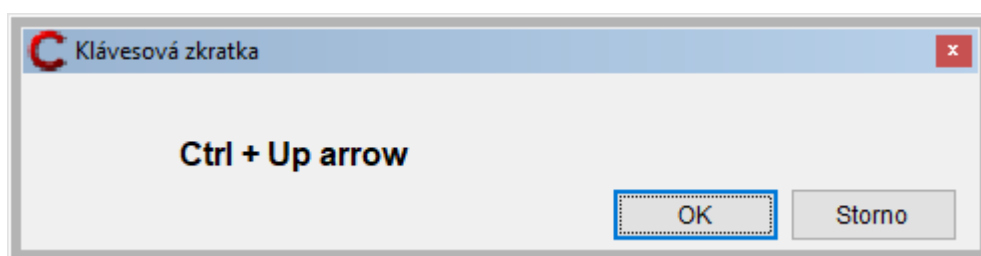
Odebrat – zruší klávesovou zkratku k aktuálně vybranému příkazu.

Uložit - všechna nastavení provedená na všech záložkách uloží a nastaví je jako "Výchozí nastavení".

Zavřít - zavře panel a provedené změny ignoruje.

Klávesová zkratka

Panel "Klávesová zkratka" slouží pro nastavení klávesové zkratky z panelu [Konfigurace - Klávesové zkratky](#). Je možné vytvořit klávesovou zkratku buď jako samostatnou klávesu, nebo kombinací s klávesami Shift, Ctrl, Alt. Některé kombinace kláves mohou generovat shodné kódy, v tomto případě na to program upozorní. Některé klávesové zkratky jsou využívány systémem (Ctrl+C, Ctrl+V apod.) a nejsou povoleny pro ovládání příkazů programu. Zkratka nerozlišuje velikost písmen. Panel zobrazuje klávesovou zkratku interaktivně na obrazovce.



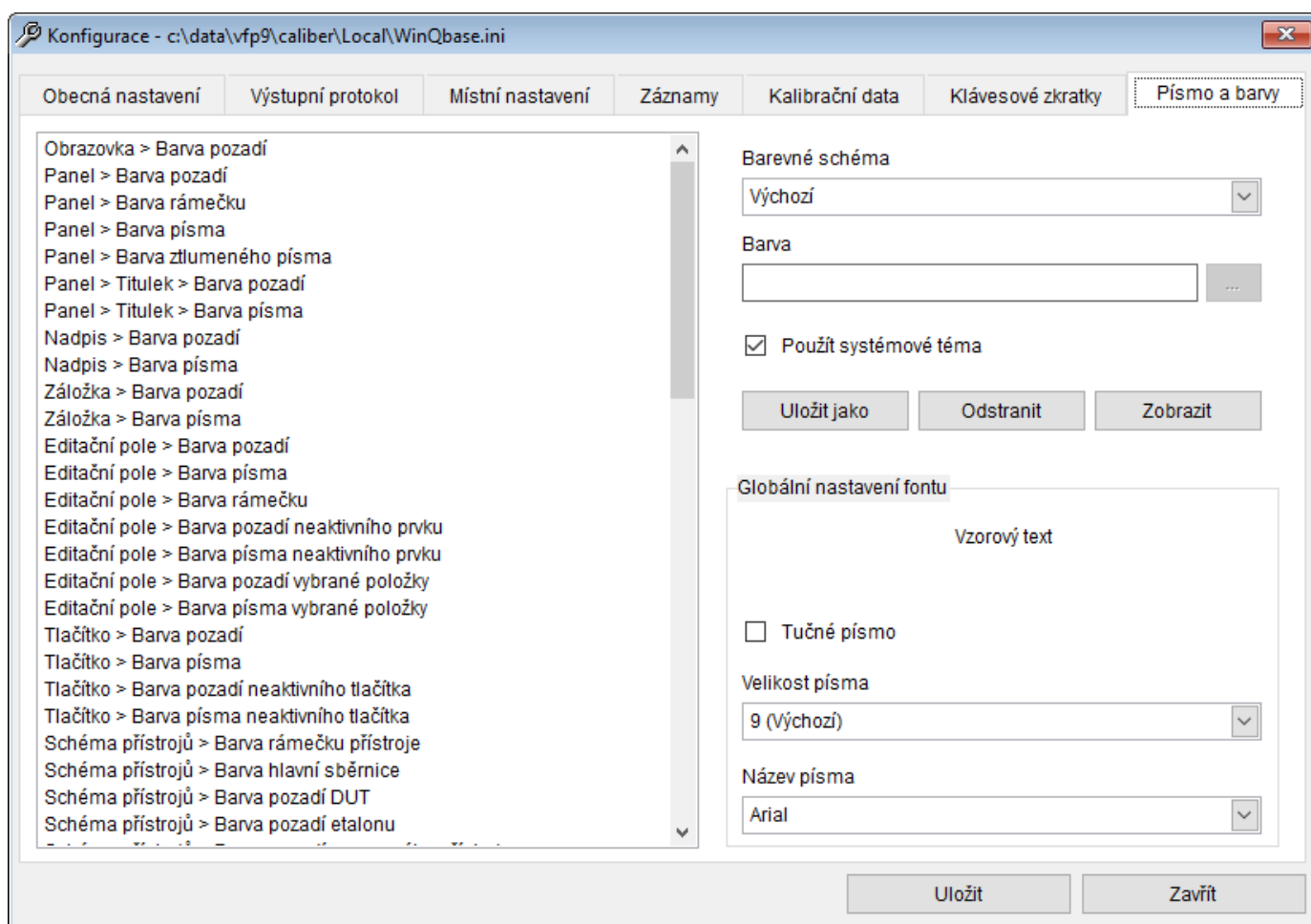
OK – klávesovou zkratku použije pro předem vybraný příkaz a panel zavře.

Storno – zavře panel a provedené změny ignoruje.

Konfigurace - Písmo a barvy

Panel "Konfigurace" slouží pro globální nastavení vlastností programu.

Písmo a barvy - na této záložce je možné nastavit písmo a barvy pro celý program.



Seznam nastavení barev – seznam všech objektů, u kterých lze nastavit barvu. Všechny barvy se ukládají do jednoho souboru s příponou *.col. Pokud se použije nastavení "Použít systémové téma", tak se některé barvy řídí tímto tématem a nelze je pak nastavit individuálně.

Barevné schéma – seznam všech uložených barevných schémat. Program používá jako výchozí světlé schéma, které nelze upravovat. Je ale možné toto schéma uložit pod jiným názvem a pak nastavit jednotlivé barvy. S programem je dodáváno také schéma "Dark", které používá tmavé barvy. Po výběru schéma se naplní seznam nastavení barev. Výběrem nastavení se jeho barva automaticky zobrazí v poli "Barva". Tlačítkem vedle tohoto pole lze pak barvu upravit. objektů, u kterých lze nastavit barvu. Všechny barvy se ukládají do jednoho souboru s příponou *.col.

Použít systémové téma – nastaví vzhled a některé barvy podle systémového nastavení. U tohoto nastavení není možné měnit některé barvy a není tedy vhodné pro tmavé motivy.

Uložit jako – umožní uložit barevné schéma pod vybraným názvem. Uložená schémata se automaticky zařadí do seznamu schémat. Schémata jsou ukládána do souborů s příponou *.col do složky "Local", která je podsložkou nainstalovaného programu Caliber.

Odstranit – odstraní aktuální schéma z disku počítače. Schéma tak nebude možné dále používat.

Zobrazit – zobrazí aktuálně vybrané barevné schéma. Tlačítko je možné používat během procesu hledání barev opakovaně.

Globální nastavení fontu

Vzorový text – slouží pro náhled vybraného písma.

Tučné písmo – zobrazí písmo tučně. Toto nastavení se na některých objektech ignoruje, pokud se font nastavuje [individuálně](#).

Velikost písma – nastaví globálně velikost písma na všech panelech. Toto nastavení je velmi důležité a určuje i základní velikost všech panelů. Slouží tedy jako měřítko podle rozlišení monitoru. Výchozí velikost je 9. Pro běžné rozlišení 1920 x 1080 je vhodná velikost písma 12. Maximální velikost fontu je dána rozlišením obrazovky (na malém rozlišení monitoru nelze nastavit velké písmo).

Název písma – umožňuje globálně nastavit typ písma. Výchozí písmo programu je "Arial" a je doporučované. Některá písma nepodporují rotaci a pak se nezobrazí nadpisy záložek, které jsou orientované vertikálně. V programu je to panel [Konfigurace - Místní nastavení](#).

Uložit - všechna nastavení provedená na všech záložkách uloží a nastaví je jako "Výchozí nastavení". Pokud je vybraný nové barevné schéma, tak se rovnou i zobrazí. Toto tlačítko neukládá barevné profily do souborů. K tomu je nutné použít tlačítko "Uložit jako". Pokud se provedou změny jednotlivých barev je nutné použít tlačítko "Uložit jako".

Zavřít - zavře panel a provedené změny ignoruje.

Modul procedura

Je hlavním modulem programu Caliber. Je určen pro provádění kalibrací na základě připravených metodik (procedur). Kromě kalibrací umožňuje vytváření, úpravy a testování metodik.

Kalibrační procedura stanovuje kontrolované funkce, rozsahy a body, přístroje použité pro kalibraci a způsob propojení přístrojů. Vlastnosti těchto přístrojů jako je způsob ovládání, specifikace, povolené rozsahy hodnot jsou určeny tzv.e [kartou přístroje](#).

Modul "Procedura" provádí veškeré řídicí úkony, vyhodnocení měření, výpočty nejistot, generuje protokol kalibrace. V průběhu měření kontrolovaného přístroje lze zadávat vyžádané informace, program zastavit, vynechat kontrolu funkcí, rozsahu nebo bodu, případně vložit místa, kde se vykonávání procedury zastaví. Je možné měnit pořadí kontrolovaných bodu, výpočet nejistot, počty odměrů, případně přístroje použité pro kalibraci. Při úpravách procedury lze spustit kontrolu z libovolného místa. Program automaticky ohlídá správné propojení výstupních svorek a správné nastavení přístrojů.

Program se ovládá "myší" nebo zadáním požadovaných hodnot z klávesnice. Stiskem klávesy "ESC" se prováděná kalibrace zastaví.

Popis obrazovky modulu "Procedura"

[Stavové okno](#) - nachází se v levém horním rohu modulu Procedura. Zobrazuje strukturu procedury – název s komentářem, funkce, rozsahy a kontrolní body.

[Schéma přístrojů](#) - nachází se uprostřed horní části panelu. Zobrazuje aktuální konfiguraci přístrojů použitých při kalibraci.


[Informační řádek](#) - nachází se uprostřed modulu pod oknem Schéma přístrojů. Zobrazuje právě prováděnou operaci.

[Pokyny pro obsluhu](#) - nacházejí se pod informačním řádkem. Tyto pokyny se zobrazují během kalibrace.

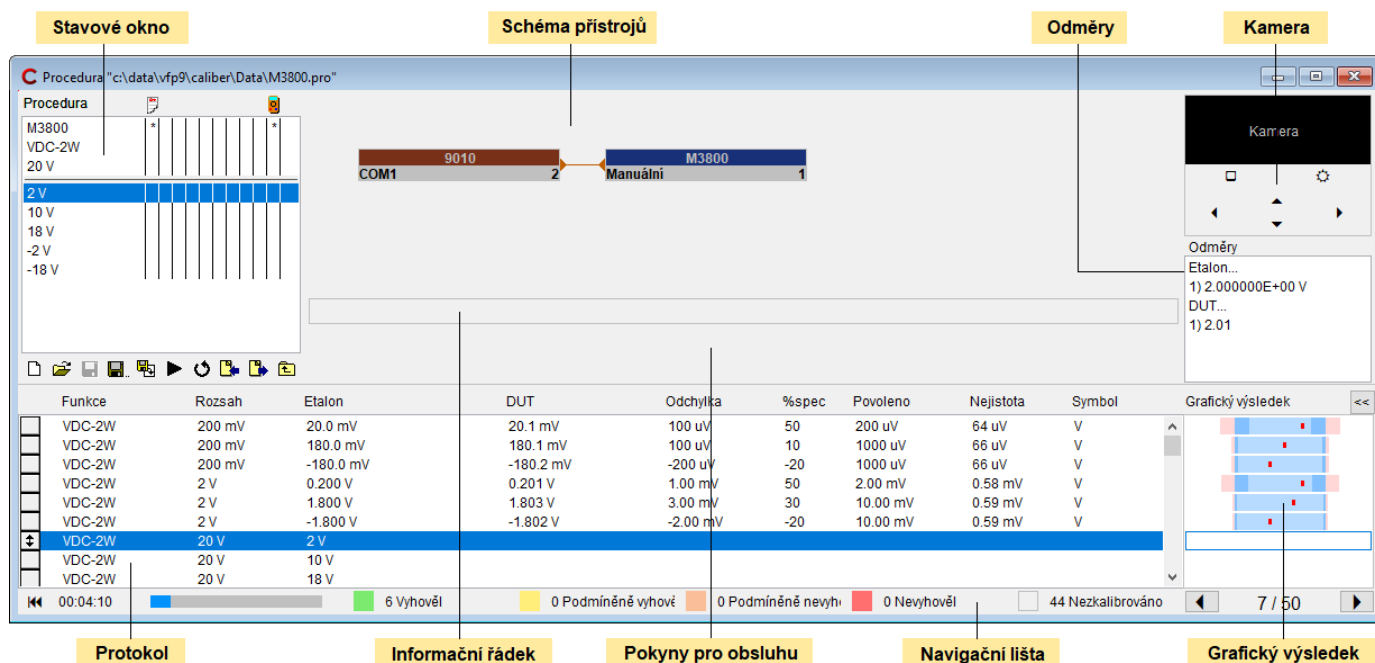
[Protokol](#)- nachází se ve spodní části modulu. Toto okno obsahuje seznam všech kalibračních bodů v pořadí v jakém se budou i vykonávat.

Kamera - nachází se v pravé horní části modulu. Zobrazuje běžící video z kamery (v případě použití kamerového snímání).

Odměry - nachází se v pravé části modulu pod oknem Kamera. Během kalibrace zobrazuje aktuální odměry přístrojů.

Grafický výsledek - nachází se v pravé dolní části modulu vedle okna protokol. Graficky zobrazuje výsledek kalibračního bodu. Výsledek je možné zobrazit nebo skrýt pomocí tlačítka .

Navigační lišta - nachází se v dolní části modulu pod oknem protokol. Zobrazuje souhrn kalibračních bodů a umožňuje jejich výběr podle výsledku kalibrace.



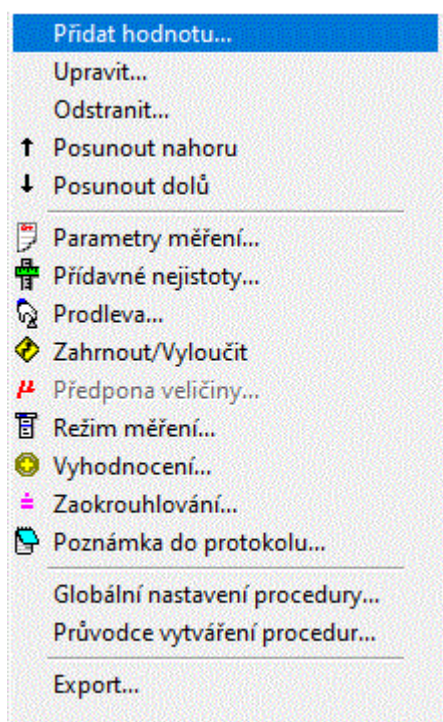
The screenshot displays the Meatest Caliber software interface with several labeled components:

- Stavové okno** (Status window): Shows the current procedure "M3800 VDC-2W 20 V" and a list of voltage levels (2 V, 10 V, 18 V, -2 V, -18 V).
- Schéma přístrojů** (Device schematic): Shows a connection diagram between COM1, 9010, and M3800.
- Odměry** (Measurements): Displays current measurements for Etalon... and DUT....
- Kamera** (Camera): Shows a live video feed from the camera.
- Protokol** (Protocol): A table listing calibration points with columns for Funkce, Rozsah, Etalon, DUT, Odchylka, %spec, Povoleno, Nejistota, and Symbol.
- Informační řádek** (Information bar): Shows the current time (00:04:10) and the number of points (6 Vyhověl).
- Pokyny pro obsluhu** (Service instructions): Shows the number of points (0 Podmíněně vyhoví, 0 Podmíněně nevyhoví, 0 Nevyhoví).
- Navigační lišta** (Navigation bar): Shows the number of points (44 Nezkalibrováno) and the current page (7 / 50).
- Grafický výsledek** (Graphical result): Shows a graphical representation of the calibration results.

Funkce	Rozsah	Etalon	DUT	Odchylka	%spec	Povoleno	Nejistota	Symbol
VDC-2W	200 mV	20.0 mV	20.1 mV	100 uV	50	200 uV	64 uV	V
VDC-2W	200 mV	180.0 mV	180.1 mV	100 uV	10	1000 uV	66 uV	V
VDC-2W	200 mV	-180.0 mV	-180.2 mV	-200 uV	-20	1000 uV	66 uV	V
VDC-2W	2 V	0.200 V	0.201 V	1.00 mV	50	2.00 mV	0.58 mV	V
VDC-2W	2 V	1.800 V	1.803 V	3.00 mV	30	10.00 mV	0.59 mV	V
VDC-2W	2 V	-1.800 V	-1.802 V	-2.00 mV	-20	10.00 mV	0.59 mV	V

doplňující informace o proceduře. Ve spodní části stavového okna jsou [Ovládací klávesy procedury](#).

Při stisku pravého tlačítka myši na zvolené funkci, rozsahu nebo bodu se zobrazí následující nabídka:




Přidat hodnotu... přidá do seznamu další hodnotu (rozsah, funkci). Pomocí této položky lze provádět úpravy v již existující proceduře.


Upravit... umožňuje úpravy vybrané hodnoty (rozsahu).


Odstranit... odstraní ze seznamu hodnotu (rozsah, funkci).


Posunout nahoru posune vybranou položku o pozici nahoru.


Posunout dolů posune vybranou položku o pozici dolů.

 [Parametry měření...](#) nastavují parametry počtu odměrů, povolené čerpání specifikace a koeficient rozšíření pro výpočet nejistot. Individuální nastavení je indikováno symbolem.

 [Přídavné nejistoty...](#) nastavuje přídavné nejistoty typu A a typu B. Nejistoty se zadávají v procentech (u relativních veličin) nebo v jednotkách měřené veličiny (u absolutních veličin). Individuální nastavení je indikováno symbolem.


 [Prodleva...](#) vloží do programu bod zastavení. Vložený bod je indikován symbolem. Je možno zobrazit hlášení nebo obsah souboru. Prodleva je vztažena k Funkci, Rozsahu nebo Hodnotě a při běhu programu se zobrazí při jejich změně (zařazení).


 [Zahrnout / Vyloučit](#) umožňuje vynechání hodnoty (rozsahu, funkce). Vynechání je indikováno symbolem.


 [Předpona veličiny...](#) umožňuje zvolit předponu (mili, kilo, mega...), která se použije pro výstup protokolu. Tuto předponu lze zvolit pouze na úrovni

rozsahu a platí pro celý rozsah. Individuální nastavení je indikováno symbolem.

 **Režim měření...** umožňuje změnit úkony prováděné při kalibraci.

 **Vyhodnocení...** umožňuje změnit výchozí naměřené hodnoty a nejistoty DUT a etalonu.

 **Zaokrouhlování...** umožňuje změnit výchozí režim zaokrouhlování pro jednotlivé sloupce protokolu.

 **Poznámka do protokolu...** umožňuje vkládat poznámky, případě dotazy obsluhy do výstupního protokolu.

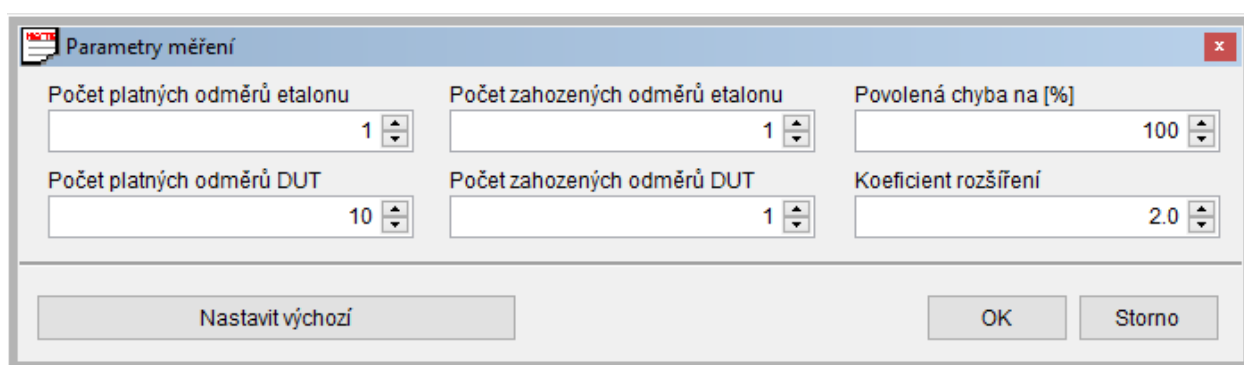
Globální nastavení procedury... platí pro celou proceduru.

Průvodce vytváření procedur... umožňuje přidání kontrolované funkce do kalibrační procedury. Uživatel může s jeho pomocí přidat do existující procedury další kontrolované funkce, přičemž průvodce automaticky vygeneruje kontrolované rozsahy a hodnoty. Průvodce umožňuje pouze přidat další kontrolované funkce. Není možné jej použít pro editaci stávajících funkcí, které kalibrační procedura již obsahuje. Funkce, které jsou v proceduře obsaženy nikterak neovlivňuje. Funkce přidané průvodcem se řadí vždy na konec kalibrační procedury.

Export... provede export struktury kalibrační procedury do textového souboru. Soubor obsahuje funkci, rozsah, hodnotu a použité etalony pro každý kalibrační bod.

Parametry měření

Parametry měření - pomocí tohoto panelu se nastavují základní parametry procedury. Parametry lze zadávat globálně pro celou proceduru anebo libovolně v celé hierarchii procedury (např. pro jeden rozsah). Tento panel je dostupný v modulu procedura ve [stavovém okně](#) procedury.



Koeficient rozšíření – implicitně roven 2.0 (viz [výpočet nejistoty](#)).

Počet platných odměrů etalonu – počet odměrů, které se provedou u [Etalonu](#). Program automaticky provádí deset odměrů u měřidel a jeden odměr u zdrojů, je ale možné u měřidel hodnotu změnit.

Počet zahozených odměrů etalonu - počet odměrů, které se zahodí u etalonu. Výchozí hodnota je jeden odměr.

Počet platných odměrů DUT – počet odměrů, které se provedou u [DUT](#). Program automaticky provádí deset odměrů u měřidel a jeden odměr u zdrojů, je ale možné u měřidel hodnotu změnit.

Počet zahozených odměrů DUT - počet odměrů, které se zahodí u DUT. Výchozí hodnota je jeden odměr.

Poznámka: 10 opakovaných odměrů je doporučených pro správné vyhodnocení kalibrační nejistoty typu A. Pouze v takovém případě je nejistota počítána přesně podle dokumentu EA-4/02.

Povolená chyba na [%]– umožňuje měnit povolenou chybu a následně i vyhodnocování. Toto nastavení je možné změnit třeba pro jednu funkci nebo

jeden rozsah. Program normálně počítá 100% povolenou chybu. Při zadání např. 200% bude povolená chyba dvojnásobná.

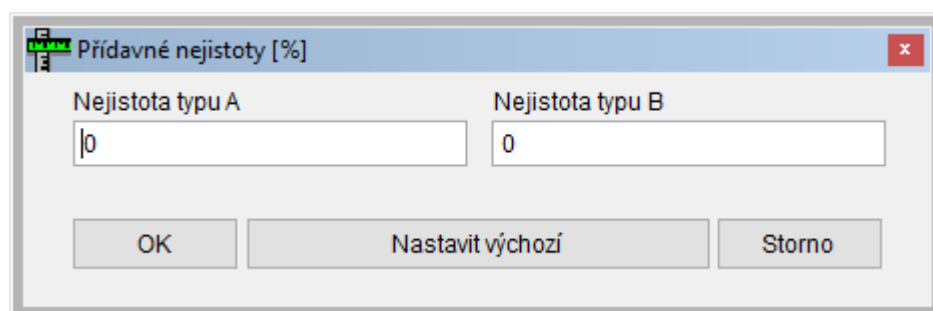
OK - ukončí panel editace a změny přenesou do procedury.

Nastavit výchozí - ukončí panel editace a pokud byly nějaké parametry již dříve nastaveny, odstraní je - budou tak platit výchozí hodnoty.

Storno - ukončí panel a provedené změny ignoruje.

Přídavné nejistoty

Přídavné nejistoty - umožňují nastavit přídavnou nejistotu měření v proceduře. Nejistotu lze nastavit na úrovni *Funkce – Rozsah – Kontrolní bod*, podle úrovně [stavového okna procedury](#). Nejistota se zadává absolutně (v jednotkách měřené veličiny) nebo relativně (v procentech) podle typu veličiny zvolené [funkce](#).



Nejistota typu A – obecná nejistota typu A (viz. [výpočet nejistot](#)).

Nejistota typu B – obecná nejistota typu B (viz. [výpočet nejistot](#)).

OK - končí panel editace a změny přenesou do procedury.

Nastavit výchozí - ukončí panel editace a pokud byly nějaké parametry již dříve nastaveny, odstraní je - budou tak platit výchozí hodnoty.

Storno - ukončí panel a provedené změny ignoruje.

Hlášení při prodlevě

Hlášení při prodlevě - je textová zpráva nebo obrázek, který je možno vložit do libovolného bodu kalibrace. Nastavení se provádí ve [stavovém okně procedury](#). Prodleva se při běhu kalibrace projeví zastavením programu a zobrazením hlášení nebo obsahu souboru. Prodleva je vztažena k Funkci, Rozsahu nebo Hodnotě a při kalibraci se zobrazí při jejich změně (zařazení).

Hlášení – zobrazí prosté hlášení v pokynech pro obsluhu.

Soubor – zobrazí obsah souboru. Soubor může být typu TXT, JPG, GIF, BMP, DIB. U obrázku je vhodné používat komprimované formáty (JPG, GIF) s ohledem na jejich velikost. Kliknutím pravého tlačítka myši nad seznamem souboru se vyvolá nabídka, kde je možno přidávat a odebírat soubory, popř. si soubor prohlédnout:

Náhled - vybraný soubor se zobrazí pro náhled

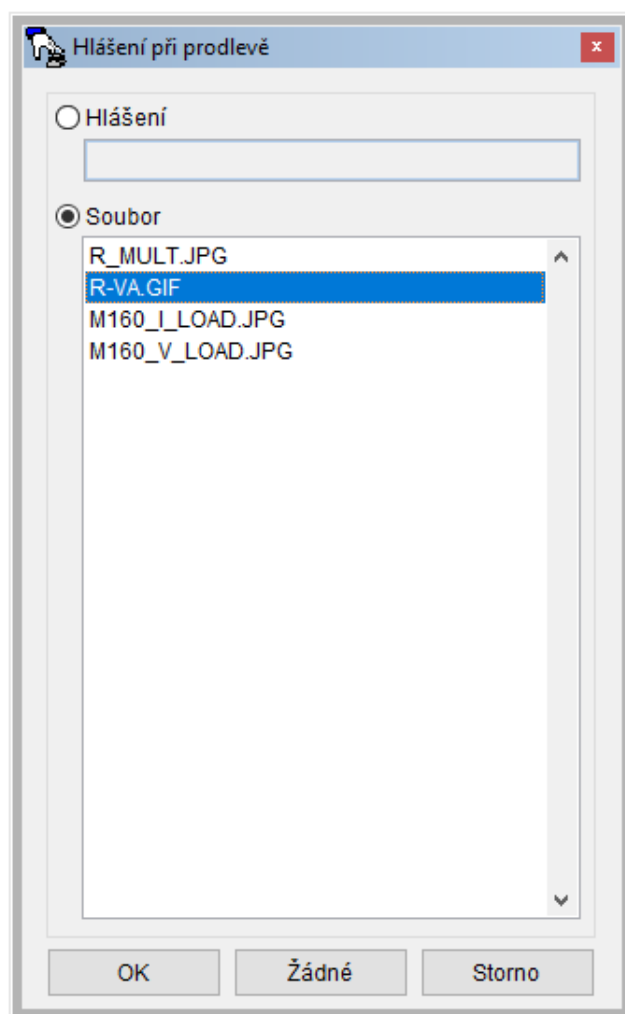
Import - nový soubor bude naimportován do seznamu

Odstranit - vybraný soubor bude odstraněn ze seznamu


OK - ukončí panel editace a změny přenesou do procedury.

Žádné - ukončí panel editace a pokud bylo dříve hlášení nastaveno, odstraní se.

Storno - ukončí panel a provedené změny ignoruje.

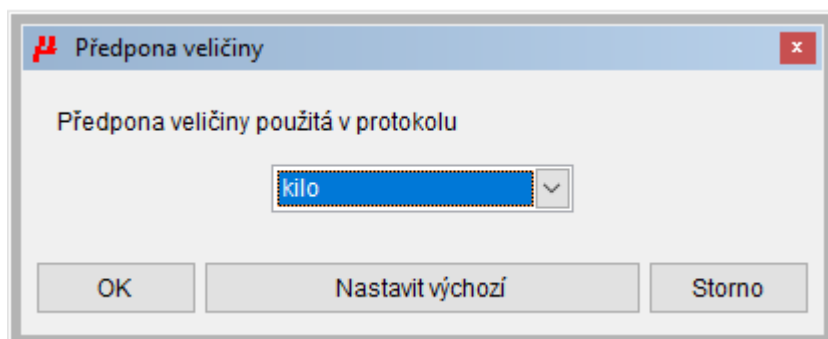


Zahrnout / Vyloučit

Tato vlastnost umožňuje vynechání kalibračního bodu, celého rozsahu nebo funkce při běhu kalibrační procedury. Vynechání je indikováno symbolem . Nastavení se provádí ve [Stavovém okně procedury](#). Vyloučené body lze globálně zahrnout do kalibrace pomocí proměnné *Rozšířený protokol*. Pokud se proměnná nastaví na hodnotu 1 (větší než 0.5), pak se provedou všechny kalibrační body, bez ohledu na nastavení vlastnosti "Zahrnout / Vyloučit". Nastavení proměnné je možné provést v [otevíracím makru](#) libovolného přístroje. Nejčastější použití je přístroj DUT, u kterého se zjistí zda obsahuje nějaký doplněk, který vyžaduje kontrolu přídatných funkcí nebo rozsahů. Po otevření procedury se proměnná *Rozšířený protokol* nastaví na hodnotu 0 - tedy se vyloučené kalibrační body neprovádí.

Předpona veličiny

Předpona veličiny - umožňuje zvolit předponu (mili, kilo, mega...), která se použije pro výstup protokolu. Defaultně je toto nastavení platné pro [sloupce protokolu](#) - Rozsah, Etalon a DUT, další sloupce pokud je u nich použita veličina mají předponu o řád nižší. Program automaticky vytváří tyto předpony podle velikosti rozsahu a proto použití této vlastnosti je pouze ve vyjíměčných případech. Předponu lze změnit individuálně pro každý sloupec protokolu ještě na panelu [Zaokrouhlování](#).



Předpona veličiny použita v protokolu

atto 1e-18

femto 1e-15

pico 1e-12

nano 1e-9

micro 1e-6

mili 1e-3

žádný 1

kilo 1e3

mega 1e6

giga 1e9

tera 1e12

OK - zavře panel a přenesení nastavení do procedury.

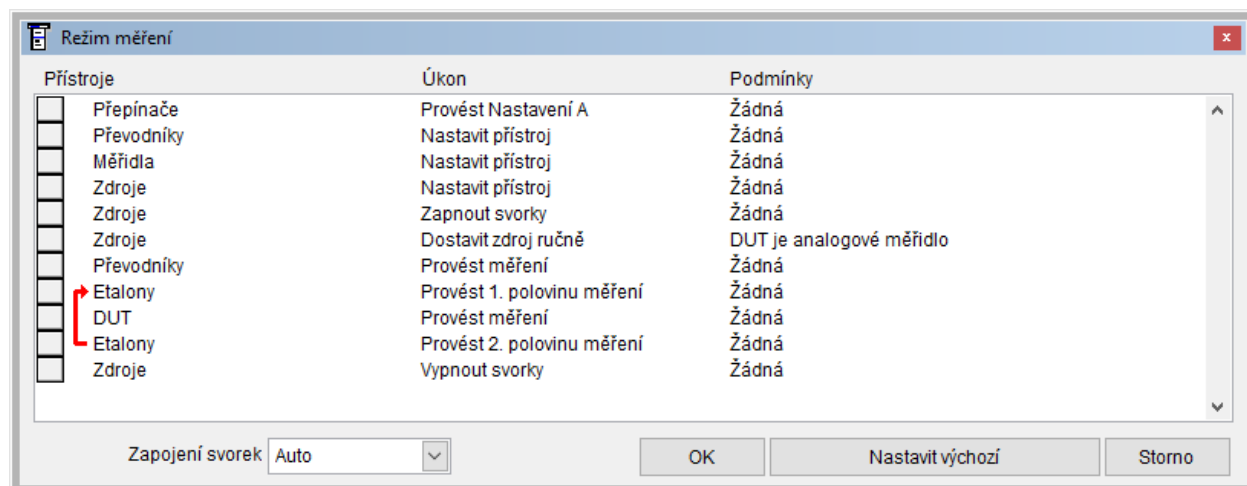
Nastavit výchozí - zavře panel a pokud bylo dříve provedeno nějaké nastavení, odstraní jej a bude platit výchozí nastavení.

Storno - zavře panel a nastavení ignoruje.

Režim měření

Režim měření - je seznam úkonů, které program Caliber vykonává při běhu kalibrace. Program má daný [postup měření](#) který se použije při kalibraci. Tento postup lze změnit pomocí tohoto panelu, který je dostupný ze [Stavového okna](#) procedury. Režim měření umožňuje přidávat a odebírat úkony (Nastavení, Měření, Zapnutí svorek, Vypnutí svorek) pro jednotlivé kategorie přístrojů (Zdroje, Měřidla, Převodníky, Přepínače, DUT nebo Etalony) nebo pro konkrétní přístroj ze [schéma přístrojů](#). Při úpravě režimu měření je vhodné pokud možno používat kategorie přístrojů a ne konkrétní typy přístrojů, aby v případě změny schéma přístrojů byl režim stále platný. Pořadí úkonů lze snadno měnit. Lze navíc stanovit úsek úkonů, které se budou opakovat (maximálně 3 krát) v případě, že měření na některém z přístrojů v daném

úseku bylo nestabilní. Toto je znázorněno červeným značením v levé části seznamu úkonů. Těchto úseků může být stanoveno i několik např. pro každý přístroj individuálně. Úkon se provede při běhu kalibrace jen tehdy, pokud ve Schéma přístrojů se nějaký přístroj dané kategorie nachází, není-li např. ve Schéma přístrojů použit žádný převodník, nebude se žádný úkon na převodnících provádět a program to nebude hlásit jako chybu.



Přístroje – kategorie měřidel nebo název přístroje ze schéma přístrojů, pro které úkon platí.

Úkon – název úkonu, který se bude provádět.

Podmínky – definuje podmínku, kdy se úkon bude provádět.

Po stisku pravého tlačítka myši nad seznamem úkonů se vyvolá následující nabídka:

Přidat - vyvolá panel pro zadání nového úkonu.

Upravit - vyvolá panel pro úpravu stávajícího [úkonu](#).

Odstranit - odstraní vybraný úkon ze seznamu úkonů

Začátek měřicího cyklu - vybraný úkon bude začátkem měřicího cyklu.

Konec měřicího cyklu - vybraný úkon bude koncem měřicího cyklu.

Odstranit měřicí cyklus - odstraní začátek nebo konec měřicího cyklu.

Zapojení svorek - určuje, zda se běh kalibrace bude zastavovat, při změně [Zapojení svorek](#):

Auto - běh kalibrace se bude zastavovat pokud nebude ve schéma přístrojů použit přepínač. V opačném případě se zastavovat nebude..

Zakázat - běh kalibrace se nebude zastavovat.

Povolit - běh kalibrace se bude zastavovat při změně zapojení svorek.

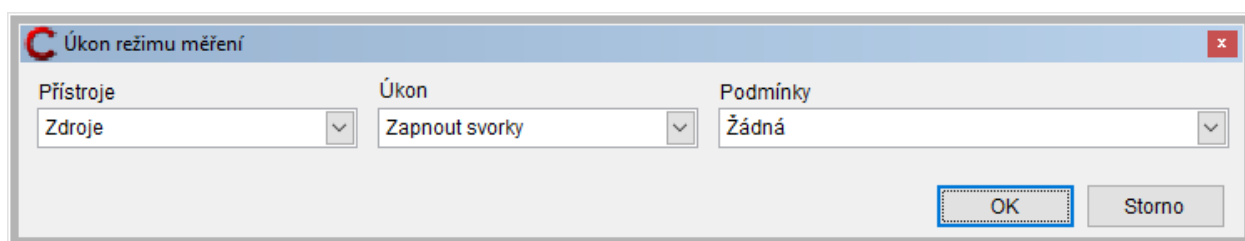
OK - zavře panel a přenesení nastavení do procedury.

Nastavit výchozí - zavře panel a pokud bylo dříve provedeno nějaké nastavení, odstraní jej a bude platit výchozí nastavení.

Storno - zavře panel a nastavení ignoruje.

Úkon režimu měření

Panel slouží pro nastavení úkonu, který se bude provádět při běhu kalibrace. Seznam všech úkonů je na panelu [Režim měření](#).



Přístroje– lze zvolit obecnou kategorii (etalon, DUT, zdroj...) nebo konkrétní přístroj, kterého se úkon bude týkat (M3800).

Zdroje - úkon provede na všech [zdrojích](#).

Měřidla - úkon provede na všech [měřidlech](#).

DUT - úkon provede na [kontrolovaném přístroji](#) (může být měřidlo, zdroj nebo převodník).

Etalony - úkon provede na všech [etalonech](#) (může být měřidlo i zdroj).

Přepínače - úkon provede na všech [přepínačích](#).

Převodníky - úkon provede na všech [převodnících](#).

Úkon – lze vybrat z následujících možností:

Nastavit přístroj – nastaví funkci, rozsah hodnotu a parametry přístroje (Není dostupné pro přepínač)

Dostavit zdroj ručně – pro dostavení analogového měřidla (Dostupné pouze pro zdroje)

Zapnout svorky – zapne svorky přístroje. (Dostupné pouze pro zdroje a převodníky)

Vypnout svorky – vypne svorky přístroje. (Dostupné pouze pro zdroje a převodníky)

Provést měření – provede sadu měření nebo jeden odměr v případě zdroje (Není dostupné pro přepínač)

Provést 1. polovinu měření – provede 1. polovinu ze sady odměrů. (Dostupné pouze pro měřidla)

Provést 2. polovinu měření – provede 2. polovinu ze sady odměrů. (Dostupné pouze pro měřidla)

Provést Nastavení A – provede Nastavení A. (Dostupné pouze pro přepínač)

Provést Nastavení B – provede Nastavení B. (Dostupné pouze pro přepínač)

Provést Nastavení C – provede Nastavení C. (Dostupné pouze pro přepínač)

Provést Nastavení D – provede Nastavení D. (Dostupné pouze pro přepínač)

Podmínky – idefinuje podmínku, kdy se úkon bude provádět:

Žádná – úkon se provede vždy

DUT je analogové měřidlo – úkon se provede pokud DUT je analogovým měřidlem

DUT není analogové měřidlo – úkon se provede pokud DUT není analogovým měřidlem

OK - zavře panel a nastavení uloží.

Storno - zavře panel a nastavení ignoruje.

Postup měření

U každého bodu probíhá měření v těchto krocích :

- a) Nastavení automatizovaného přepínače svorek (pokud je použit).
- b) Nastavení funkce a rozsahu na převodnících (pokud jsou použity).
- c) Nastavení funkce a rozsahu na měřidlech.
- d) Nastavení funkce, rozsahu a hodnoty na zdrojích.
- e) Zapnutí výstupních svorek zdrojů (pokud je touto možností zdroj vybaven).
- f) Dostavení zdroje při kontrole analogového měřidla (podmínkou je použití DUT jako analogového měřidla).
- g) Načtení všech hodnot převodníků (pokud jsou použity).
- h) Načtení etalonové hodnoty. Pokud je ve funkci etalonu zdroj provede se jedno měření (načte se hodnota nastavená na zdroji). Pokud je etalonem měřidlo, provede se sada odměrů.

Pozn. Pokud je etalonové měřidlo ovládáno manuálně, provede se polovina z počtu odměrů zapsaných v položce „Počet odměrů etalonu“. Pokud je počet odměrů liché číslo, provede se polovina odměrů zaokrouhlená nahoru.

Pokud je etalonové měřidlo ovládáno jinak než manuálně, provede před vlastní sadou odměrů jeden odměr navíc. Tento první odměr se do dalšího vyhodnocení nezapočítává.

- i) Načtení hodnoty kontrolovaného přístroje. Pokud je kontrolovaným přístrojem zdroj, provede se jedno měření (načte se hodnota nastavená na zdroji). Pokud je kontrolovaným přístrojem měřidlo, provede se sada odměrů.

Pozn. Pokud je kontrolované měřidlo ovládáno manuálně, provede se počet odměrů zapsaný v položce „Počet odměrů DUT“. Pokud je etalonové měřidlo ovládáno jinak než manuálně, provede před vlastní

sadou odměrů jeden odměr navíc. Tento první odměr se do dalšího vyhodnocení nezapočítává.

j) Pokud je etalonem měřidlo, provede se sada odměrů etalonovým měřidlem. Jako etalonová hodnota je dosazen průměr z obou sad měření (body h, j).

Pozn. Etalonovým měřidlem se provede polovina z počtu odměrů zapsaných v položce „Počet odměrů etalonu“. Pokud je počet odměrů liché číslo, provede se polovina odměrů zaokrouhlená dolů. Počet odměrů není závislý na způsobu ovládání přístroje.

k) Provedou se výpočty a kontroly odměrů na rozptyl hodnot (viz. dále) a pokud je shledána nesrovnalost, opakuje se postup od bodu h.

l) Vypnou se výstupní svorky zdrojů (pokud je touto možností zdroj vybaven).

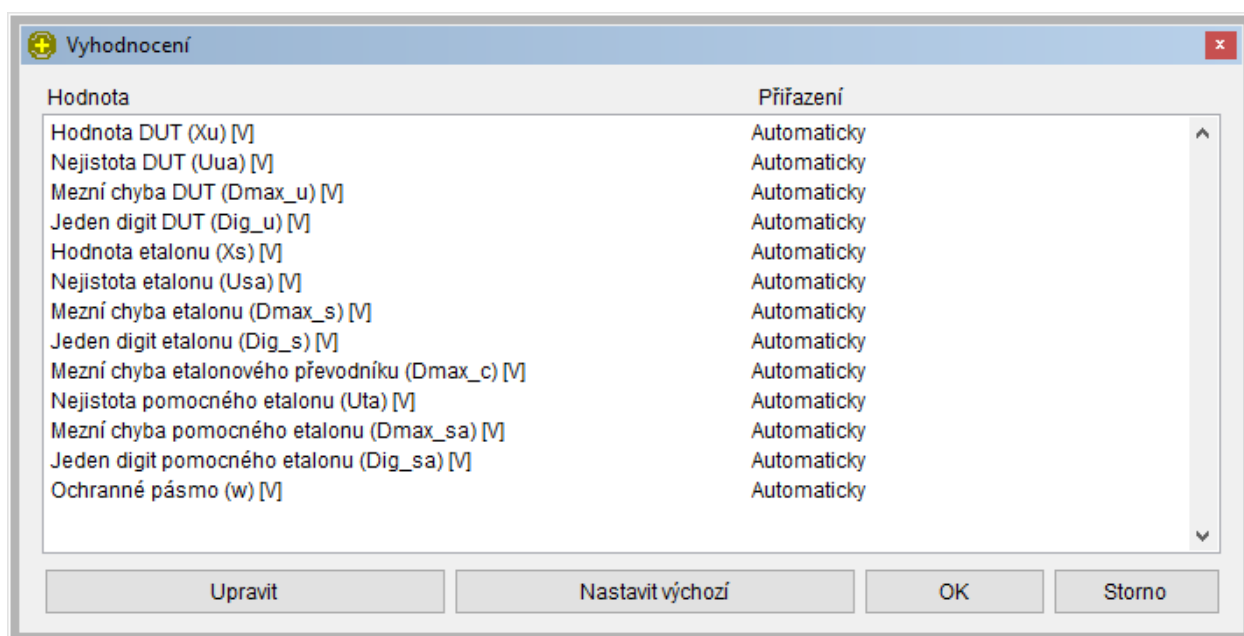
Pozn. Pokud je uživatelem přerušen program uprostřed provádění popsaného postupu (stisk klávesy ESC při kalibraci), vždy se provede odpojení výstupních svorek zdroje.

Pokud se při vyhodnocení vyskytne hrubá chyba (odchylka 5x větší než povolená chyba), program se zastaví (implicitní [global procedure settings](#)) a umožňuje kontrolu bodu opakovat. Pokud je procedura nastavena tak, aby i při hrubé chybě pokračovala, přejde program k dalšímu kontrolovanému bodu.

Postup měření lze uživatelsky změnit pomocí panelu [Režim měření](#), který je dostupný ve [stavovém okně](#) procedury. Postup měření lze takto změnit pro jeden kalibrační bod, rozsah, funkci nebo celou proceduru.

Vyhodnocení

Program Caliber vyhodnocuje veškerá měření a nejistoty automaticky. Panel Vyhodnocení definuje měřené hodnoty a specifikace [DUT](#) a [Etalonu](#). Hodnoty pomocného etalonu jsou normálně nulové. Pouze v případě, že převodník je kontrolovaný přístroj, tak je automaticky přístroj připojený za převodník (DUT) nastaven jako pomocný etalon. V tomto případě slouží jako etalon měřící přístroj nebo zdroj připojený na vstup převodníku. Někdy je ale třeba toto chování změnit a program umožňuje libovolnou hodnotu (např. hodnotu etalonu) uživatelsky nastavit. K tomu slouží panel Vyhodnocení. Tento panel je dostupný ze [Stavového okna](#) modulu Procedura.



Hodnota - seznam hodnot, které lze definovat:

Hodnota DUT (X_u) – změřená hodnota DUT uvedená v protokolu

Nejistota DUT (U_{ua}) – nejistota vypočítaná ze sady měření

Mezní chyba DUT (D_{max_u}) – mezní chyba DUT zjištěná z karty přístroje

Jeden digit DUT (Dig_u) – velikost jednoho digitu zjištěná z karty přístroje

Hodnota etalonu (X_s) – změřená hodnota etalonu uvedená v protokolu

Nejistota etalonu (U_s) – nejistota vypočítaná ze sady měření etalonu

Mezní chyba etalonu (D_{max_s}) – mezní chyba etalonu zjištěná z karty přístroje

Jeden digit etalonu (Dig_s) – velikost jednoho digitu etalonu zjištěná z karty přístroje

Mezní chyba etalonového převodníku (D_{max_c}) – nejistota etalonu způsobená mezní chybou převodníku

Nejistota pomocného etalonu (U_a) – nejistota vypočítaná ze sady měření pomocného etalonu

Mezní chyba pomocného etalonu (D_{max_sa}) – mezní chyba pomocného etalonu zjištěná z karty přístroje

Jeden digit pomocného etalonu (Dig_sa) – velikost jednoho digitu pomocného etalonu zjištěná z karty přístroje.

Ochranné pásmo (w) - používá se pro stanovení výroku kalibračního bodu. Více informací na panelu [Konfigurace - výstupní protokol](#)

Poznámka: Pokud se ponechá přiřazení „Automaticky“, program přiřadí hodnoty z měření a karet přístrojů tak jak se očekává. Jednotlivé zkratky jsou vysvětleny v kapitole [Použité zkratky](#)

Upravit - umožňuje změnit přiřazení vybrané hodnoty. Nové přiřazení se provede pomocí panelu [Vzorec vyhodnocení](#) nebo na panelu [Vzorec ochranného pásma](#) při editaci ochranného pásma.

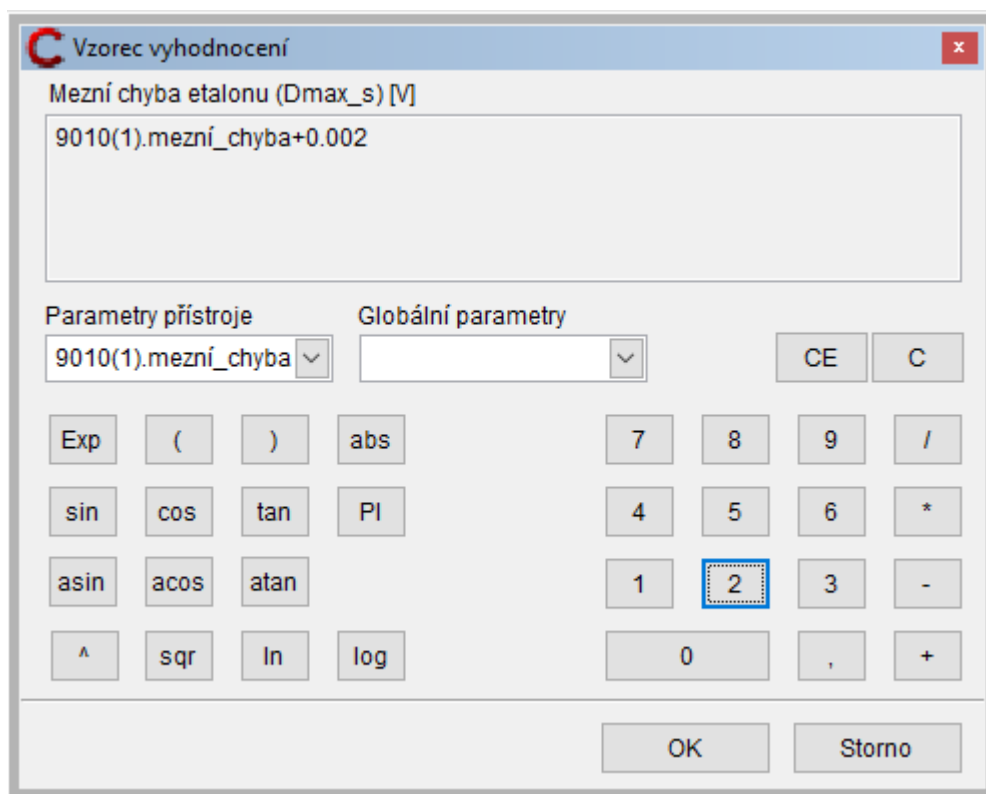
Nastavit výchozí - nastaví všechny hodnoty na "Automatické" přiřazení a zavře panel.

OK - zavře panel a nastavení přenesení do procedury.

Storno - zavře panel a nastavení ignoruje.

Vzorec vyhodnocení

Na tomto panelu je možno definovat rovnici jak vypočítat požadovanou hodnotu vyhodnocení. Vzorec je uložen v proceduře a je dostupný z panelu [Vyhodnocení](#). Lze přidávat běžné matematické funkce (sin, cos, log), číselné hodnoty (0...9), matematické operátory (+-*/), parametry přístroje (např. změřenou hodnotu, nejistotu, přesnost) anebo globální parametry (pokud pro danou úroveň v dané funkci existují nějaké parametry, např. kmitočet). Je možno všechny tyto položky spolu kombinovat a vytvářet složitější rovnice.



Vzorec - v horní části je výsledný vzorec. V nadpisu okna je název proměnné, do které bude výsledek uložen.

Parametry přístroje - seznam všech přístrojů a jejich parametrů. Seznam přístrojů je dán aktuální konfigurací přístrojů ve schéma přístrojů. Každá položka má formát *Název_přístroje(index_přístroje).parametr*. Název přístroje a index přístroje je použit ze [Schéma přístrojů](#). Parametry mohou být následující:

Hodnota - hlavní změřená hodnota přístroje

Nejistota - nejistota přístroje dána jednotlivými odměry při měření

Přesnost - specifikace přístroje

Jeden digit - velikost jednoho digitu u měřidel

Globální parametry - jsou parametry aktuálně platné funkce.

Exp - exponent

abs - absolutní hodnota

sin - sinus

cos - cosinus

tan - tangens

PI - pí (3.14)

asin - arcus sinus

acos - arcus cosinus

atan - arcus tangens

^ - mocnina

sqr - druhá odmocnina

ln - přirozený logaritmus

log - logaritmus se základem 10

/ - děleno

***** - násobeno

- - odečteno nebo mínus

+ - přičteno

CE - odstraní ze vzorce poslední zadanou položku.

C - smaže celý vzorec (pokud bude vzorec prázdný použije se pro hodnotu "Automatické" přiřazen").

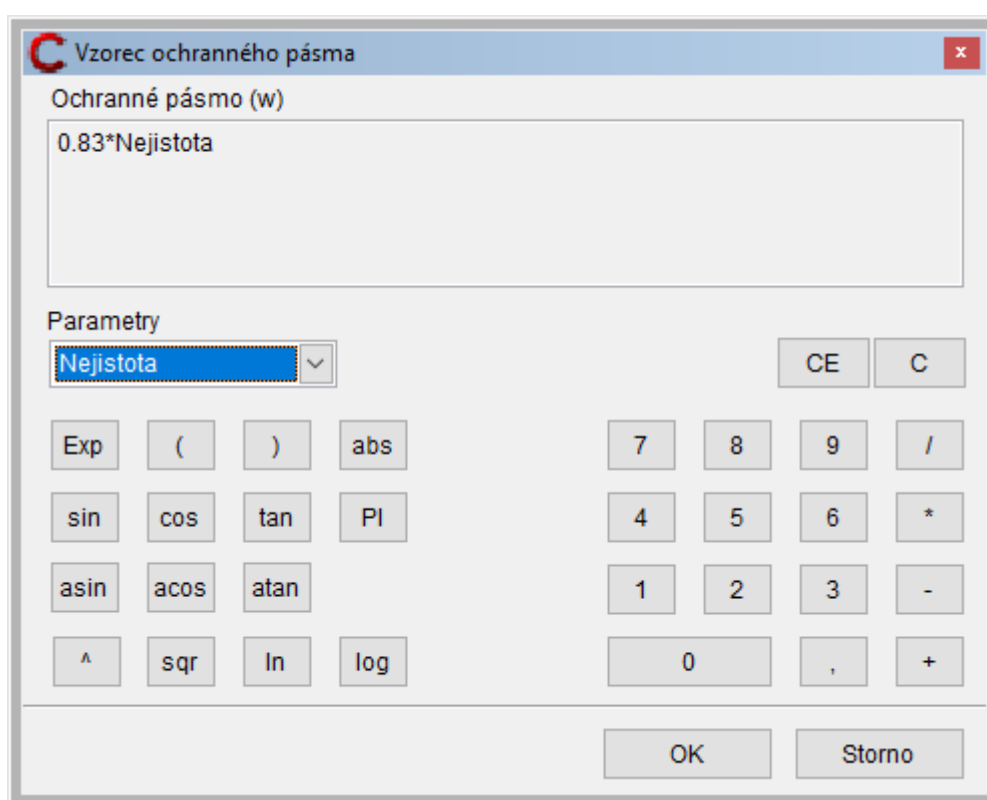
OK - zavře panel a vytvořený vzorec uloží.

Storno - zavře panel a vytvořený vzorec ignoruje.

Pozn. Je potřeba mít na mysli, že parametry přístroje jsou v jednotkách jednotlivých přístrojů, ale výsledná hodnota musí být vždy v jednotkách globálních tedy platných pro DUT. Goniometrické funkce počítají úhel vždy v radiánech, jestliže je použit parametr ve stupních je třeba provádět přepočet.

Vzorec ochranného pásma

Na tomto panelu je možno definovat rovnici jak vypočítat ochranné pásmo. Vzorec lze definovat globálně pro celý program na panelu [Konfigurace - Výstupní protokol](#) nebo v proceduře z panelu [Vyhodnocení](#). Lze přidávat běžné matematické funkce (sin, cos, log), číselné hodnoty (0...9), matematické operátory (+-*/*), vybrané parametry měřicího bodu. Je možno všechny tyto položky spolu kombinovat a vytvářet složitější rovnice.



Ochranné pásmo (w) - v horní části je výsledný vzorec. Tento vzorec nelze editovat přímo, ale pomocí ovládacích prvků pod oknem.

Parametry - seznam vybraných parametrů, které se získají na konci každého kalibračního bodu z výsledků měření. Parametry mohou být následující:

Nejistota - celková rozšířená nejistota měření

Povoleno - maximální dovolená odchylka DUT

Hodnota DUT - změřená hodnota DUT

Hodnota etalonu - změřená hodnota etalonu

Globální parametry - seznam všech možných parametrů pro aktuální funkci

Exp - exponent

abs - absolutní hodnot

sin - sinus

cos - cosinus

tan - tangens

PI - pi (3.14)

asin - arcus sinus

acos - arcus cosinus

atan - arcus tangens

^ - mocnina

sqr - druhá odmocnina

ln - přirozený logaritmus

log - logaritmus se základem 10

/ - děleno

***** - násobeno

- - odečteno nebo mínus

+ - přičteno

CE - odstraní ze vzorce poslední zadanou položku.

C - smaže celý vzorec (pokud bude vzorec prázdný použije se pro hodnotu "Automatické" přiřazen").

OK - zavře panel a vytvořený vzorec uloží.

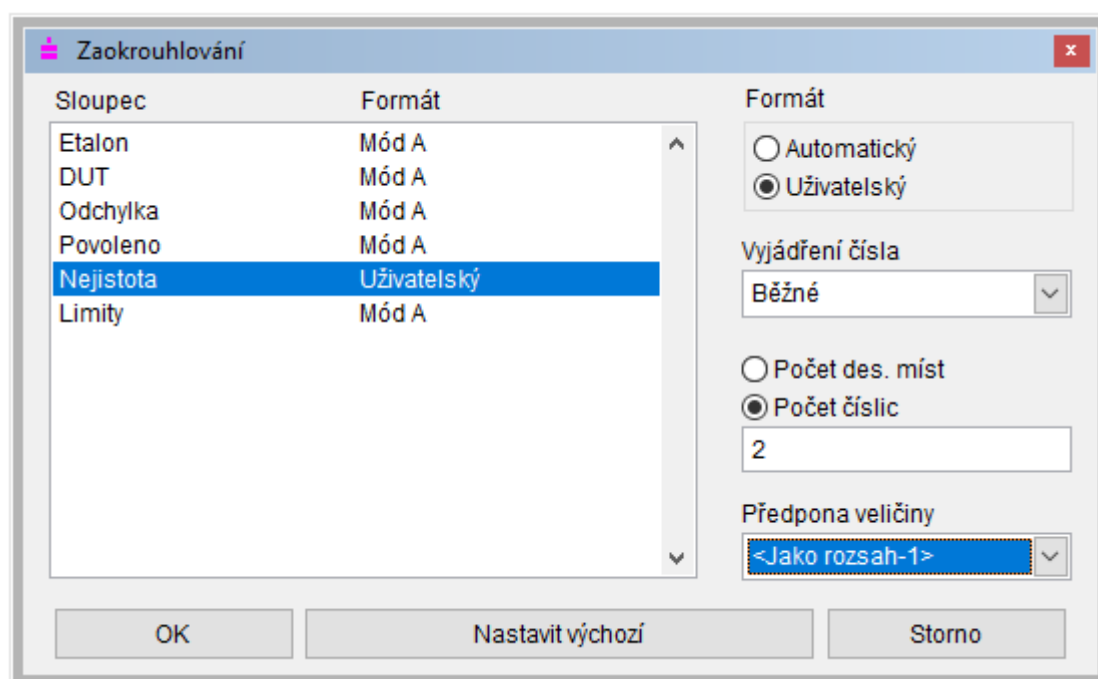
Storno - zavře panel a vytvořený vzorec ignoruje.

Pozn. Je potřeba mít na mysli, že parametry jsou v jednotkách měřené funkce, tedy platných pro DUT.

Pozn. Goniometrické funkce počítají úhel vždy v radiánech, jestliže je použit parametr ve stupních je třeba provádět přepoččet.

Zaokrouhlování

Zaokrouhlování umožňuje změnit metodu zaokrouhlování pro jednotlivé [sloupce protokolu](#). Sloupec lze vybrat v seznamu sloupců, kde je i uvedena použitá metoda zaokrouhlování. Panel je dostupný ve [stavovém okně procedury](#).



Sloupec - seznam sloupců protokolu, ke kterým je přiřazen způsob zaokrouhlování.

Formát - lze zvolit formát zaokrouhlování pro daný sloupec

Automatický - program má předdefinované tři formáty

Mód A

DUT – podle počtu digitů DUT nebo podle nejistoty (kratší vyjádření), jednotka jako rozsah

Etalon – podle počtu digitů DUT nebo podle nejistoty (kratší vyjádření), jednotka jako rozsah

Povoleno – podle nejistoty, jednotka o řád menší než rozsah

Odchylka – podle nejistoty, jednotka o řád menší než rozsah

Nejistota – dvě platné číslice, jednotka o řád menší než má rozsah

Limity - nejkratší možné vyjádření, jednotka jako rozsah (limity se zapisují do sloupce "Povoleno")

Mód B

DUT – podle počtu digitů DUT, jednotka jako rozsah

Etalon – podle počtu digitů etalonu, jednotka jako rozsah

Povoleno – dvě platné číslice, jednotka jako rozsah

Odchylka – dvě platné číslice, jednotka jako rozsah

Nejistota – dvě platné číslice, exponenciální vyjádření, jednotka jako rozsah

Limity - nejkratší možné vyjádření, jednotka jako rozsah (limity se zapisují do sloupce "Povoleno")

Mód C

DUT – podle počtu digitů DUT, jednotka jako rozsah

Etalon – podle počtu digitů DUT, jednotka jako rozsah

Povoleno – podle nejistoty, jednotka o řád menší než rozsah

Odchylka – podle nejistoty, jednotka o řád menší než rozsah

Nejistota – dvě platné číslice, jednotka o řád menší než má rozsah

Limity - nejkratší možné vyjádření, jednotka jako rozsah (limity se zapisují do sloupce "Povoleno")

Uživatelský - uživatel má možnost přesně určit metodu zaokrouhlení

Vyjádření čísla – určuje typ zobrazení

Běžné - běžné vyjádření bez exponentu (př. 120.5)

Exponenciální - - vyjádření pomocí exponentu (př. 1.205e+2)

Počet des. míst – počet číslic za desetinnou tečkou

Počet číslic– celkový počet číslic, před i za desetinnou tečkou

Předpona veličiny– lze zvolit konkrétní předponu (mili, micro, kilo) nebo předponu relativně k předponě použité u rozsahu. Je-li použita u rozsahu předpona „mili“ a je zvolena položka „“, bude použita předpona „micro“, při zvolení položky „“, bude použita předpona „nano“.

Atto

– 1e-15

Femto – 1e-12

Pico – 1e-9

Nano – 1e-6

Micro – 1e-3

None – 1e+0

Kilo – 1e+3

Mega – $1e+6$

Giga – $1e+9$

Tera – $1e+12$

< Jako rozsah -3> - rozsah * $1e-9$

< Jako rozsah -2> - rozsah * $1e-6$

< Jako rozsah -1> - rozsah * $1e-3$

< Jako rozsah > - rozsah

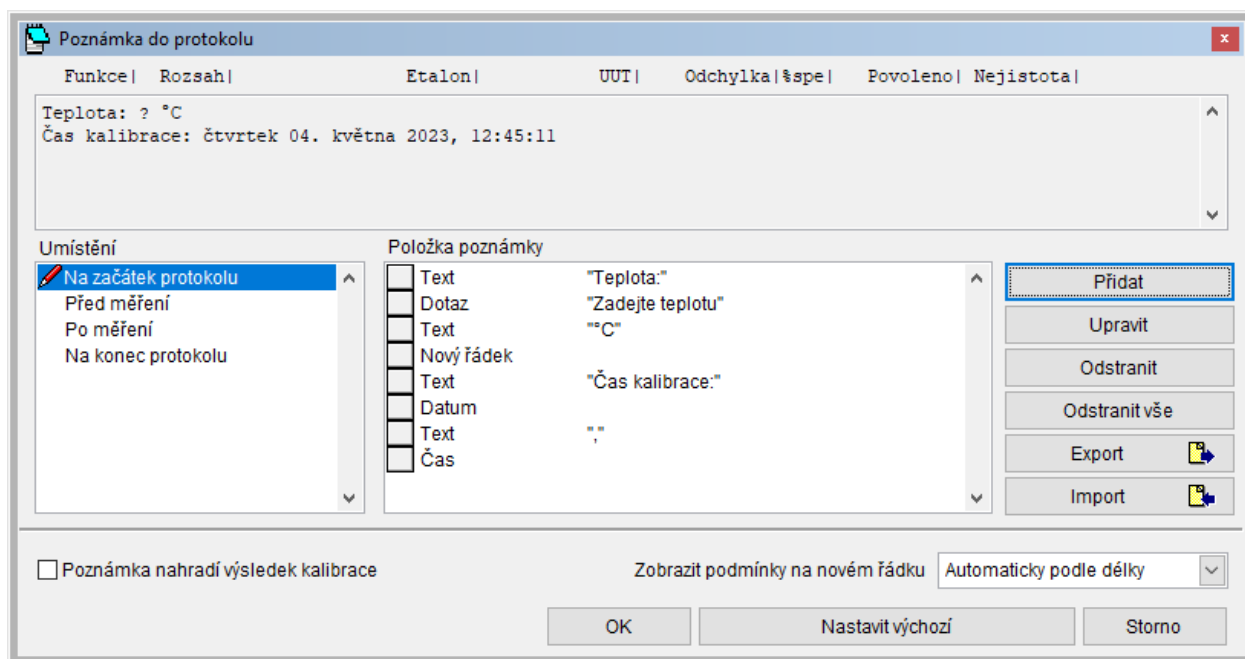
OK - zavře panel a nastavení uloží.

Nastavit výchoz - zavře panel a pokud pro danou úroveň již bylo platné nastavení smaže jej a bude platit výchozí nastavení.

Storno - zavře panel a nastavení ignoruje.

Poznámka do protokolu

Poznámka do protokolu - umožňuje zapisovat do výstupního protokolu dodatečné informace. Panel je dostupný ve [stavovém okně procedury](#). Poznámka může být složena z více položek, může mít velikost jednoho nebo několika řádků. Na jednom panelu lze definovat až čtyři samostané poznámky rozdělené podle umístění v protokolu. Při vytváření poznámky se nejprve určí její umístění a pak se následně přidávají její položky. Položky lze následně upravovat a měnit jejich pořadí. Výsledek je vidět v okně v horní části panelu. Nad tímto oknem jako nadpis slouží nadpisy jednotlivých sloupců výstupního protokolu. Lze tak lépe formátovat jednotlivé položky.



Umístění – určuje kam bude celá poznámka umístěna v rámci výstupního protokolu. Pokud je poznámka vyplněna, je před názvem umístění zobrazena ikona. Pokud je poznámka umístěna na začátek nebo konec protokolu, vyplní se při běhu kalibrace pouze jednou. Pokud je poznámka umístěna před nebo po měření, vyplní se poznámka ke každému kalibračnímu bodu. Možnosti jsou:

Na začátek protokolu – poznámka bude umístěna na úplný začátek protokolu

Před měření – poznámka bude umístěna před kalibračním bodem

Za měření – poznámka bude umístěna za kalibračním bodem

Na konec protokolu – poznámka bude umístěna na úplný konec protokolu

Položka poznámky – seznam všech zadaných položek pro dané umístění. Pořadí položek lze měnit "tažením" myši. Položky lze přidávat, upravovat a mazat. Vybráním některé z položek se automaticky zvýrazní i výsledná podoba položky v horním okně.

Přidat – vyvolá panel [Položka poznámky](#) pro vložení nové položky do poznámky.

Modify – vyvolá panel [Položka poznámky](#) pro úpravu vybrané položky poznámky.

Odstranit – smaže aktuálně vybranou položku poznámky.

Odstranit vše – smaže všechny položky poznámky pro dané umístění.

Export – exportuje obsah okna "Položka poznámky" do souboru. Soubor bude mít příponu *.nte.

Import – importuje poznámku ze souboru. Poznámku lze importovat pouze z dříve exportované poznámky (soubory *.nte). Před importem je třeba zvolit "Umístění".

Poznámka nahradí výsledek kalibrace – při běhu kalibrace se provedou veškeré výpočty, výsledek bude zapsán do okna "Protokol", ale nebude exportován do výstupního protokolu. Namísto tohoto výsledku se zapíše poznámka. Poznámka přitom může být sestavena z již vypočtených sloupců.

Zobrazit podmínky na novém řádku – stanovuje způsob zápisu hodnoty etalonu a parametrů měřicího bodu. Pokud je obsah sloupce "Etalon" příliš dlouhý a nevešel by se do stanovené šířky sloupce, tak se obsah sloupce rozdělí do dvou řádků, do prvního standardního řádku se do sloupce "Etalon" zapíše naměřená hodnota etalonu a parametry se zapíší na nový řádek. Toto chování lze nastavit na jednu z následujících možností:

Automaticky podle délky - nový řádek se vytvoří pouze pokud je obsah sloupce "Etalon" příliš dlouhý.

Vždy - nový řádek se vytvoří vždy a parametry měření tak nebudou ve sloupci "Etalon", ale na novém řádku.

Nikdy - nový řádek se nebude vytvářet nikdy. Pokud se parametry nevejdou do sloupce "Etalon", zapíší se jen ty, které se vejdou.

OK - zavře panel a poznámku přenesení do procedury.

Nastavit výchozí - zavře panel a poznámku odstraní.

Storno - zavře panel a provedené změny ignoruje.

Položka poznámky

Položka poznámky je diskrétní část celé poznámky. Panel je dostupný při přidávání položek z panelu [Poznámka do protokolu](#).

Typ položky – seznam všech zadaných položek pro dané umístění. základní prvek, ze kterých lze složit poznámku:

Text – pevný text vložený do protokolu

Dotaz – zobrazí při běhu kalibrace dotaz a odpověď na dotaz je vložena do protokolu

Datum – vloží do protokolu aktuální datum z počítače

Čas – vloží do protokolu aktuální čas z počítače

Hodnota – vloží do protokolu hodnotu některého z přístrojů

Nový řádek – zajistí v protokolu přechod na nový řádek

Sloupec – vloží do protokolu obsah sloupce protokolu

Seznam etalonů – vloží do protokolu některý z parametrů [etalonu](#)

Teplota – vloží do protokolu změřenou teplotu z teploměru (teploměr musí být připojený a nastavený v konfiguraci [Obecná nastavení](#))

Vlhkost – vloží do protokolu změřenou vlhkost z teploměru (teploměr musí být připojený a nastavený v konfiguraci [Obecná nastavení](#))

Styl – slouží pro nastavení stylu písma v protokolu. Nastavení se zapisuje do protokolu XML. Využití stylu je dáno externím programem, který bude protokol XML zpracovávat, na program Caliber žádný vliv nemá.

Text – u položky typu "Text" určuje text, který se zapíše do protokolu, u položky typu "Dotaz" určuje text (výzvu), který se zobrazí při běhu kalibrace.

Instrument – "Přístroj" spolu s "Parametrem" určuje numerickou hodnotu, která se zapíše do protokolu. Toto pole je přístupné pouze u typu položky "Hodnota". Seznam přístrojů je dán aktivním [schéma přístrojů](#) v proceduře.

Parametr (pro typ položky "Hodnota") – je typ parametru přístroje, který se zapíše do protokolu. Způsob zobrazení parametru je možno změnit pomocí tlačítka "Formát". Existují následující možnosti parametrů:

Hodnota - je průměrná hodnota všech odměrů, které se na přístroji provedly během kalibračního bodu.

Nejistota - nejistota vypočtená ze sady odměrů measurement set

Mezní chyba - mezní povolená chyba zjištěná z karty přístroje

Jeden digit - hodnota jednoho digitu zjištěná z karty přístroje

Odměr1-20 - jednotlivý odměr zvoleného přístroje, provedený během kalibračního bodu.

Výrobní číslo - je řetězec, který byl načten po dálkové sběrnici (RS232, GPIB, USB...). Načtení musí být zajištěno v makru [Otevřít / Zavřít](#).

Výrobní číslo lze zadat přímo i na kartě přístroje ve formě *Serial number: xxx*.

Parametr (pro typ položky "Seznam etalonů") – je parametr etalonu ze [Seznam etalonů](#). Existují následující možnosti parametrů:

Pořadí - je vzrůstající index přístroje začínající číslem 1

Typ přístroje - položka načtená ze souboru kalibračních dat.

Výrobce - položka načtená ze souboru kalibračních dat

Výrobní číslo - položka načtená z přístroje nebo z procedury

Platnost kalibrace - položka načtená ze souboru kalibračních dat

Popis - položka načtená ze souboru kalibračních dat

Sloupec – je obsah sloupce protokolu. Tento sloupec je vložen do poznámky. Vlastní výsledky kalibrace v protokolu lze zakázat na panelu [Poznámka do protokolu](#).

Funkce - název kontrolované funkce DUT.

Rozsah - rozsah kontrolovaného měřidla.

Etalon - změřená hodnota etalonu. Formátování je shodné s formátováním protokolu.

DUT - změřená hodnota DUT. Formátování je shodné s formátováním protokolu.

Odchylka - zjištěná odchylka DUT od etalonu. Formátování je shodné s formátováním protokolu.

%spec - "procenta čerpání specifikace DUT.

Povoleno - povolená chyba DUT. Formátování je shodné s formátováním protokolu.

Nejistota - celková nejistota měření. Formátování je shodné s formátováním protokolu.

Symbol - vyhodnocovací znaky protokolu (vyhověl, nevyhověl...).

Od – vybere část zdrojového řetězce. "Od" značí počáteční pozici (1 - první znak)

Do – vybere část zdrojového řetězce. "Do" značí koncovou pozici (1 - první znak)

Délka – délka zdrojového řetězce, která bude vložena do poznámky. Pokud bude zdrojový řetězec kratší, bude doplněn mezerami, pokud bude delší, bude zkrácen.

Zarovnání – určuje jak bude zdrojový řetězec zarovnán do celkové délky:

Doleva – zarovnání doleva, mezery budou vpravo od řetězce

Doprava – zarovnání doprava, mezery budou nalevo od řetězce

Doprostřed – zarovnání doprostřed, mezery budou nalevo i napravo od řetězce

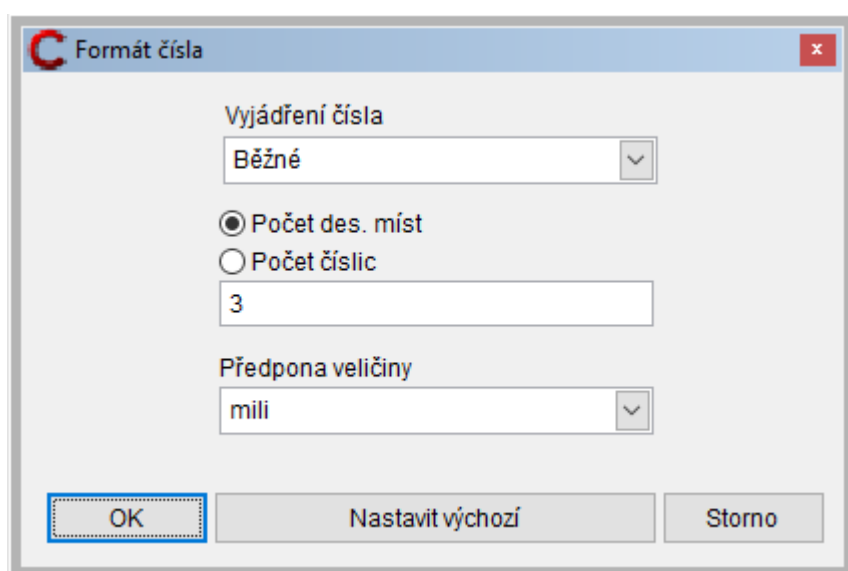
Formát - tlačítko je dostupné pouze u typu položky "Hodnota" a určuje způsob zobrazení numerické hodnoty zapsané do protokolu. Tlačítko vyvolá panel [Formát čísla](#).

OK - zavře panel a položku přenesení do poznámky.

Storno - zavře panel a provedené změny ignoruje..

Formát čísla

Pomocí tohoto panelu lze definovat způsob zobrazení reálných čísel.



Vyjádření čísla – určuje typ zobrazení

Běžné - běžné vyjádření bez exponentu (př. 120.5)

Exponenciální - vyjádření pomocí exponentu (př. 1.205e+2)

Počet des. míst – počet číslic za desetinnou tečkou

Počet číslic – celkový počet číslic, před i za desetinnou tečkou

Předpona veličiny – lze zvolit konkrétní předponu (mili, micro, kilo) na kterou bude číslo přepočítáno

Atto – 1e-15

Femto – 1e-12

Pico – 1e-9

Nano – 1e-6

Micro – 1e-3

Žádný – 1e+0

Kilo – 1e+3

Mega – 1e+6

Giga – 1e+9

Tera – 1e+12

OK - zavře panel a nastavení uloží.

Nastavit výchozí - smaže nastavení a formát čísla bude určovat program automaticky.

Storno - zavře panel a provedené změny ignoruje.

Globální nastavení procedury

Toto nastavení platí vždy pro jednu celou proceduru globálně. Lze jej nastavit v modulu procedura v nabídce [stavového okna](#).

Globální nastavení procedury

Zastavit se při

- ☒ Hrubé chybě
- ☒ Chybě komunikace

Prohlášení o shodě

- ☐ Použít nastavení Konfigurace programu
- ☐ Žádné
- ☐ Binární výrok pro pravidlo jednoduchého přijetí
- ☐ Binární výrok s ochranným pásmem
- ☐ Nebinární výrok s nejistotou
- ☒ Nebinární výrok s ochranným pásmem

Náhrada výchozích symbolů

<input type="checkbox"/> Vyhověl	ok
<input type="checkbox"/> Nevyhověl	*
<input type="checkbox"/> Podmíněně vyhověl	P
<input type="checkbox"/> Podmíněně nevyhověl	F

OK Storno

Zastavit se při - stanoví podmínky, při kterých dojde k zastavení běhu kalibrace:

Hrubé chybě – lze zvolit zda se má program při běhu kalibrace zastavit v případě, že je naměřená hodnota [DUT](#) velmi odlišná od [Etalonu](#). Kritériem je v tomto případě 5-ti násobné překročení specifikace DUT.

Chybě komunikace – lze zvolit zda se má program při běhu kalibrace zastavit v případě, že nastane chyba komunikace s přístrojem.

Prohlášení o shodě - definuje možnosti vyhodnocení shody s požadavky pro každý kalibrační bod. Podrobný popis jednotlivých možností je na panelu [Konfigurace - Výstupní protokol](#).

Použít nastavení Konfigurace programu - pokud je pole zaškrtnuté, tak se nastavení provede globálně pro všechny procedury na panelu [Konfigurace - Výstupní protokol](#).

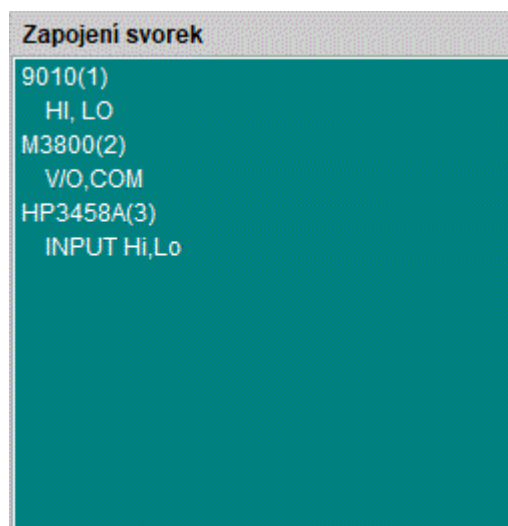
Náhrada výchozích symbolů- umožní nahradit globálně stanovené symboly vlastním nastavením pro jednu proceduru. Symboly se pak zapisují do výstupního protokolu do [sloupce](#) "Symbol". Pro změnu symbolu je nutné zaškrtnout pole před názvem výroku. Pokud pole zaškrtnuté není, tak se zobrazuje výchozí symbol.

OK - zavře panel a nastavení přenesse do procedury.

Storno - zavře panel a nastavení ignoruje.

Zapojení svorek

Při běhu kalibrace je [Stavové okno procedury](#) nahrazeno oknem "Zapojení svorek". Jsou zde textově popsány použité připojovací svorky pro všechny aktivní přístroje. Pokud ve [Schéma přístrojů](#) není použit přepínač a dojde při kalibraci ke změně v zapojení svorek, objeví se textový popis nového zapojení, vykonávání programu se zastaví a obsluha je upozorněna na nutnost přepojení svorek. Způsob zastavování běhu kalibrace je možno ovlivnit na panelu [Režim měření](#). Program Caliber informaci o zapojení svorek načítá podle zvolené funkce a rozsahu z [karty přístroje](#).



Barvy okna při změně zapojení svorek lze nastavit na panelu [Konfigurace - Písmo a barvy](#) v sekci "Zapojení svorek".

Ovládací klávesy procedury

Ovládací klávesy - jsou umístěné v dolní části [stavového okna procedury](#):



Nový – spustí [průvodce vytváření procedur](#). Ihned po vytvoření procedury je možné ji [testovat](#).



Otevřít – zobrazí [panel](#) pro výběr procedury a načte vybranou proceduru. V souborovém režimu má procedura příponu ".pro".



Uložit – zapíše do souboru (databáze) upravovanou proceduru.



Uložit jako – zapíše do souboru (databáze) upravovanou proceduru pod novým názvem.



Aktualizovat přístroje – obnoví karty přístrojů používané v upravované proceduře. Klávesa se využije pokud změníme kartu přístroje. Otevřená procedura má totiž v paměti počítače uloženu kartu přístroje v původní podobě. Její aktualizace je možná stiskem klávesy nebo novým načtením celé procedury.



Spustit kalibraci – zahájí provádění kalibrační procedury. Proceduru lze spustit z libovolného místa, případně v libovolném místě pokračovat. Toto pravidlo může být v některých případech omezeno (např. spouštění ze systému WinQbase).



Kalibrovat bod – provede kalibraci aktuálně vybraného kalibračního bodu a pak kalibraci zastaví. Funkce se používá pro opětovnou kalibraci bodu po skončení kalibrace.



Krok vpřed – přeskočí následující kalibrační bod (tlačítko je přístupné pouze v systému WinQbase a při provádění kalibrace).



Krok zpět – vrátí se o krok zpět (na předcházející hodnotu) při kalibraci. V kalibraci je pak možno pokračovat stiskem tlačítka "Spustit kalibraci" (tlačítko je přístupné pouze v systému WinQbase a při provádění kalibrace).



Import – importuje proceduru vytvořenou pomocí tlačítka "Export". Procedura je ve formátu ".pre", který obsahuje karty přístrojů a definice funkcí. Formát je vhodný pro přenos procedur mezi uživateli.



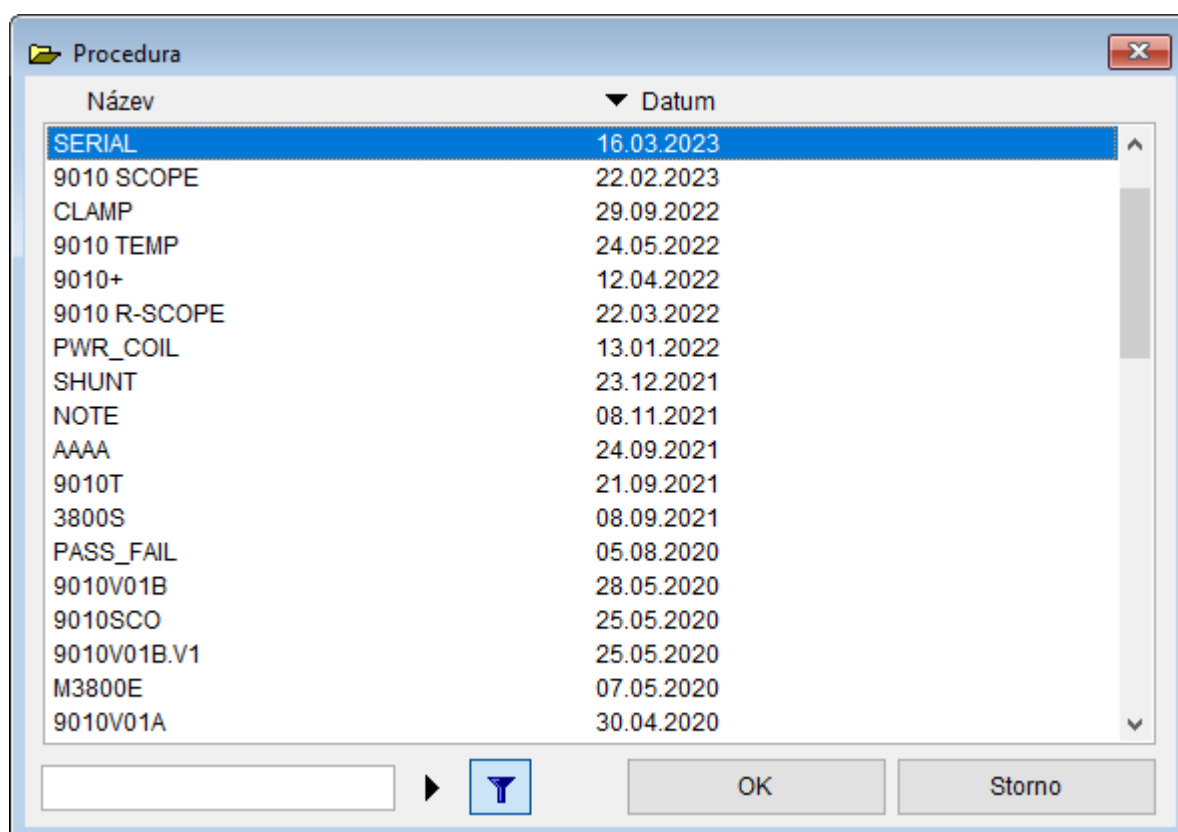
Export – exportuje proceduru ve formátu ".pre", který obsahuje karty přístrojů a definice funkcí. Formát je vhodný pro přenos procedur mezi uživateli..




Nahoru – používá se pro posun o jednu úroveň v hierarchii procedura – funkce – rozsah – bod. Vnořování (posun o úroveň dolů) se provádí poklepnutím myši na vybranou položku.

Otevření souboru

Toto dialogové okno se zobrazí při otevření libovolného datového souboru v systému Caliber. Slouží pro filtrování a snadnější vyhledání požadovaného souboru. Soubory je možné třídit kliknutím myši na nápis požadovaného sloupce. Při opakovaném stisku na sloupec se soubory seřadí v pořadí od konce.



 **Seřadit** - seřadí položky vzestupně nebo po opakovaném stisku tlačítka sestupně podle abecedy. Tlačítko se symbolem řazení se zobrazuje nad seznamem položek. Pokud má seznam více sloupců, je možno i vybrat podle kterého sloupce se má seřazení provést.

Název – název souboru, který se má otevřít.

Datum – datum poslední změny souboru (tento sloupec není dostupný, pokud je program spuštěn v databázovém prostředí).

► **Najít následující** - vyhledá další hledaný soubor v seznamu. Algoritmus vyhledávání je inteligentní a pokud se napíše více slov oddělených mezerami, pak hledá název, ve kterém jsou použita všechna napsaná slova. Program ignoruje znaky " - _ . , ; ". Pokud je ale některý znak použit ve vyhledávání, tak hledá slovo včetně tohoto znaku. Vyhledávání nerozlišuje velikost písmen.

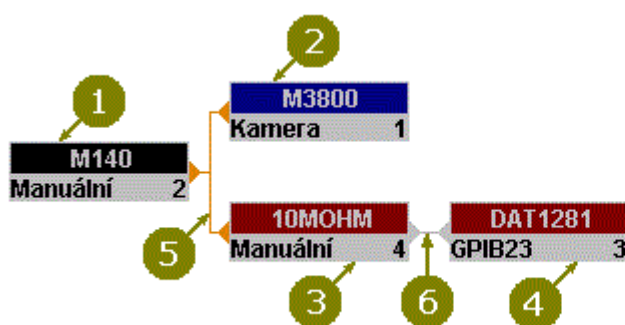
⏏ **Filtrovat záznamy** - tato funkce umožní zredukovat seznam položek podle vyhledávacího výrazu. Jedná se o dvoustavové tlačítko a program si jeho nastavení pamatuje. Ve vypnuté poloze je seznam položek kompletní a položku lze dohledat pomocí tlačítka „Najít následující“. V zapnuté poloze se seznam automaticky zmenšuje podle zadaného výrazu. Pokud není zadán žádný výraz, je seznam rovněž kompletní.

OK - zavře panel a otevře vybraný soubor.

Storno - zavře panel a žádný soubor nevybere.

Schéma přístrojů

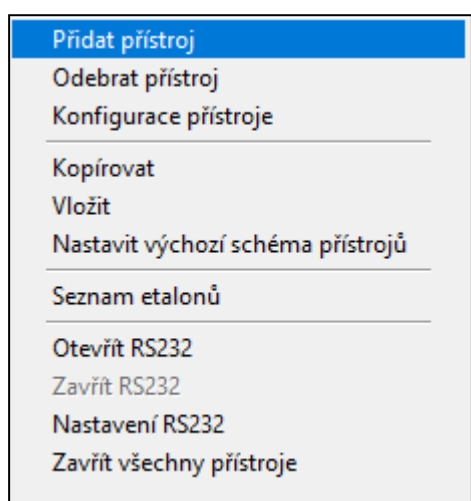
Slouží pro zobrazení [přístrojů](#) použitých pro kalibraci, jejich stavu a způsobu ovládání. U každého přístroje je uveden jeho název (daný kartou přístroje), způsob ovládání (GPIB, COM, VISA, Manuální, Kamera), jeho index pro snadnou identifikaci a grafické znázornění vzájemného signálového propojení přístrojů..



Všechny přístroje použité v programu musí být spolu signálově propojené, což je znázorněno propojovací linkou. Ta může mít šedou (6) nebo oranžovou (5) barvu. Oranžová barva značí, že přístroj je připojen k hlavní sběrnici, tzn. že

všechny hodnoty na něm jsou nastaveny přesně tak jako je nastaven i DUT (2), tedy tak jak určuje kalibrační procedura. Šedé linky značí, že hodnoty byly transformovány převodníkem (3) a mohou být tedy odlišné od DUT. Převodníků může být zařazeno několik za sebou a hodnoty se mohou postupně transformovat směrem vždy od hlavní sběrnice. Pro lepší přehlednost je možné po vybrání konkrétního kalibračního bodu najet kurzorem myši nad přístroj a prohlédnout si na jakou veličinu a jakou hodnotu bude přístroj nastaven (po transformaci převodníkem).

Stiskem pravého tlačítka myši nad přístrojem nebo nad plochou schématu lze vyvolat následující nabídku:



Přidat přístroj - přidá další přístroj, účastníci se kalibrace. Operaci lze provést na úrovni procedury, funkce, rozsahu nebo bodu. Požadovanou úroveň je třeba předem nastavit ve [Stavovém okně](#). Nový přístroj je platný pouze pro úroveň na které byl přidán. Lze tak udělat zcela individuální konfiguraci přístrojů např. pro jeden kontrolní bod. Názvy přístrojů napsané tučným písmem jsou platné pro právě

aktivní úroveň. Názvy přístrojů napsané tenkým písmem jsou definované na úrovni vyšší.

Odebrat přístroj - odstraní přístroj účastníci se kalibrace. Operaci lze opět provést na úrovni procedury, funkce, rozsahu nebo bodu a je platná pouze pro tuto úroveň. Např. odebrání přístroje na úrovni rozsahu nijak neovlivní ostatní rozsahy a funkce. Odebrání všech přístrojů na dané úrovni způsobí, že jsou implicitně nastaveny podle vyšší úrovně.

Konfigurace přístroje - vyvolá [panel](#) umožňující změnit přístroj, jeho postavení a způsob ovládání.

Kopírovat - zkopíruje aktuální schéma přístrojů do paměti

Vložit - vloží schéma přístrojů z paměti

Nastavit výchozí schéma přístrojů – zruší individuální konfiguraci přístrojů v dané úrovni a nastaví tedy konfiguraci podle nadřazené definice.

Seznam etalonů - prohledá všechny použité přístroje pro přítomnost [kalibračních dat](#) a zobrazí [Seznam etalonů](#).

Otevřít - provede otevření přístroje vykonáním makra „Otevřít“. Položka je určená především pro otevírání kamery nebo pro ladící účely. Při kalibraci se provádí otevření a zavření přístrojů automaticky.

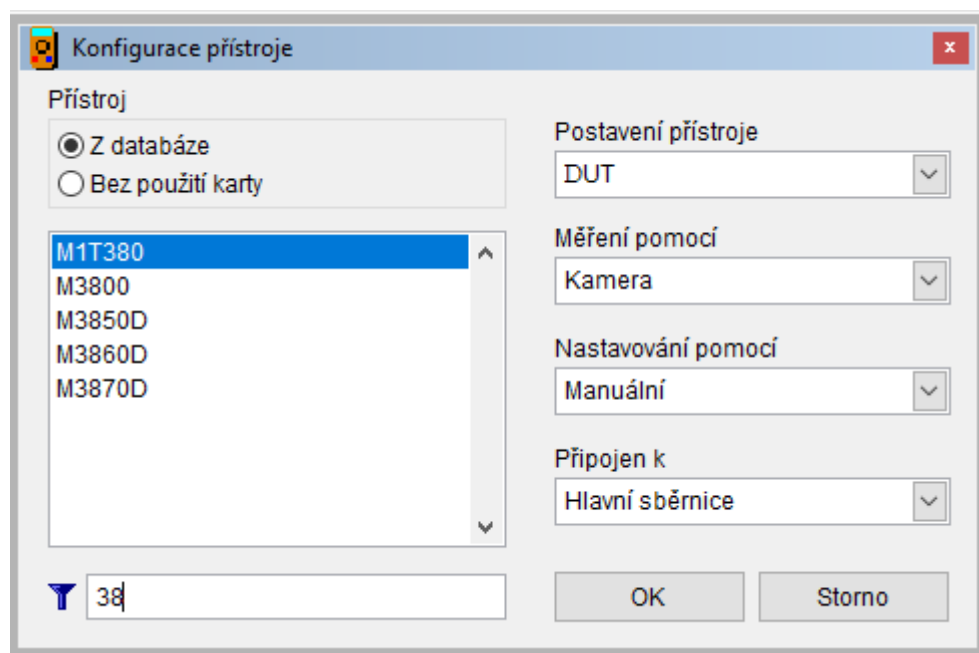
Zavřít - provede uzavření přístroje vykonáním makra „Zavřít“. Položka je určená především pro ladící účely. Při kalibraci se provádí otevření a zavření přístrojů automaticky.

Nastavení - položka je aktivní pouze pro automatizované způsoby ovládání ([RS232](#), [GPIB](#), [VISA](#) a [Kamera](#)). Definuje parametry nastavení jednotlivých rozhraní.

Zavřít všechny přístroje - zavře všechny otevřené přístroje.

Konfigurace přístroje

Konfigurace přístroje - panel pro výběr přístroje, nastavení postavení, typu komunikace a umístění ve [schéma přístrojů](#).



Přístroj – se vybírá z databáze (přístroj má svoji kartu, která popisuje jeho vlastnosti). Je možné (ale nedoporučuje se) zvolit i přístroj bez vlastní karty, ale s následujícím omezením:

- musí se jednat o kontrolovaný přístroj
- nastavování i měření musí být v manuálním režimu
- Nejistoty DUT nejsou vloženy ve [Výpočtu nejistot](#) a měla by být nahrazena [Přídavnou nejistotou](#)
- ve [Sloupci protokolu](#) se nevyhodnocuje chyba "Povolená" ani "% spec"
- nevyhodnocuje se změna [zapojení svorek](#) u kontrolovaného přístroje – je třeba zadat v procedure manuálně [Prodlevy](#).

Pozn. Přístroj bez karty je v proceduře značen "" před názvem přístroje.*



Filter - seznam přístrojů je možno zredukovat pomocí zde zapsaného filtru.

Postavení přístroje - popisuje postavení přístroje při kalibraci:

DUT - [DUT](#) jako měřidlo

Zdroj - [zdroj](#), který není ani DUT ani Etalon

Etalon - [etalonové](#) měřidlo

DUT a Zdroj - DUT jako zdroj

Etalon a Zdroj - etalonový zdroj

Převodník - [převodník](#)

Přepínač - automatizovaný [přepínač](#) svorek přístrojů

DUT a Převodník - převodník, který je současně kontrolovaným přístrojem

Měření pomocí - u každého přístroje lze zvolit odlišný způsob měření (načítání hodnot) a nastavování (ovládání přístroje):

Kamera

RS232

GPIB

VISA

Manuální

Nastavování pomocí - ve většině případů je zvolen stejný způsob měření a nastavování. Výjimku tvoří měření pomocí kamery, kde je obvyklé manuální nastavování.

RS232

GPIB

VISA

Manuální

Připojen k - určuje sběrnici nebo další přístroj, ke kterému je aktuální přístroj připojen.

None - přístroj není k žádnému přístroji ani k hlavní sběrnici

Master bus - přístroj je připojen k hlavní signálové sběrnici - funkce a parametry budou stejné jako DUT

<Jméno převodníku> - přístroj je připojen k převodníku, funkce a parametry jsou převodníkem transformovány

OK - zavře panel nastavení a změny uloží.

Storno - zavře panel nastavení a změny ignoruje.

Schéma přístrojů - příklady

a) Kalibrace multimetru METEX M3800 pomocí kalibrátoru MEATEST M140



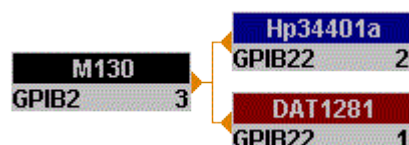
Kalibrátor je použit jako zdroj a současně jako etalon. Je ovládán po sběrnici RS232 (COM2 počítače). Hodnoty z měřeného přístroje jsou načítány pomocí kamery.

b) Kalibrace dekády MEATEST M612 pomocí multimetru DATRON 1281



Dekáda je měřeným přístrojem a současně zdrojem signálu. Je ovládána po sběrnici RS232 (COM1 počítače). Etalonem je přesný multimetr DATRON 1281 připojený na sběrnici GPIB s adresou 22.

c) Kalibrace multimetru HP34401 pomocí multimetru DATRON 1281 a kalibrátoru MEATEST M130



HP34401A je kalibrovaným přístrojem. Multimetr DATRON 1281 je použit jako etalon a kalibrátor MEATEST M130 je použit jako zdroj signálu. Všechny přístroje jsou připojeny po sběrnici GPIB.

d) Kalibrace rozsahu 20A kalibrátoru MEATEST M140 pomocí multimetru DATRON 1281 s bočníkem BURSTER 10 mOhm



M140 je kalibrovaným přístrojem a současně zdrojem signálu. DATRON 1281 s bočníkem 10 m Ω je etalonovým měřidlem. Všechny přístroje kromě převodníku jsou připojeny po sběrnici GPIB.

Informační řádek

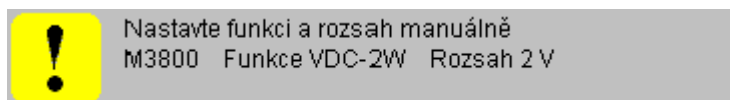
Nastavuje se UUT M3800...

Informační řádek v [modulu procedury](#) podává informaci o právě prováděné operaci při běhu kalibrace. Typická hlášení jsou "Nastavuje se zdroj...", "Zapínají se svorky", "Měří se etalon...". Zobrazuje i informaci o názvu přístroje. Informační řádek doplňuje ještě okno [Pokyny pro obsluhu](#), které se nachází pod informačním řádkem.

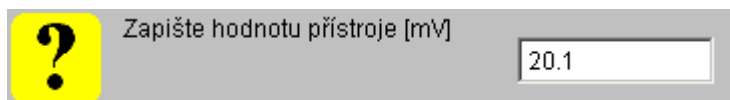
Pokyny pro obsluhu

Okno pokyny pro obsluhu se nachází v modulu [procedura](#). V tomto okně se při kalibraci zobrazují informace nutné v případě, kdy je potřeba zásah uživatele. Nejčastěji to bývají hlášení typu "Nastavte rozsah a funkci manuálně...", anebo hlášení definovaná uživatelem. Mohou to být též dotazy na hodnotu některého z přístrojů.

V případě, že se zobrazí vykřičník ve žlutém poli, je nutné aby uživatel postupoval podle informací v tomto okně a pokračoval po stisku klávesy "Enter".



V případě, že se zobrazí otazník ve žlutém poli, očekává se od uživatele zadání aktuální hodnoty měřidla a opět je možno pokračovat po stisku klávesy "Enter". V obou případech je možno kalibraci zastavit stiskem klávesy "Esc".



V tomto okně se rovněž zobrazují nastavovací tlačítka při kalibraci analogových měřidel. Pomocí těchto tlačítek se dostavuje zdroj přes dálkovou sběrnici pomocí [makra Nastavení](#)



Při kontrole analogových měřidel je nutné dostavit každý kontrolní bod na zdroji signálu tak, aby ručka měřidla byla v zákrytu s ryskou kontrolního bodu. Pomocí pěti kláves s vyznačenou šipkou vlevo se nastavená hodnota snižuje, pomocí pětice kláves napravo se hodnota zvyšuje. Klávesy mají různou citlivost. Největší krok (odpovídající třídě přesnosti kontrolovaného měřidla) mají vnější klávesy. Sousední klávesy mají vždy velikost kroku 4x nižší. Po dostavení analogového přístroje na kontrolní bod stiskne obsluha tlačítko s nápisem OK a program odečte konvenčně pravou hodnotu měřené veličiny z etalonového přístroje. Z rozdílu hodnot se vypočte odchylka měřidla.

Nastavování zdroje je možno provádět z klávesnice pomocí kurzorových šipek:


Vlevo – snižování hodnoty zdroje








Vpravo – zvyšování hodnoty zdroje

Nahoru – zvětšení velikosti jednoho kroku

Dolů – zmenšení velikosti jednoho kroku

Okno protokol

Zobrazuje všechny kontrolované body a naměřené hodnoty. Při kalibraci je postupně vyplňováno naměřenými a vypočtenými hodnotami. Je možné měnit pořadí provádění jednotlivých bodů. Tyto změny nemají žádný vliv na tvar výsledného protokolu, který je vždy uspořádán podle funkcí, rozsahu a hodnot jak jsou zadány ve [stavovém okně](#). Chceme-li změnit pořadí při kontrole bodu, zaměříme ukazovátko myši na políčko pro posun , umístěné nalevo na každém řádku v okně protokolu. Stiskneme levou klávesu myši, držíme ji stisknutou a posunem myši nahoru nebo dolů přemístíme zvolený bod. Vhodné přeskupení kontrolních bodů usnadňuje vlastní kalibraci, protože může snížit počet přepojování výstupních svorek na minimum.

	Funkce	Rozsah	Etalon	DUT	Odchylka	%spec	Povoleno	Nejistota	Symbol
	VDC-2W	200 mV	20 mV	20 mV	100 uV	9	1101 uV	580 uV	ok
	VDC-2W	200 mV	180 mV	180 mV	100 uV	5	1901 uV	581 uV	ok
	VDC-2W	200 mV	-180 mV	-180 mV	-100 uV	-5	1901 uV	581 uV	ok
	VDC-2W	2 V	0.2 V						
	VDC-2W	2 V	1.8 V						
	VDC-2W	2 V	-1.8 V						
	VDC-2W	2 V	0 V						

Stiskem pravého tlačítka myši nad oknem protokolu lze vyvolat následující nabídku:

Export TXT – exportuje kalibrační výsledky ve formě [textového souboru](#), který je vhodný pro přímý tisk.

Export XML – exportuje kalibrační výsledky prostřednictvím [XML souboru](#). Tento typ souboru obsahuje nejvíce informací o kalibračním procesu.

Export CSV – exportuje kalibrační výsledky ve formátu [CSV souboru](#). Tento soubor je vhodný pro import do programu Microsoft Excel.

Sloupce – umožňuje vybrat a seřadit jen potřebné [sloupce protokolu](#) při jeho exportu.

Odstranit seřazení – seřadí řádky protokolu podle stavového okna procedury a běh kalibrace bude probíhat ve stejném pořadí, jak bude i protokol vypadat.

Referenční nula – při kontrole takto označeného kalibračního bodu, se zjištěná odchylka kontrolovaného přístroje zapamatuje a v následujících kalibračních bodech automaticky odečítá od tohoto přístroje. Tato odchylka se neprojeví u etalonové hodnoty ani u hodnoty kontrolovaného přístroje v protokolu, ale projeví se v odchylce a následných výpočtech. Slouží např. pro kontrolu odporových dekád, kdy je potřeba odečítat hodnotu nulového odporu. V protokolu je bod označen symbolem ◀▶

Náhled výpočtů - zobrazí panel [Calculation view](#), který slouží k podrobnému zobrazení změřených hodnot a jednotlivých výpočtů.

Sloupce protokolu

Sloupce protokolu - tvoří výstupní kalibrační protokol. Na tomto panelu lze nastavit které sloupce a v jakém pořadí se budou exportovat, jejich názvy a šířky.

Sloupce protokolu

Dostupné sloupce

Vybrané sloupce

Sloupec	Alias	Šířka	Zarovnání
<input type="checkbox"/> Funkce	Funkce	8	Doprava
<input type="checkbox"/> Rozsah	Rozsah	8	Doprava
<input type="checkbox"/> Etalon	Etalon	22	Doprava
<input type="checkbox"/> DUT	DUT	14	Doprava
<input type="checkbox"/> Odchylka	Odchylka	12	Doprava
<input type="checkbox"/> %spec	%spec	4	Doprava
<input type="checkbox"/> Povoleno	Povoleno	11	Doprava
<input type="checkbox"/> Nejistota	Nejistota	10	Doprava
<input type="checkbox"/> Symbol		3	Doprava

Upravit

Pokud se text nevejde do sloupce Etalon

Zkratka do sloupce Etalon

*

Vysvětlivka do nového řádku

* Podmínky:

Nastavit výchozí OK Storno

Dostupné sloupce – sloupce, které nejsou zařazeny do exportu, ale je možno je zařadit.

Funkce - funkce DUT

Rozsah - rozsah DUT

Etalon - změřená etalonová hodnota a parametry funkce, před kalibrací obsahuje nominální hodnotu kalibračního bodu.

DUT - změřená hodnota DUT


Odchylka - odchylka DUT od etalonu

%spec - čerpání povolené specifikace DUT v %

Povoleno - povolená specifikace DUT

Nejistota - celková nejistota měření

Symbol - doplňující symboly protokolu (viz. [Procedura - Globální nastavení](#))

Vybrané sloupce – sloupce, které se budou exportovat v pořadí jaké je zobrazeno. Pořadí je možno měnit stiskem levého tlačítka myši a tažením symbolu  u každé položky. Dvojitým kliknutím na řádek každé položky se spustí [editační panel sloupce](#).

Sloupec - přednastavený název sloupce, který není možné změnit.

Alias - název sloupce, který se exportuje v protokolu a je možné jej uživatelsky nastavit. Pokud není nastaven, použije se přednastavený název sloupce.

Šířka - šířka sloupce pro export protokolu.

Zarovnání - zarovnání obsahu sloupce v rámci šířky sloupce.



- zařadí vybranou položku z dostupných sloupců do sloupců vybraných.



- vyřadí položku z vybraných sloupců.

Pokud se text nevejde do sloupce Etalon - sloupec "Etalon" obsahuje změřenou etalonovou hodnotu a přídatné parametry měření. Pomocí tohoto nástroje lze zvolit symboly, které se použijí pokud se sloupec Etalon rozdělí na dva řádky. To zda se sloupec rozdělí na dva řádky se ovlivní pomocí položky "Zobrazit podmínky na novém řádku" na panelu [Poznámka do protokolu](#).

Zkratka do sloupce Etalon - tato zkratka se vepíše do standardního sloupce "Etalon" vedle změřené hodnoty etalonu. Je možné zadat i prázdný text a žádný text se nebude vepisovat.

Vysvětlivka do nového řádku - je text, který se zapíše na začátek nového řádku, za ním bude pokračovat výpis parametrů měření. Je možné zadat i prázdný text a žádný text se nebude zapisovat.

Upravit - upraví vlastnosti vybraného sloupce.

Nastavit výchozí - nastaví výchozí nastavení všech sloupců a panel zavře.

OK - zavře panel editace a změny přenesou do procedury.

Storno - zavře panel editace a změny ignoruje.

Formát protokolu

Výstupní protokol může mít několik forem ([TXT](#), [XML](#), [CSV](#)). Základní je textový tvar. Ten se zobrazuje v modulu procedura v okně protokolu. Tento formát lze rovněž exportovat do textového souboru. Protokol používá jednotnou hlavičku, která je složena z jednotlivých sloupců. Pro exportovaný soubor je možné sloupce měnit. Pod hlavičkou následují jednotlivé řádky naměřených hodnot.

Ke každému řádku je stanovena nejistota měření a je uvedeno, zda dané měření vyhovuje specifikaci měřeného přístroje. Podstatnou složku nejistoty měření tvoří přesnost etalonu.

Ukázka protokolu:

Funkce	Rozsah	Etalon	DUT	Odchylka %spe	Povoleno	Nejistota	
VDC-2W	200 mV	20.0 mV	20.0 mV	-0 uV	0	200 uV	62 uV ok
VDC-2W	200 mV	180.0 mV	180.6 mV	620 uV	62	1003 uV	71 uV ok
VDC-2W	200 mV	-180.0 mV	-180.7 mV	-690 uV	-69	1003 uV	69 uV ok
VDC-2W	2 V	0.200 V	0.200 V	-0.00 mV	0	2.00 mV	0.58 mV ok
VDC-2W	2 V	1.800 V	1.807 V	7.00 mV	70	10.04 mV	0.58 mV ok
VDC-2W	2 V	-1.800 V	-1.807 V	-6.80 mV	-68	10.03 mV	0.64 mV ok
VDC-2W	20 V	2.00 V	2.00 V	0.0 mV	0	20.0 mV	5.8 mV ok
VDC-2W	20 V	10.00 V	10.04 V	40.0 mV	66	60.2 mV	5.8 mV ok
VDC-2W	20 V	18.00 V	18.07 V	70.0 mV	70	100.4 mV	5.8 mV ok
VDC-2W	20 V	-2.00 V	-2.00 V	0.0 mV	0	20.0 mV	5.8 mV ok
VDC-2W	20 V	-18.00 V	-18.07 V	-71.0 mV	-71	100.4 mV	6.1 mV ok
VDC-2W	200 V	20.0 V	20.1 V	100 mV	50	201 mV	58 mV ok
VDC-2W	200 V	180.0 V	180.8 V	830 mV	83	1004 mV	65 mV ok

Funkce - funkce testovaného přístroje (VDC-2W, VAC-2W, IDC,).

Rozsah - rozsah testovaného přístroje. Pokud je rozsah větší než 1000, případně menší než 1, doplní se k jednotkám rozsahu příslušná předpona.

Etalon - kontrolní bod (jeho etalonová hodnota), doplněný vedlejším parametrem. Jednotky včetně předpony jsou určeny podle rozsahu. Počet zobrazených míst je omezen nejistotou měření (pokud je nejistota zobrazena s rozlišením na 10 mV, je také etalonová hodnota zobrazena s tímto rozlišením). U měřidel je počet míst navíc omezen počtem míst displeje testovaného měřidla. Pro výsledné zobrazení je použito to pravidlo, které stanovuje menší rozlišení.

DUT- hodnota naměřená testovaným přístrojem (aritm. průměr více měření). Jednotky včetně předpony jsou určeny podle rozsahu. Počet zobrazených míst je omezen nejistotou měření (pokud je nejistota zobrazena s rozlišením na 10 mV, je také etalonová hodnota zobrazena s tímto rozlišením). U měřidel je počet míst navíc omezen počtem míst displeje testovaného měřidla. Pro výsledné zobrazení je použito to pravidlo, které stanovuje menší rozlišení.

Odchylka – chyba testovaného přístroje. Počet zobrazených číslic je dán nejistotou měření. Pokud je použito absolutní vyhodnocení mají použité jednotky předponu o řád nižší než rozsah.

%spe - procento čerpání specifikace ($= \text{Odchylka} / \text{Povoleno} * 100 \%$). Hodnota je zobrazena na jednotky procent. Pokud je čerpání specifikace větší než 999 %, je uvedena hodnota 999%.

Povoleno - mezní povolená chyba testovaného přístroje. Počet zobrazených číslic je dán nejistotou měření. Pokud je použito absolutní vyhodnocení mají použité jednotky předponu o řád nižší než rozsah.

Nejistota - rozšířená [nejistota měření](#) pro $k_u = xxx$. Počet zobrazených číslic je omezen na dvě platná místa. Pokud je použito absolutní vyhodnocení mají použité jednotky předponu o řád nižší než rozsah.

Symbol- symbolické vyjádření výsledku kalibračního bodu (sloupec nemá žádný název). Program má předdefinované následující symboly:

* chyba naměřená je větší než chyba povolená

~ naměřená hodnota je nestabilní

R veškeré chyby a nejistoty jsou vztaženy k rozsahu

? chyba naměřená je v intervalu mezní chyba +/- nejistota měření

ok pokud je kontrolní bod v pořádku

V vyhověl

N nevyhověl

PV podmíněně vyhověl

PN podmíněně nevyhověl

Symbole je možné nastavit globálně pro všechny procedury na panelu [Konfigurace - Výstupní protokol](#), nebo individuálně pro každou proceduru na panelu [Globálního nastavení procedury](#).

Související odkazy

[Sloupce protokolu](#)

[Předpona veličiny](#)

[Vyhodnocení](#)

[Zaokrouhlování](#)

Výpočet chyb měření

Způsob výpočtu chyby je pevně určen programem. Interně provádí program všechny výpočty v jednotkách měřené veličiny. Pokud je vyžadováno relativní vyjádření, provede se přepočet podle pravidel uvedených v kapitole [Relativní vyjádření hodnot](#).

Povolená velikost chyb je určena následujícím vztahem:

$$D_{max_u} = |X_u| * L1 / 100\% + R_{ng_u} * L2 / 100\% + L3 + Dig_u * L4$$

Pozn. Podobně se vypočítají mezní chyby všech ostatní přístrojů (D_{max_s} , D_{max_sa} , D_{max_c}). Pokud je použit převodník, výsledek se převede na jednotky měřené veličiny.

Chyba testovaného přístroje se vypočte v případě kontroly zdroje nebo měřidla ze vztahu:

$$d = X_u - X_s$$

Výpočet může být změněn na panelu [Konfigurace - Obecná nastavení](#) zvlášť pro měřidlo i zdroj na:

$$d = X_s - X_u$$

Chyba testovaného přístroje se v případě kontroly převodníku počítá podle vztahu:

$$d = X_{sa} - X_s$$

Související odkazy

[Použité zkratky](#)

[Nejistoty měření](#)

[Relativní vyjádření hodnot](#)

[Referenční nula](#)

Nejistoty měření

Způsob výpočtu nejistot měření je pevně určen programem, na základě EA-4/02. Interně provádí program všechny výpočty v jednotkách měřené veličiny. Pokud je vyžadováno relativní vyjádření, provede se přepočtení podle pravidel uvedených v kapitole [Relativní vyjádření hodnot](#).

Ke každému bodu je vypočtena standardní rozšířená nejistota měření.

$$U = k_u \cdot u_c$$

kde

ku - koeficient rozšíření, zadaný řídicím souborem (implicitně $ku=2$)

uc - kombinovaná standardní nejistota, stanovená ze vztahu

$$u_c = \sqrt{u_a^2 + u_b^2 + u_{ud}^2 + u_{ua}^2 + u_{sd}^2 + u_{sa}^2 + u_{sb}^2 + u_{td}^2 + u_{ta}^2 + u_{tb}^2}$$

ua - obecná nejistota typu A. Použije se pouze v případě, že program do výpočtů nezahrne nějaký ze zdrojů nejistot typu A. Lze ji individuálně nastavit pro každou kontrolovanou funkci, rozsah nebo bod. V drtivé většině případů vyhoví implicitní hodnota 0.0. Tuto nejistotu zadá uživatel na panelu [Additional uncertainties](#). U absolutních veličin je nejistota rovna uživatelem zadané hodnotě. U relativních veličin je dána vztahem:

$$u_a = \text{hodnota zadaná uživatelem} * |X_s| / 100$$

ub - obecná nejistota typu B. Použije se pouze v případě, že program do výpočtů nezahrne nějaký ze zdrojů nejistot typu B. Lze ji individuálně nastavit pro každou kontrolovanou funkci, rozsah nebo bod. Pokud nejistota není uživatelem definována a kontrolovaným přístrojem je analogové měřidlo, program automaticky dosadí nejistotu podle povolené chyby měřidla podle následujícího vzorce:

$$u_b = D_{\max_u} / (\sqrt{3} * 10)$$

Pokud nejistotu zadá uživatel na panelu [Přídavné nejistoty](#), pak u absolutních veličin je nejistota rovna uživatelem zadané hodnotě. U relativních veličin je dána vztahem:

$$u_b = \text{hodnota zadaná uživatelem} * |X_s| / 100$$

uud - nejistota způsobená konečnou rozlišovací schopností testovaného měřidla (pokud je testovaným měřidlem zdroj, hodnota je nulová)

$$u_{ud} = 0.29 * Dig_u$$

uua - nejistota typu A určená z j měření aj testovaného měřidla

$$u_{ua} = \sqrt{(\Sigma(a_j - X_u)^2) / (j * (j - 1))}$$

usd - nejistota způsobená konečnou rozlišovací schopností etalonového měřidla, (pokud je etalonem zdroj, hodnota je nulová)

$$u_{sd} = 0.29 * Dig_s$$

usa - nejistota typu A určená z j měření a_j etalonového měřidla, (pokud je etalonem zdroj, hodnota je nulová)

$$u_{sa} = \sqrt{(\Sigma(a_j - X_s)^2) / (j * (j - 1))}$$

usb - nejistota způsobená mezní chybou etalonu

$$u_{sb} = Dmax_s / \sqrt{3}$$

utd - nejistota způsobená konečnou rozlišovací schopností pomocného etalonového měřidla, (pokud je pomocným etalonem zdroj, hodnota je nulová)

$$u_{td} = 0.29 * Dig_sa$$

uta - nejistota typu A určená z j měření a_j pomocného etalonového měřidla, (pokud je pomocným etalonem zdroj, hodnota je nulová)

$$u_{ta} = \sqrt{(\Sigma(a_j - X_{sa})^2) / (j * (j - 1))}$$

utb - nejistota způsobená mezní chybou pomocného etalonu

$$u_{tb} = Dmax_sa / \sqrt{3}$$

ucb - nejistota způsobená mezní chybou převodníku zařazeného k etalonu

$$u_{cb} = Dmax_c / \sqrt{3}$$

V programu je možné zobrazit jednotlivé položky nejistoty pomocí nástroje [Náhled výpotů](#)

Související odkazy

[Použité zkratky](#)

[Relativní vyjádření hodnot](#)

[Referenční nula](#)

[Výpočet chyb měření](#)

Relativní vyjádření hodnot

Interně provádí program všechny výpočty v jednotkách měřené veličiny. Pokud je vyžadována interpretace v relativních hodnotách, jsou hodnoty absolutní přepočteny na relativní, vztažené k hodnotě etalonu (X_s). Absolutní nebo relativní vyhodnocení veličin v protokolu je možné nastavit v modulu [Uživatelské funkce](#). Převod se provádí podle vzorce:

$$\text{Relativní} = \text{Absolutní} * 100\% / |X_s|$$

V případě, že X_s je menší, než jedna setina měřicího rozsahu, přechází program při relativním vyhodnocení k vyjádření hodnoty vzhledem k rozsahu měřeného přístroje (R_{ng_u}). Tato skutečnost je potom vyznačena v protokolu písmenem „R“ na konci příslušného řádku:

$$\text{Relativní(rozsah)} = \text{Absolutní} * 100\% / R_{ng_u}$$

Související odkazy

[Použité zkratky](#)

[Nejistoty měření](#)

[Výpočet chyb měření](#)

Zkratky použité ve výpočtech

Následuje seznam zkratk použitých ve výpočtech chyb a nejistot měření:

L1 - chyba z měřené hodnoty, uvedená na kartě přístroje [%] (např. 0.1%).

L2 - chyba z měřicího rozsahu, uvedená na kartě přístroje [%] (např. 0.05%).

L3 - absolutní chyba v jednotkách měřené veličiny, uvedená na kartě přístroje (např. 5mV).

L4 - absolutní chyba v počtech digitů, uvedená na kartě přístroje (např. 2 digitů).

Rng_u - koncová hodnota rozsahu testovaného přístroje v jednotkách měřené veličiny, uvedená na kartě kontrolovaného přístroje (např. 20V).

Dig_u - rozlišení jednoho digitu testovaného měřidla v jednotkách měřené veličiny. Může být uvedeno přímo na kartě přístroje nebo se vypočte z počtu digitů a rozsahu (rozsah / počet digitů), (např. 100mV/digit).

Dig_s - rozlišení jednoho digitu etalonového měřidla v jednotkách měřené veličiny (pokud je použit převodník, tak po přepočtu převodníkem). Může být uvedeno přímo na kartě přístroje nebo se vypočte z počtu digitů a rozsahu (rozsah / počet digitů), (např. 10mV/digit).

Dig_sa - rozlišení jednoho digitu pomocného etalonového měřidla v jednotkách měřené veličiny (pokud je použit převodník, tak po přepočtu převodníkem). Může být uvedeno přímo na kartě přístroje nebo se vypočte z počtu digitů a rozsahu (rozsah / počet digitů), (např. 10mV/digit).

Dmax_u - mezní chyba testovaného přístroje vyjádřená v jednotkách měřené veličiny. Vypočte se na základě údajů uvedených na kartě přístroje (např. 100mV).

Dmax_s - mezní chyba etalonu vyjádřená v jednotkách měřené veličiny (pokud je použit převodník, tak po přepočtu převodníkem). Vypočte se na základě údajů uvedených na kartě přístroje (např. 10mV).

Dmax_sa - mezní chyba pomocného etalonu vyjádřená v jednotkách měřené veličiny (pokud je použit převodník, tak po přepočtu převodníkem). Vypočte se na základě údajů uvedených na kartě přístroje (např. 10mV).

Dmax_c - mezní chyba reálného převodníku vyjádřená v jednotkách měřené veličiny. Vypočte se na základě údajů uvedených na kartě převodníku, převedených vlastní převodní funkcí na měřenou veličinu. Tato chyba je rovná nule pokud se jedná o převodník kontrolovaný, případně o převodník virtuální (pouze provádí matematickou operaci a neovlivňuje měřenou veličinu).

Xu - hodnota změřená (nastavená) testovaným přístrojem. Hodnota (Xu) je u testovaného zdroje rovna hodnotě nastavené, u testovaného měřidla je vypočtena jako průměr z j měření a_j , z nichž jsou vyloučeny hrubé chyby.

$$X_u = \Sigma a_j / j$$

Xs - hodnota změřená (nastavená) etalonem (pokud je použit převodník, tak po přepočtu převodníkem). Hodnota (Xs) je u etalonových zdrojů rovna hodnotě nastavené, u etalonových měřidel je vypočtena jako průměr z j měření a_j , z nichž jsou vyloučeny hrubé chyby.

$$X_s = \Sigma a_j / j$$

Xsa - hodnota změřená (nastavená) pomocným etalonem (pokud je použit převodník, tak po přepočtu převodníkem). Hodnota (Xsa) je u etalonových zdrojů rovna hodnotě nastavené, u etalonových měřidel je vypočtena jako průměr z j měření a_j , z nichž jsou vyloučeny hrubé chyby.

$$X_{sa} = \Sigma a_j / j$$

Pozn. Pomocný etalon se většinou používá pro změření výstupu testovaného převodníku.

Identifikace hrubé chyby se u měřených hodnot provádí na základě porovnání:

$$|a_j - X| > 2.5 * z_{aj}$$

kde z je střední kvadratická odchylka

$$z_{aj} = \sqrt{(\Sigma (a_j - X)^2 / j)}$$

a X jsou hodnoty X_u , X_s nebo X_{sa} .

Pokud je výše uvedená podmínka splněna pro libovolný odměr aj, opakuje se celý postup měření v daném kontrolním bodě. Pokud sada odměrů nevyhoví ani při třetím opakování, je použita a v protokolu se na konci příslušného řádku objeví poznámka „~“ - nestabilní.

Náhled výpočtů

Tento nástroj lze použít pro zobrazení výpočtů nejistot a ochranného pásma při stanovování výsledku měření.

Nástroj je možné zobrazit z modulu Procedura kliknutím pravého tlačítka myši nad [oknem protokolu](#) a výběrem položky Náhled výpočtů.

Náhled výpočtů

Vzorec rozšířené nejistoty

$$U = K_u \cdot \sqrt{U_a^2 + U_b^2 + U_{ud}^2 + U_{ua}^2 + U_{sd}^2 + U_{sa}^2 + U_{sb}^2 + U_{td}^2 + U_{ta}^2 + U_{tb}^2 + U_{cb}^2}$$

Vzorec ochranného pásma

$$w = 0.83 \cdot U$$

Proměnné

Rozšířená nejistota	U	5.801197663510068 mV
Koeficient rozšíření	K _u	2
Nejistota typu A	U _a	0 V
Nejistota typu B	U _b	0 V
Nejistota jednoho digitu DUT	U _{ud}	2.9 mV
Nejistota čtení DUT	U _{ua}	0 V
Nejistota jednoho digitu etalonu	U _{sd}	289.9999999999999 nV
Nejistota čtení etalonu	U _{sa}	57.73502691895622 uV
Nejistota přesnosti etalonu	U _{sb}	11.83914462000247 uV
Nejistota jednoho digitu pomocného etalonu	U _{td}	0 V

Grafické znázornění výroku

OK

Vzorec rozšíření nejistoty - podle tohoto vzorce se vypočítává celková rozšířená nejistota měření. Vzorec je fixní pro všechny procedury.

Vzorec ochranného pásma - podle tohoto vzorce se vypočítává šířka ochranného pásma, které se používá v případě, že je použito Prohlášení o shodě s ochranným pásmem. Vzorec je možné definovat globálně pro celý

program na panelu [Konfigurace - Výstupní protokol](#) nebo v modulu Procedura na panelu [Vyhodnocení](#).

Proměnné - seznam proměnných, které mají vliv na výpočet nejistoty nebo ochranného pásma. Seznam obsahuje tři sloupce, v prvním je název proměnné, ve druhém jeho zkratka použitá ve vzorcích a ve třetím je hodnota proměnné.

Rozšířená nejistota (U) - celková nejistota vypočítaná podle vzorce.

Koeficient rozšíření (Ku) - koeficient rozšíření nejistoty. Výchozí hodnota je 2. Lze změnit na panelu [Parametry měření](#).

Nejistota typu A (Ua) - přídavná nejistota měření. Lze změnit na panelu [Přídavné nejistoty](#).

Nejistota typu B (Ub) - přídavná nejistota měření. Lze změnit na panelu [Přídavné nejistoty](#).

Nejistota jednoho digitu DUT (Uud) - získá se z karty přístroje DUT a vynásobením hodnotou 0.29.

Nejistota čtení DUT (Uua) - získá se výpočtem ze všech odměřů.

Nejistota jednoho digitu etalonu (Usd) - získá se z karty přístroje etalonu a vynásobením hodnotou 0.29.

Nejistota čtení etalonu (Usa) - získá se výpočtem ze všech odměřů.

Nejistota přesnosti etalonu (Usb) - nejistota získaná výpočtem ze specifikace etalonu.

Nejistota jednoho digitu pomocného etalonu (Utd) - získá se z karty přístroje etalonu a vynásobením hodnotou 0.29. Používá se pouze pokud se k získání hodnoty etalonu používají dva etalony (kalibrace převodníků).

Nejistota čtení pomocného etalonu (Uta) - získá se výpočtem ze všech odměřů. Používá se pouze pokud se k získání hodnoty etalonu používají dva etalony (kalibrace převodníků).

Nejistota přesnosti pomocného etalonu (U_{tb}) - nejistota získaná výpočtem ze specifikace pomocného etalonu. Používá se pouze pokud se k získání hodnoty etalonu používají dva etalony (kalibrace převodníků).

Nejistota přesnosti etalonového převodníku (U_{cb}) - nejistota získaná výpočtem ze specifikace etalonového převodníku. Používá se pouze pokud je před etalonem použit reálný převodník (např. bočník pro měření proudů).

CMC (CMC) - nejnižší dosažitelná přesnost laboratoře. Pokud je výsledná spočítaná rozšířená nejistota menší než CMC, tak se dosadí hodnota CMC.

Ochranné pásmo (w) - hodnota vypočítaná pomocí vzorce ochranného pásma.

Povolená odchylka DUT (D_{max_u}) - maximální povolené odchylka DUT získaná z karty přístroje.

Hodnota DUT (X_u) - změřená hodnota DUT získaná průměrem všech odměrů.

Odměr DUT č. n ($X_{u1...n}$) - jednotlivé odměry DUT získané během kalibrace.

Hodnota etalonu (X_s) - změřená hodnota etalonu získaná průměrem všech odměrů.

Odměr etalonu č. n ($X_{s1...n}$) - jednotlivé odměry etalonu získané během kalibrace.

Dolní mez tolerance (LTL) - minimální indikovaná hodnota DUT, která je v rámci specifikace DUT.

Horní mez tolerance (UTL) - maximální indikovaná hodnota DUT, která je v rámci specifikace DUT.

Dolní mez přijetí (LAL) - minimální indikovaná hodnota DUT, která je platná pro výrok vyhověl.

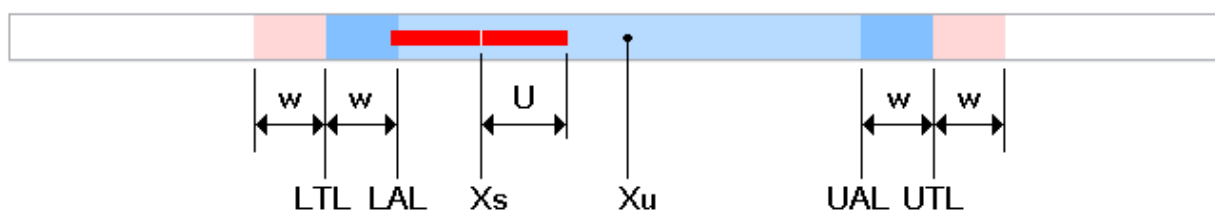
Horní mez přijetí (UAL) - maximální indikovaná hodnota DUT, která je platná pro výrok vyhověl.

Poměr nejistoty zkoušky (TUR) - vyjadřuje poměr tolerance DUT k nejistotě měření.

Pravidlo rozhodování (DR) - pravidlo, které stanovuje, jakým způsobem se provede výrok o kalibračním výsledku každého bodu.

Prohlášení o shodě (SC) - klasifikace výsledku měření.

Grafické znázornění výroku - zobrazuje výsledek měření v grafické podobě, včetně nejistot měření



Světle modré pole včetně tmavě modrého pole vyjadřuje rozsah přípustných hodnot DUT podle specifikací. Uprostřed modrého pole se nachází změřená hodnota DUT. Tmavě modré pole značí ochranné pásmo v rámci specifikace DUT. Růžové pole značí ochranné pásmo mimo specifikaci DUT. Červené pole značí hodnotu etalonu s vyjádřením celkové nejistoty měření. Význam zkratek je shodný s významem zkratek proměnných. Pokud je zvoleno rozhodovací pravidlo pro stanovení výroku o shodě bez ochranného pásma, pak se pásmo ani nezobrazuje na panelu. Nejistota měření se zobrazuje vždy.

Testovací procedura

Součástí dodávky programu je testovací procedura "TEST". Tato procedura umožňuje provést kontrolu všech důležitých funkcí programu "Caliber", jako je správnost interpretace procedury, správnost výpočtu chyb, nejistot měření apod. Testovací procedura nevyužívá žádné přístroje.

Při kontrole činnosti programového vybavení postupujeme následujícím způsobem. Spustíme kalibraci podle procedury "TEST". Pokud pracujeme v prostředí WinQbase je vhodné založit pro účely testování samostatný evidenční list. Dále se řídíme dle pokynů programů. Na výzvu programu "Zapište hodnotu přístroje" zadáme postupně body z následující tabulky:

- Run program module "Procedures" and open procedure "Test.pro" (if it does not exist than import them from "Test.pre" file.
- Push the button "Start calibration". Follow messages of the test procedure. When procedure requires a reading, write values in the table bellow, according to the function:

Funkce	Kontrolní bod	Zadaná hodnota
VDC-2W	10.0 V	10.01 V
IAC	1.0 A	0.98 A
RDC-2W	100.0 Ohm	100.0 Ohm

Test procedure run automatically. Result of the test procedure is test report with following contain:

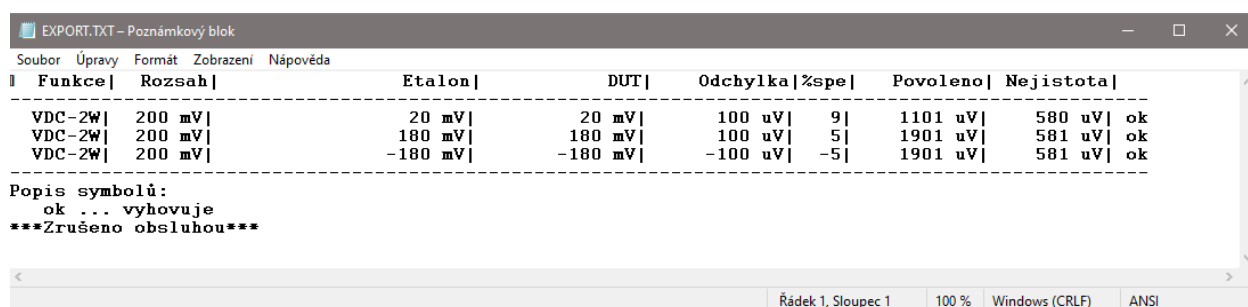
```
Funkce | Rozsah | Etalon | DUT | Odchylka | %spe | Povoleno | Nejistota |
-----
VDC-2W | 20 V | 10.000 V | 10.010 V | 10 mV | 50 | 20 mV | 13 mV | ?
IAC | 2 A | 1.0000 A; 60 Hz | 0.9800 A | -20.0 mA | -999 | 2.0 mA | 1.3 mA | *
RDC-2W | 200 Ohm | 100.00 Ohm | 100.00 Ohm | 0 mOhm | 0 | 200 mOhm | 127 mOhm | ok
-----
? ... chyba naměřená je v intervalu mezní chyba ± nejistota měření
* ... nevyhovuje
ok ... vyhovuje
```

Porovnáme naměřený protokol s výše uvedeným vzorovým. Pokud bychom zjistili nějaké odlišnosti, je třeba se přesvědčit, že nedošlo k přepisu (narušení) procedury "TEST".

Dle vlastního uvážení je možné testovací protokoly evidovat. Pokud budeme tyto výsledky kontrol ukládat pravidelně, získáme možnost zpětně se přesvědčit o správné činnosti programu.

Export TXT

Export TXT je jedna ze tří možností exportu kalibračních výsledků. Soubor obsahuje naformátované hodnoty a texty, které jsou vhodné pro přímý tisk. Při tisku textového protokolu z libovolného editoru je nutné v takovémto editoru nastavit font s konstantní šířkou znaků, aby byly sloupce správně zarovnané.



Funkce	Rozsah	Etalon	DUT	Odchylka	%spe	Povoleno	Nejistota
VDC-2W	200 mV	20 mV	20 mV	100 uV	9	1101 uV	580 uV ok
VDC-2W	200 mV	180 mV	180 mV	100 uV	5	1901 uV	581 uV ok
VDC-2W	200 mV	-180 mV	-180 mV	-100 uV	-5	1901 uV	581 uV ok

Popis symbolů:
ok ... vyhovuje
Zrušeno obsluhou

Exportovány jsou pouze řádky, které byly kalibrovány. Seznam sloupců, jejich pořadí a vlastnosti je možné nastavit na panelu [Sloupce protokolu](#), který je dostupný jednak globálně na panelu [Konfigurace - Výstupní protokol](#) a dále také v modulu Procedura (po stisku pravého tlačítka myši nad oknem [protokol](#) a výběru položky "Sloupce").

Export XML

Export XML je jedna ze tří možností exportu kalibračních výsledků. Jedná se o nejkomplexnější typ exportu, který obsahuje všechny možné informace o kalibraci. Obsahuje informace o všech naměřených hodnotách i způsobu formátu, který by mohl být použit. Soubor může obsahovat i teplotu a vlhkost,

pokud je k počítači připojen a nakonfigurován podporovaný klimaměr (na panelu [Konfigurace - Obecná nastavení](#)).

```
<?xml version="1.0" encoding="WINDOWS-1250" standalone="true"?>
- <protocol>
  <date>2021-09-21T11:29:37</date>
  <total_time>4509</total_time>
  <idle_time>4543</idle_time>
  <procedure>c:\program files (x86)\meatest\caliber\Data\M3800.PRO</procedure>
  <prefixes>a,f,p,n,u,m,,k,M,G,T,P</prefixes>
- <header>
  - <column>
    <column_id>1</column_id>
    <order>1</order>
    <name>Function</name>
    <width>8</width>
    <justify>2</justify>
  </column>
  - <column>
    <column_id>2</column_id>
    <order>2</order>
    <name>Range</name>
    <width>8</width>
    <justify>2</justify>
  </column>
- <column>
```

Soubor XML obsahuje následující informace:

Protocol <protocol> - celý protokol.

<date> - datum - datum s časem ve formátu "YYYY-MM-DDTHH:MM:SS"
- čas, kdy byla procedura zahájena.

<total_time> - celé číslo - počet sekund od zahájení procedury po export protokolu.

<idle_time> - celé číslo - počet sekund čekání na obsluhu.

<procedure> - text - název procedury, kterou se protokol vytvořil.

<regional> - text - název konfiguračního souboru výstupního protokolu (report_*.ini), tzv. [Jazyk výstupního protokolu](#).

<statement> - číslo - způsob vyhodnocení protokolu, tzv. Prohlášení o shodě, které lze nastavit globálně na panelu [Konfigurace - Výstupní protokol](#) nebo pro proceduru na panelu [Globální nastavení procedury](#).

1 - Žádné

2 - Binární výrok pro pravidlo jednoduchého přijetí

3 - Binární výrok s ochranným pásmem

4 - Nebinární výrok s nejistotou

5 - Nebinární výrok s ochranným pásmem

<temperature> - číslo - teplota ve °C změřená v programu Caliber. Pokud program Caliber nemá měřidlo teploty, tak se teplota do XML vůbec nezapisuje.

<humidity> - číslo - relativní vlhkost v %RH změřená v programu Caliber. Pokud program Caliber nemá měřidlo vlhkosti, tak se vlhkost do XML vůbec nezapisuje.

<prefixes> - text - seznam předpon veličin.

<note> - text - poznámka programu Caliber, která pokud je vyplněná se zobrazuje na úplném začátku protokolu. V poznámce může být definovaný styl, který lze použít pro formátování textu v externím programu. Styl je označen značkou **<styleX>**. Hodnota X může nabývat hodnotu 0 až 9. Např. poznámka, která obsahuje: **<style1>Nadpis</style1>** má definovaný styl roven 1 pro text "Nadpis". Výchozí styl je 0.

Device - seznam přístrojů kalibrace. Zapisují se pouze informace, které jsou dostupné.

<item> - informace o jednom přístroji.

<card> - text - název karty přístroje *.dev.

<use> - celé číslo - postavení přístroje v kalibraci.

1 - DUT jako měřidlo

2 - zdroj

4 - etalonové měřidlo

8 - DUT jako zdroj

16 - etalonový zdroj
32 - převodník
64 - přepínač
128 - DUT jako převodník
256 - etalonový převodník
512 - virtuální převodník

<serial> - text - výrobní číslo přístroje.

<cal> - informace ze souboru *.cal přiřazenému ke kartě přístroje.

<file> - text - název souboru *.cal.

<model> - text - typ přístroje.

<manufacturer> - text - výrobce.

<certificate> - text - číslo kalibračního certifikátu.

<validity> - datum - datum s časem ve formátu "YYYY-MM-DDTHH:MM:SS" - datum platnosti kalibračního certifikátu.

<description> - text - popis k přístroji.

Header <header> - hlavička protokolu.

<column> - informace o jednom sloupci.

<column_id> - celé číslo - jednoznačný identifikátor významu sloupce v rámci celého systému.

1 - Funkce (odpovídá elementu *<body><row><function>*)

2 - Rozsah (odpovídá elementu *<body><row><range>*)

3 - Etalon (odpovídá elementu *<body><row><standard>*)

4 - DUT (odpovídá elementu *<body><row><dut>*)

5 - Odchylka (odpovídá elementu `<body><row><deviation>`)

6 - %spec (odpovídá elementu `<body><row><fullfill>`)

7 - Povoleno (odpovídá elementu `<body><row><allowed>`)

8 - Nejistota (odpovídá elementu `<body><row><uncertainty>`)

9 - Symboly (odpovídá elementu `<body><row><symbol>`)

<name> - text - název sloupce, tak jak se vytiskne v hlavičce.

<order> - celé číslo - pořadí sloupce v rámci hlavičky, pokud je číslo rovno nule, tak se sloupec v protokolu vůbec neobjeví.

<width> - celé číslo - šířka sloupce ve znacích (nezahrnuje oddělovač, který v textovém tvaru protokolu tvoří znak "|").

<justify> - celé číslo - určuje způsob zarovnání textu sloupce jak v hlavičce, tak v naměřených hodnotách.

1 - vlevo

2 - vpravo

3 - na střed

Body <body> - změřené výsledky kalibrace.

<row_count> - celé číslo - celkový počet kalibračních bodů v proceduře.

<parameter_symbol> - text - zapíše se do sloupce "Etalon" místo parametrů, pokud se parametry nevejdou do šířky sloupce a je nutné vytvořit nový řádek viz. `<parameter_mode>`.

<parameter_title> - text - zapíše se na nový řádek za kalibračním bodem, pokud se mají parametry zapsat na nový řádek viz. `<parameter_mode>`. Za tímto textem pak následují parametry.

<row> - jednotlivé změřené kalibrační body.

Změřené hodnoty se nezobrazí v protokolu, pokud se element `<show>` rovná nule, ale může být nahrazen poznámkou `<note>`. V

tomto případě se kalibrační bod považuje za změřený a nevytváří tedy důvod pro aktivaci elementu `<result_canceled>`.

<protocol_order> - celé číslo - pořadí kalibračního bodu v rámci protokolu.

Pokud je kalibrační protokol kompletní (proběhla kalibrace všech bodů), tak je toto číslo od 1 do `<row_count>`. Tato hodnota se kontroluje, aby se zjistilo, zda je kalibrační list kompletní, pokud není, tak se na konci protokolu zobrazí obsah elementu `<result_canceled>` `<comment>`.

<calibration_order> - celé číslo - pořadí, v jakém se kalibrační bod provádí.

<parameter_mode> - celé číslo - určuje chování sloupce "Etalon", tedy elementu `<body>` `<row>` `<standard>`.

V tomto sloupci se zobrazuje jak hodnota etalonu, tak všechny přídatné parametry měření (elementy `<parameter>`). Nejprve se naformátuje hodnota etalonu a pak se přidají všechny parametry. Oddělovač tvoří dvojice znaků "; ". U hodnoty etalonu je mezi hodnotou a jednotkou oddělovač mezera, u parametrů však nikoliv, př. "20.0 mV; 50Hz" (20 mV je standard, 50 Hz je parametr). Protože parametrů může být více, tak se nemusí vejít do požadované šířky sloupce, proto vznikl nástroj pro víceřádkové zobrazení. Je tak možné místo parametru zapsat text definovaný elementem `<parameter_symbol>`, př. "20.0 mV *" pokud je element = "*" a na další řádek zapsat samostatný text elementu `<parameter_title>` a za něj všechny naformátované parametry tedy v tomto případě "50Hz".

1 - auto, zapíše parametry do nového řádku pouze tehdy pokud by se nevešly do sloupce "Etalon"

2 - vždy - kdykoliv se objeví nějaký parametr v elementu , tak jej zapíše na nový řádek

3 - nikdy - nevytváří nový řádek pro parametry a zapíše tolik celých parametrů, kolik se vejde do sloupce

<show> - celé číslo - určuje zda se řádek protokolu s naměřenými hodnotami bude a nebo nebude zobrazovat.

0 - nebude se zobrazovat

1 - bude se zobrazovat

<note> - text - poznámka, která se vloží před kalibrační bod. V poznámce může být definovaný styl, který lze použít pro formátování textu v externím programu. Styl je označen značkou **<styleX>**. Hodnota X může nabývat hodnotu 0 až 9. Např. poznámka, která obsahuje: **<style1>Nadpis</style1>** má definovaný styl roven 1 pro text "Nadpis". Výchozí styl je 0.

<function> - tento element definuje text ve sloupci "Funkce".

<function_id> - celé číslo - jednoznačný identifikátor funkce v celém systému

<name> - text - název funkce

<range> - tento element určuje rozsah DUT. Formátování hodnoty je popsáno viz "Formátování čísel".

<standard> - tento element určuje hodnotu etalonu a všechny parametry měření. Formátování hodnoty je popsáno viz "Formátování čísel"

<reading> - číslo - jsou jednotlivé odměry měření pro výpočet hodnoty etalonu.

<parameter> - určuje všechny přídatné parametry. Způsob zápisu parametrů viz. element **<parameter_mode>**. Formátování hodnoty je popsáno viz "Formátování čísel".

<parameter_id> - celé číslo - jednoznačně identifikuje parametr v rámci celého systému.

<dut> - tento element určuje hodnotu DUT. Formátování hodnoty je popsáno viz "Formátování čísel"

<reading> - číslo - jsou jednotlivé odměry měření pro výpočet hodnoty DUT.

<deviation> - určuje změřenou odchylku DUT. Formátování hodnoty je popsáno viz "Formátování čísel".

<fullfill> - určuje procenta čerpání specifikace. Formátování hodnoty je popsáno viz "Formátování čísel".

Pokud je hodnota větší než 999, pak se zobrazí 999.

Pokud je hodnota menší než -999, pak se zobrazí -999.

<allowed> - tento element určuje max. povolenou chybu DUT. Formátování hodnoty je popsáno viz "Formátování čísel".

<uncertainty> - tento element určuje nejistotu měření. Formátování hodnoty je popsáno viz "Formátování čísel".

<guard_band> - tento element určuje velikost ochranného pásma pro stanovení výroku kalibračního bodu.

<symbol> - celé číslo - součet binárních hodnot, který určuje výsledek jednoho kalibračního bodu. Podle výsledků se pak na konci protokolu zobrazují vysvětlivky.

Symbol může být součtem následující hodnot:

1 - vyhověl (zobrazí se na konci protokolu element *<footer><result_pass>*)

2 - nevyhověl (zobrazí se na konci protokolu element *<footer><result_fail>*)

4 - vyhověl s nejistotou (zobrazí se na konci protokolu element *<footer><result_uncertain>*)

8 - nestabilní čtení (zobrazí se na konci protokolu element *<footer><result_unstable>*)

16 - chyby a nejistoty vztaženy k rozsahu (zobrazí se na konci protokolu element *<footer><result_range>*)

32 - podmíněně vyhověl (zobrazí se na konci protokolu element `<footer><result_cond_pass>`)

64 - podmíněně nevyhověl (zobrazí se na konci protokolu element `<footer><result_cond_fail>`)

Hodnoty 1, 2, 4, 32 a 64 nemohou být nikdy nastaveny současně - vždy pouze jeden z nich, ostatní jsou přídavné a mohou se vyskytovat kdekoliv.

<note> - text - poznámka, která se zapíše za kalibrační bod. V poznámce může být definovaný styl, který lze použít pro formátování textu v externím programu. Styl je označen značkou **<styleX>**. Hodnota X může nabývat hodnotu 0 až 9. Např. poznámka, která obsahuje: `<style1>Nadpis</style1>` má definovaný styl roven 1 pro text "Nadpis". Výchozí styl je 0.

Footer <footer> - záhlaví protokolu, především vysvětlivky použitých symbolů v protokolu.

<title> - text - zobrazí se ihned za protokolem

<result_pass> - zobrazí se v případě, že některý z kalibračních bodů má nastaven `<symbol>` na hodnotu 1 - kalibrační bod vyhověl.

<symbol> - text - určuje text, který se dosadí do sloupce "Symbol" k řádce kalibračního bodu.

<comment> - text - zobrazí se zde na konci protokolu. Výraz "<@>" se ještě předtím nahradí elementem `<symbol>`.

<result_fail> - zobrazí se v případě, že některý z kalibračních bodů má nastaven `<symbol>` na hodnotu 2 - kalibrační bod nevyhověl.

<symbol> - text - určuje text, který se dosadí do sloupce "Symbol" k řádce kalibračního bodu.

<comment>- text - zobrazí se zde na konci protokolu. Výraz "<@>" se ještě předtím nahradí elementem `<symbol>`.

<result_uncertain> - zobrazí se v případě, že některý z kalibračních bodů má nastaven *<symbol>* na hodnotu 4 - kalibrační bod vyhověl s nejistotou.

<symbol> - text - určuje text, který se dosadí do sloupce "Symbol" k řádku kalibračního bodu.

<comment>- text - zobrazí se zde na konci protokolu. Výraz "<@>" se ještě předtím nahradí elementem *<symbol>*.

<result_cond_pass> - zobrazí se v případě, že některý z kalibračních bodů má nastaven *<symbol>* na hodnotu 32 - kalibrační bod podmíněně vyhověl.

<symbol> - text - určuje text, který se dosadí do sloupce "Symbol" k řádku kalibračního bodu.

<comment>- text - zobrazí se zde na konci protokolu. Výraz "<@>" se ještě předtím nahradí elementem *<symbol>*.

<result_cond_fail> - zobrazí se v případě, že některý z kalibračních bodů má nastaven *<symbol>* na hodnotu 64 - kalibrační bod podmíněně nevyhověl.

<symbol> - text - určuje text, který se dosadí do sloupce "Symbol" k řádku kalibračního bodu.

<comment>- text - zobrazí se zde na konci protokolu. Výraz "<@>" se ještě předtím nahradí elementem *<symbol>*.

<result_unstable> - zobrazí se v případě, že některý z kalibračních bodů má nastaven *<symbol>* na hodnotu 8 - nestabilní měření.

<symbol> - text - určuje text, který se dosadí do sloupce "Symbol" k řádku kalibračního bodu.

<comment>- text - zobrazí se zde na konci protokolu. Výraz "<@>" se ještě předtím nahradí elementem *<symbol>*.

<result_range> - zobrazí se v případě, že některý z kalibračních bodů má nastaven *<symbol>* na hodnotu 16 - specifikace a nejistoty jsou počítány relativně k rozsahu.

<symbol> - text - určuje text, který se dosadí do sloupce "Symbol" k řádce kalibračního bodu.

<comment>- text - zobrazí se zde na konci protokolu. Výraz "<@>" se ještě předtím nahradí elementem <symbol/>.

<result_canceled> - text - zobrazí se na konci protokolu, pokud není některý z kalibračních bodů proveden.

<note> - text - poznámka, která se zařadí na úplný konec protokolu. V poznámce může být definovaný styl, který lze použít pro formátování textu v externím programu. Styl je označen značkou **<styleX>**. Hodnota X může nabývat hodnotu 0 až 9. Např. poznámka, která obsahuje: <style1>Nadpis</style1> má definovaný styl roven 1 pro text "Nadpis". Výchozí styl je 0.

Formátování čísel - hodnoty obsažené v protokolu XML je možné pomocí těchto informací formátovat stejným způsobem, jako je použit v protokolu TXT.

<format> - celé číslo - způsob vyjádření čísla.

- | | |
|---|-------------|
| 1 - číslo se formátuje v základním tvaru | 124.254 |
| 2 - číslo se formátuje v exponenciálním tvaru | 1.24254e+00 |

<prefix> - celé číslo - určuje předponu veličiny.

- 1 - atto
- 2 - femto
- 3 - pico
- 4 - nano
- 5 - micro
- 6 - mili
- 7 - none

8 - kilo

9 - mega

10 - giga

11 - tera

12 - penta

Všechny hodnoty všech elementů jsou uváděny bez předpony. Je tedy nutné nejprve hodnotu převést, např. při předponě mili je třeba hodnotu vynásobit 1000x. Prefix v textovém tvaru se ještě přidává před jednotku

Seznam textových prefixů je v elementu `<prefixes>`, hodnota 1 odpovídá první hodnotě, tedy pro `prefixes = "a,f,p,n,u,m,,k,M,G,T,P"`, 1=a, 2=f, 3=p...

<decimals> - celé číslo - počet desetinných míst za tečkou.

<round> - celé číslo - způsob zaokrouhlování hodnot

1 - zaokrouhlení k nejbližší hodnotě (např. pro =2 budou hodnoty 1.9237 = 1.92, 1.9200 = 1.92, 1.9276 = 1.93)

2 - zaokrouhluje nahoru (např. pro =2 budou hodnoty 1.9237 = 1.93, 1.9200 = 1.92, 1.9276 = 1.93)

<unit> - text - jednotka, která se přidává na konci formátovaných čísel. Např. naformátovaná hodnota "20.001 mV" obsahuje jednotku "V". Jednotku předchází tzv. prefix. Prefixy jsou definované elementem `<prefixes>`.

Export CSV

Export CSV je jedna ze tří možností exportu kalibračních výsledků. Formát souboru je fixní bez ohledu na nastavení sloupců v programu. Obsahuje nenaformátované hodnoty měření, včetně všech odměrů DUT či Etalonu. Formát je vhodný pro import do programu Microsoft Excel. Oddělovač sloupců

a oddělovač desetinných míst v číslech je možné zvolit na panelu [Konfigurace - Výstupní protokol](#). Lze rovněž zvolit zda součástí protokolu budou poznámky vytvořené v proceduře.

Function	Range	Unit	Parameters	Standard	DUT	Deviation	%spec	Allowed	Low limit	High limit	Uncertain	Symbol	Standard reading No. 1	Standard reading No. 2	Standard reading No. 3	Standard reading No. 4	Standard reading No. 5	Standard reading No. 6	Standard reading No. 7	Standard reading No. 8	Standard reading No. 9	Standard reading No. 10	Standard reading No. 11	Standard reading No. 12	Standard reading No. 13	Standard reading No. 14	Standard reading No. 15	Standard reading No. 16	Standard reading No. 17	Standard reading No. 18	Standard reading No. 19	Standard reading No. 20
VDC-2W	2,00E-01 V	V		2,00E-02	2,01E-02	1,00E-04	4,99E+01	2,01E-04			6,09E-05	1	2,00E-02																			
VDC-2W	2,00E-01 V	V		1,80E-01	1,80E-01	1,00E-04	1,00E+01	1,00E-03			6,94E-05	1	1,80E-01																			
VDC-2W	2,00E-01 V	V		-1,80E-01	-1,80E-01	-1,00E-04	-1,00E+01	1,00E-03			6,94E-05	1	-1,80E-01																			

Soubor obsahuje na prvním řádku hlavičku a na dalších řádcích naměřené hodnoty.

V souboru jsou tyto sloupce:

Function - název funkce

Range - rozsah DUT

Unit - jednotka měřené veličiny

Parameters - další parametry měření, pokud funkce nějaké parametry má

Standard - zprůměrovaná hodnota Etalonu

DUT - zprůměrovaná hodnota DUT

Deviation - změřená odchylka

%spec - procenta čerpání specifikace

Allowed - povolená chyba DUT

Low limit - povolená chyba dolní limit DUT (pokud je specifikace zadána jako limit)

High limit - povolená chyba horní limit DUT (pokud je specifikace zadána jako limit)

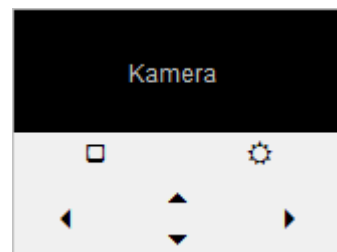
Uncertainty - nejistota měření

Symbol - vyhodnocovací symboly

Standard reading No. 1 to 20 - jednotlivé odměry Etalonu

Kamera

Program Caliber umožňuje načítání odměrů z přístroje pomocí kamery. Jsou podporovány pouze 7-segmentové displeje a je možno v jedné chvíli načítat pouze odměry z jednoho přístroje. Je přitom jedno zda se jedná o kontrolovaný přístroj nebo etalon. Okno kamery je umístěno v [modulu Procedury](#). Pro správnou činnost je potřeba mít v počítači nainstalovaný ovladač kamery a kamera musí být připojena k počítači. Je ale vhodné kameru otevřít před vlastním měřením a nastavit některé parametry. Pro tyto účely slouží následující tlačítka:



Rozlišení – nastavuje se rozlišení kamery; vhodné rozlišení je 160x120 až 352x288 bodů, podle velikosti displeje a vzdálenosti kamery.

Nastavení – zde se nastavují podmínky osvětlení apod..

Posuv vlevo – posuv obrazu vlevo.

Posuv vpravo – posuv obrazu vpravo.

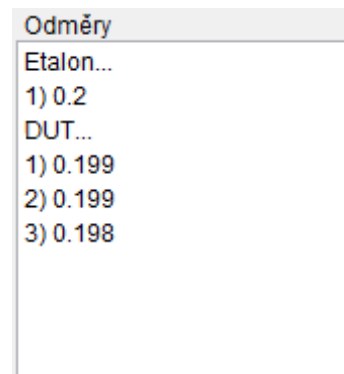
Posuv nahoru – posuv obrazu nahoru.

Posuv dolů – posuv obrazu dolů.

Pozn. Kamerový modul CAM-Ocr je nadstandardní výbavou v systému Caliber a je nutno mít zakoupenou licenci pro jeho využívání.

Okno odměry

Slouží pro zobrazení jednotlivých odměrů [přístrojů](#) během kalibrace. Zatímco [protokol](#) obsahuje střední hodnoty vypočtené ze sady měření, v okně Odměry jsou zobrazena jednotlivá měření. Toto okno se nachází v [modulu Procedura](#).

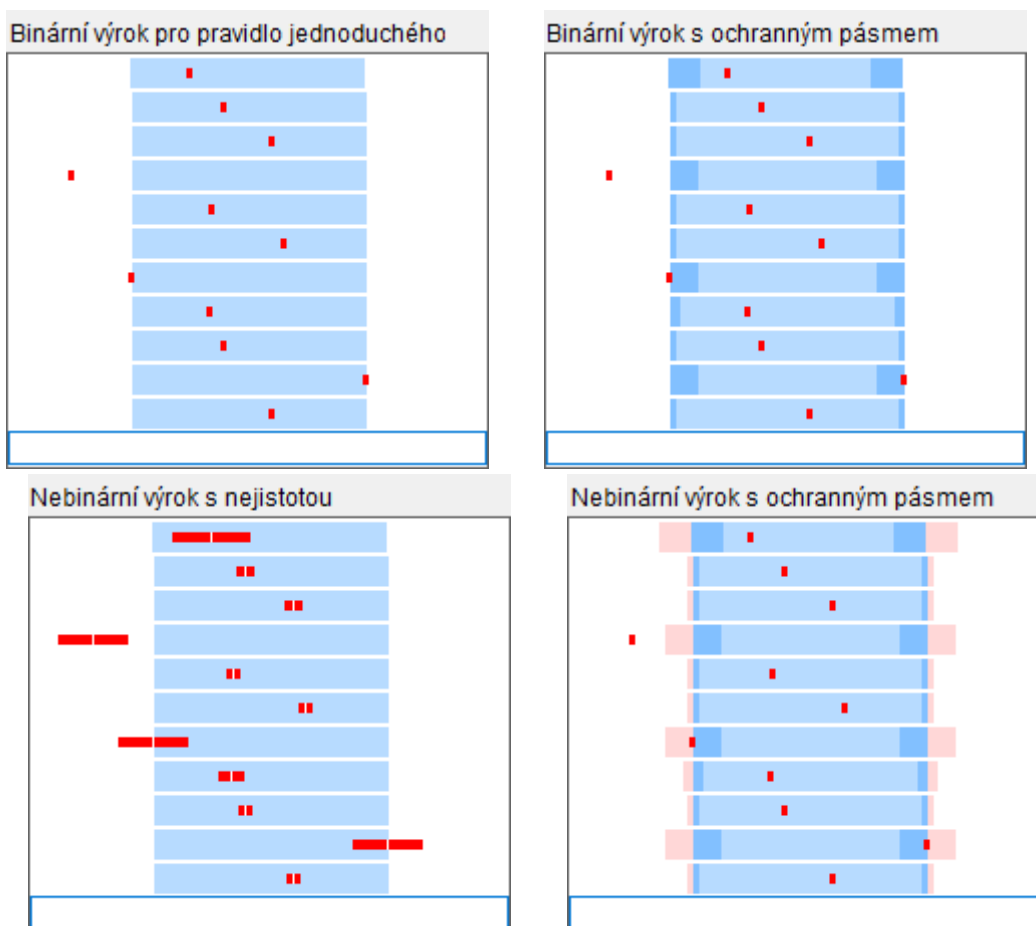


Grafický výsledek

Slouží pro grafické zobrazení výsledku kalibrace. Existují celkem čtyři možnosti zobrazení: Diagram měření, Výrok o shodě, Čerpání specifikace a TUR. Režimy se volí pomocí stisku pravého tlačítka myši nad pásem s grafickým výsledkem a výběrem z nabídky.

Diagram měření

Slouží pro grafické zobrazení výroku kalibračního bodu. Lze ho volitelně zobrazit v modulu [procedura](#) vedle okna protokol. Zobrazení se liší podle zvoleného pravidla. Pravidlo lze nastavit globálně pro celý program na panelu [Konfigurace - Výstupní protokol](#) nebo v modulu Procedura na panelu [Globální nastavení procedury](#).



Binární výrok pro pravidlo jednoduchého přijetí - zde jsou dva výroky "Vyhověl" a "Nevyhověl". Světle modrá plocha vyznačuje povolenou chybu DUT, červený obdélník vyznačuje hodnotu etalonu. Kalibrační bod vyhovuje, pokud je hodnota etalonu v modrém pásmu, jinak nevyhovuje.

Binární výrok s ochranným pásmem - zde jsou dva výroky "Vyhověl" a "Nevyhověl". Světle modrá plocha, včetně tmavě modré plochy vyznačuje povolenou chybu DUT, tmavě modrá plocha vyznačuje ochranné pásmo, červený obdélník vyznačuje hodnotu etalonu. Kalibrační bod vyhovuje, pokud je hodnota etalonu ve světle modrém poli, jinak nevyhovuje.

Nebinární výrok s nejistotou - zde jsou tři výroky "Vyhověl", "Nevyhověl" a "Vyhověl s nejistotou". Světle modrá plocha vyznačuje povolenou chybu DUT, červený obdélník vyznačuje hodnotu etalonu, přičemž šířka obdélníku vyjadřuje celkovou nejistotu měření. Kalibrační bod vyhovuje, pokud je hodnota etalonu včetně nejistoty ve světle modrém poli. Bod nevyhovuje, pokud je hodnota etalonu včetně nejistoty mimo světle modré pole. Bod vyhovuje s nejistotou ve všech ostatních případech.

Nebinární výrok s ochranným pásmem - zde jsou čtyři výroky "Vyhověl", "Nevyhověl", "Podmíněně vyhověl" a "Podmíněně nevyhověl". Světle modrá plocha, včetně tmavě modré plochy vyznačuje povolenou chybu DUT. Tmavě modrá plocha vyznačuje ochranné pásmo v rámci specifikace DUT. Růžová plocha vyznačuje ochranné pásmo mimo specifikaci DUT. Červený obdélník vyznačuje hodnotu etalonu. Kalibrační bod vyhovuje, pokud je hodnota etalonu ve světle modrém poli. Bod podmíněně vyhovuje, pokud je hodnota etalonu v tmavě modrém poli. Bod podmíněně nevyhovuje, pokud je hodnota v růžovém poli. Bod nevyhovuje, ve všech ostatních případech.

Ochranné pásmo lze definovat globálně pro celý program na panelu [Konfigurace - Výstupní protokol](#) nebo v modulu Procedura na panelu [Vyhodnocení](#).

Výrok o shodě

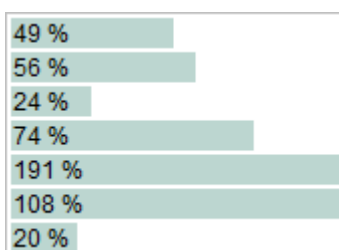
Zobrazí textový výsledek kalibrace s barevným zvýrazněním. Barvy pro jednotlivé výroky se nastavují na panelu [Konfigurace - Písmo a barvy](#), pod označením "Grafický výsledek > Textový výrok".

Vyhověl
Vyhověl
Vyhověl
Vyhověl
Nevyhověl
Podmíněně nevyhověl
Podmíněně vyhověl

Zobrazované texty se řídí zvoleným pravidlem, které lze nastavit globálně pro celý program na panelu [Konfigurace - Výstupní protokol](#) nebo v modulu Procedura na panelu [Globální nastavení procedury](#).

Čerpání specifikace

Zobrazí čerpání specifikace, tedy změřenou odchylku vztaženou ke specifikaci kontrolovaného přístroje vyjádřenou v procentech. Lze nastavit rozsah i způsob zobrazení po aktivaci nabídky [Nastavení grafu](#).



TUR

Zobrazí TUR (Test Uncertainty Ratio), tedy poměr specifikace kontrolovaného přístroje k rozšířené nejistotě. Lze nastavit rozsah i způsob zobrazení po aktivaci nabídky [Nastavení grafu](#).

TUR 4.9
TUR 4.7
TUR 4.7
TUR 4.0
TUR 1.7
TUR 1.7

Nastavení grafu

Slouží pro výběr a nastavení [grafického výsledku](#) v protokolu. Vyvolá se aktivací položky menu "Nastavení grafu" z modulu procedura nad pásem "Grafický výsledek".

C Nastavení grafu

Režim zobrazení

☒ Diagram měření

☐ Výrok o shodě

☐ Čerpání specifikace

☐ TUR

Šířka sloupce

100 %

Plná hodnota pro specifikaci [%]

100

Zobrazit

Velikost

Plná hodnota pro TUR [-]

3

Zobrazit

Velikost

OK Storno

Režim zobrazení - existují celkem čtyři možnosti zobrazení:

Diagram měření - grafické zobrazení změřených hodnot a nejistoty

Výrok o shodě - textové vyjádření výsledku kalibrace

Čerpání specifikace - grafické zobrazení čerpání specifikace (poměr změřené odchylky a povolené chyby DUT)

TUR (Test Uncertainty Ratio) - grafické zobrazení poměru povolené chyby k rozšířené nejistotě

Šířka sloupce - relativní šířka sloupce "Grafický výsledek" v modulu Procedura. Nastavení 10 % až 200 %. 100 % odpovídá šířce okna odměrů.

Plná hodnota pro specifikaci [%] - nastavení maximální hodnoty grafu pro zobrazení čerpání specifikace. Pokud se nastaví hodnota 50, pak při čerpání specifikace 50 %, se v grafu zobrazí plná hodnota. Pokud se nastaví hodnota 100, tak bude hodnota grafu přímo odpovídat čerpání specifikace. Pokud se nastaví hodnota 200, tak při čerpání 100 % specifikace bude graf plnit půl sloupce grafu. Nastavení lze provést pouze pro režim zobrazení "Čerpání specifikace". Nastavení má vliv pouze pro stanovení velikosti a barvy sloupce. Vlastní zobrazenou hodnotu nezmění.

Zobrazit - určuje jakým způsobem se specifikace zobrazí:

Barva - zobrazí se plný sloupec s uvedením hodnoty čerpání specifikace a barevným podkladem (barva je dána nastavením [Grafický výsledek > Sloupec](#)).

Velikost - zobrazí se jednobarevný sloupec s textem, jehož velikost je dána čerpáním specifikace (barva je dána nastavením [Grafický výsledek > Specifikace](#)).

Barva a velikost - zobrazí se podbarvený sloupec s textem, jehož velikost a barva je dána čerpáním specifikace (barva je dána nastavením [Grafický výsledek > Sloupec](#)).

Pouze text - zobrazí se plný jednobarevný sloupec s textem (barva je dána nastavením [Grafický výsledek > Specifikace](#)).

Plná hodnota pro TUR [-] - nastavení maximální hodnoty grafu pro zobrazení TUR. Tento graf má obrácený směr plnění. Pokud se nastaví plná hodnota 4, pak při zjištěné hodnotě TUR 1 bude mít sloupec 3/4 plnění (75 %) a podle toho se pak volí i barva. Nastavení lze provést pouze pro režim zobrazení "TUR". Nastavení má vliv pouze pro stanovení velikosti a barvy sloupce. Vlastní zobrazenou hodnotu nezmění.

Zobrazit - určuje jakým způsobem se TUR zobrazí:

Barva - zobrazí se plný sloupec s uvedením hodnoty TUR a barevným podkladem (barva je dána nastavením [Grafický výsledek > Sloupec](#)).

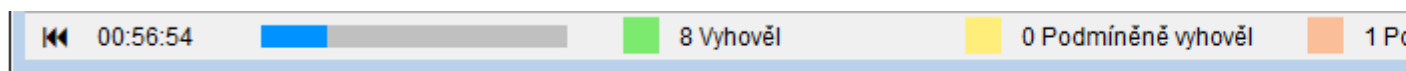
Velikost - zobrazí se jednobarevný sloupec s textem, jehož velikost je dána čerpáním TUR (barva je dána nastavením [Grafický výsledek > TUR](#)).

Barva a velikost - zobrazí se podbarvený sloupec s textem, jehož velikost a barva je dána čerpáním TUR (barva je dána nastavením [Grafický výsledek > Sloupec](#)).

Pouze text - zobrazí se plný jednobarevný sloupec s textem (barva je dána nastavením [Grafický výsledek > TUR](#)).

Navigační lišta

Navigační lišta se nachází v dolní části modulu [Procedura](#) pod oknem [Protokol](#). Slouží pro rychlý přehled o průběhu kalibrace a umožňuje vyhledávání kalibračních bodů podle výsledku kalibrace.



Čas - nachází se úplně vlevo. Zobrazuje čas od začátku kalibrace, čas čekání na obsluhu, nebo čas do konce kalibrace. Volba se provádí opakovaným kliknutím levého tlačítka myši na pole času nebo ikony před časem.

Čas od začátku kalibrace - celkový čas od spuštění prvního kalibračního bodu. Pořadí kalibračních bodů není podstatné.

Čas čekání na obsluhu - celkový čas čekání na obsluhu. Tento čas se počítá pokaždé, když se program zastaví a čeká se na reakci obsluhy (zapojení svorek, přepnutí rozsahu přístroje v manuálním ovládání).

Čas do konce kalibrace - odhadovaný čas, který zbývá do konce celé kalibrace. Odhad může být nepřesný, protože se počítá podle průměrného času již zkalibrovaných bodů.

Indikátor stavu dokončení - graficky zobrazuje stav dokončení kalibrace. Pokud je indikátor plný, jsou všechny kalibrační body zkalibrovány, bez ohledu na jejich výsledek.

Počítadla výroků kalibrace - zobrazují aktuálně i během kalibrace počty jednotlivých výroků kalibrace. Typy výroků jsou dány nastavením "Prohlášení o shodě" na panelu [Globální nastavení procedury](#), případně na panelu [Konfigurace](#). Každý výrok obsahuje barevný čtvereček podle nastavení výroku a vpravo počet kalibračních bodů s takovým výrokem. Pokud je panel široký, tak se zobrazí i textové vyjádření výroku. Kliknutím na počítadlo výroku se automaticky nastaví filtr na tento výrok. Filtr se zruší dalším kliknutím na stejný výrok, přímým výběrem jiného kalibračního bodu v protokolu, nebo spuštěním kalibrace. Rekalibrace jednoho kalibračního bodu filtr nezruší.

Lokátor - nachází se úplně vpravo. Slouží pro vyhledávání kalibračních bodů v protokolu. Pomocí tlačítek lze hledat předchozí a následující kalibrační bod. Uprostřed je zobrazeno aktuální pořadí kalibračního bodu z celkového počtu vybraných. Pozadí tohoto pole má barvu podle vybraného výroku.

Průvodce vytváření procedur

Průvodce vytváření procedur je velice snadný a rychlý způsob vytvoření nové procedury. Umožňuje vytvářet nové procedury automaticky podle zvolených [přístrojů](#) a [pravidla generování](#). Nejdůležitějším přístrojem při vytváření nové procedury je kontrolovaný přístroj ([DUT](#)). Podle tohoto přístroje se vyberou [funkce](#) a rozsahy a program k nim pak následně dodá hodnoty (kalibrační body) podle zvolených pravidel. Pokud "pravidla" neobsahují požadovanou funkci, stupnici nebo typ rozsahu, program žádné hodnoty nevygeneruje, ovšem funkce a rozsahy vygenerovány budou. Je možno velice snadno vybrat jen požadované funkce, případně rozsahy. Průvodce neumožňuje speciální kombinace přístrojů (např. použití [převodníků](#)) nebo změnu přístrojů v průběhu kalibrace. V takovém případě stačí zadat DUT a "nechat" alespoň vygenerovat funkce a rozsahy. Následné úpravy je třeba provést přímo ve vytvořené proceduře.

Krok 1 – [Přístroje](#)

Krok 2 – [Funkce](#)

Krok 3 – [Rozsahy](#)

Krok 4 – [Hodnoty](#)

Krok 5 – [Neshody](#)

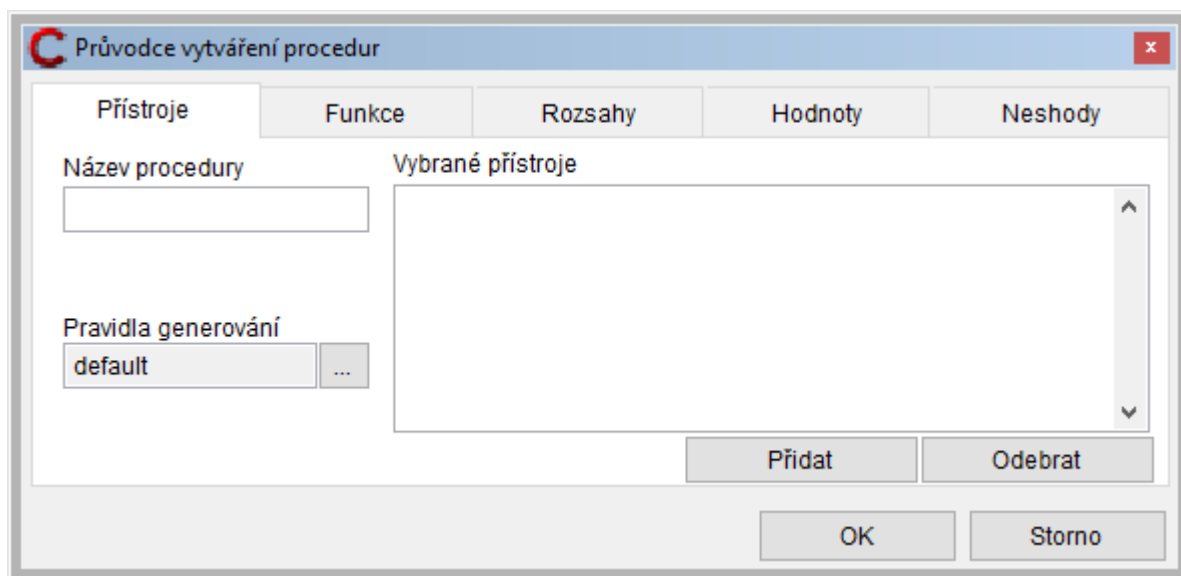
OK – ukončí průvodce a přenesse všechny funkce, rozsahy a hodnoty do kalibrační procedury včetně konfigurace přístrojů.

Storno – průvodce se ukončí bez vytvoření procedury.

Poznámka: Průvodce je jedinná cesta, jak vytvořit novou proceduru. Jakmile je ale procedura vytvořena, je možné ji dále upravovat a doplňovat. Lze přidávat funkce, rozsahy i kalibrační body. Průvodce je snadný a rychlý způsob, jak vytvořit novou proceduru. Neumožňuje ale provádět některá speciální nastavení a nepodporuje převodníky. Tedy takové změny je třeba provést v proceduře přímo.

Průvodce vytváření procedur – Přístroje

Jedná se o první krok při vytváření procedury pomocí průvodce. V tomto kroku se zadává název procedury, seznam přístrojů a [pravidla generování](#), podle kterých se budou generovat hodnoty.



Název procedury - zapíšeme textové označení vytvářené metodiky. Nejčastěji to bude typové označení kontrolovaného přístroje. Např. "M3800" pro multimetr Metex typ 3800. Maximální počet znaků je 12.

Pravidla generování - ponecháme nastavená na "[default](#)". Pokud požadujeme jiná pravidla návrhu kalibračních bodů, můžeme je vybrat. Zpravidla používáme jiná pravidla pro kontrolu zdrojů, případně dekád. Pravidla označená jako "default" jsou určena především pro kontrolu multimetrů.

Vybrané přístroje - [přístroje](#) které se mají účastnit kalibrace. Nejdůležitější přístroj je kontrolovaný přístroj ([DUT](#)), vybereme jej z databáze a přiřadíme mu funkci ("Postavení přístroje") a způsob ovládání ("Měření pomocí", "Nastavování pomocí"). Stejným způsobem postupujeme při výběru ostatních přístrojů ([Zdroj](#), [Etalon](#)). Mezi vybrané přístroje nelze zapsat [Převodníky](#) (pokud není současně DUT) ani [Přepínače](#). Podle DUT se provádí výběr funkcí, rozsahů a kontrolních bodů. U ostatních přístrojů se pouze kontroluje, jestli jsou jejich schopnosti měření (generace) dostatečné pro kontrolu daného přístroje. Pokud neexistuje pro požadovaný přístroj "Karta přístroje", je třeba ji vytvořit. Jediným přístrojem, který je nutno v této chvíli zadat je DUT, další přístroje slouží v průvodci jen pro kontrolu Neshod v posledním kroku průvodce.

Přidat - přidá přístroj do seznamu vybraných přístrojů.

Odebrat - odebere přístroj ze seznamu vybraných přístrojů.

Pozn. Pokud se použije přístroj bez vlastní karty, není možno automaticky generovat kalibrační body. V tomto případě se funkce, rozsahy a hodnoty doplňují ve [Stavovém okně](#) procedury ručně.

Aktivaci záložky "Funkce" přejdeme k dalšímu kroku.

Související odkazy

[Průvodce vytváření procedury](#)

[Průvodce vytváření procedury - Funkce](#)

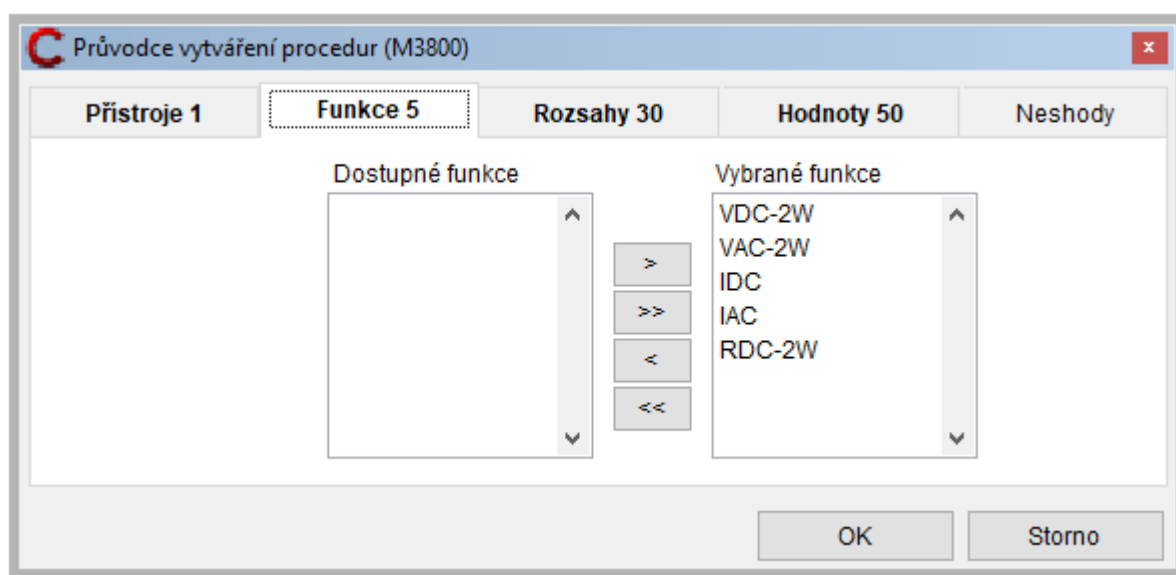
[Průvodce vytváření procedury - Rozsahy](#)

[Průvodce vytváření procedury - Hodnoty](#)

[Průvodce vytváření procedury - Neshody](#)

Průvodce vytváření procedur – Funkce

Jedná se o druhý krok při vytváření procedury pomocí průvodce. Průvodce vybere z karty přístroje [DUT](#). funkce, které bude procedura obsahovat. Není možné přidat do procedury funkce, které nejsou definované na kartě přístroje DUT.



Dostupné funkce - seznam všech funkcí, které obashuje kontrolovaný přístroj na kartě přístroje a které nejsou zařazeny do seznamu "Vybrané funkce"

Vybrané funkce - seznam všech funkcí vybraných ze seznamu "Dostupné funkce". Tyto funkce budou zařazeny do procedury.

> - přesune vybranou funkci ze seznamu "Dostupné funkce" do seznamu "Vybrané funkce"

< - přesune vybranou funkci ze seznamu "Vybrané funkce" do seznamu "Dostupné funkce"

>> - přesune všechny položky ze seznamu "Dostupné funkce" do seznamu "Vybrané funkce"

<< - přesune všechny položky ze seznamu "Vybrané funkce" do seznamu "Dostupné funkce"

Aktivaci záložky "Rozsahy" přejdeme k dalšímu kroku.

Související odkazy

[Průvodce vytváření procedury](#)

[Průvodce vytváření procedury - Přístroje](#)

[Průvodce vytváření procedury - Rozsahy](#)

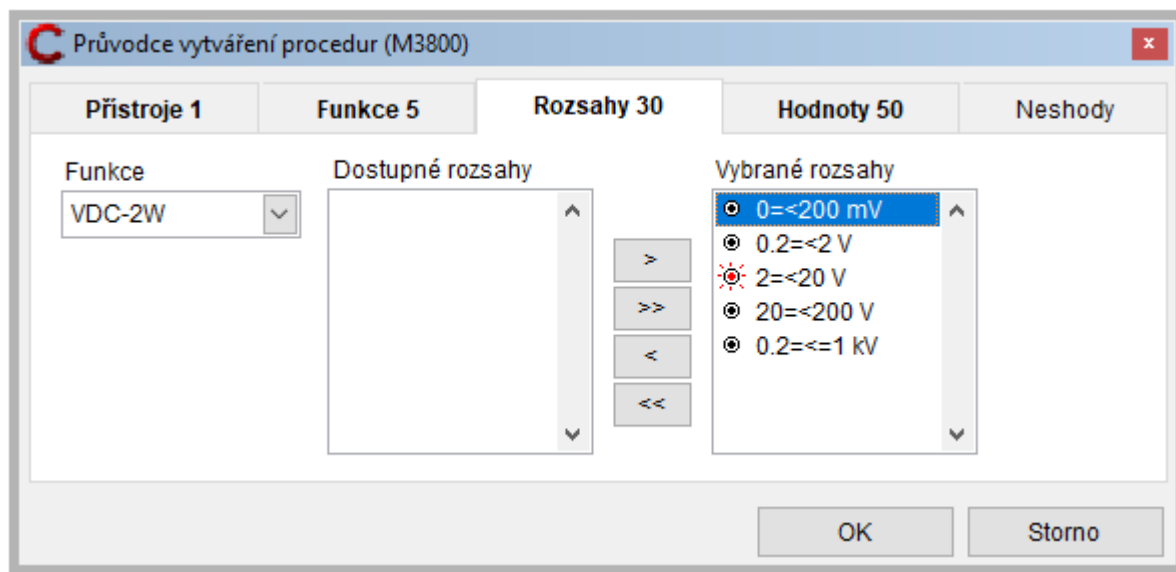
[Průvodce vytváření procedury - Hodnoty](#)

[Průvodce vytváření procedury - Neshody](#)

Průvodce vytváření procedur – Rozsahy

Jedná se o třetí krok při vytváření procedury pomocí průvodce. Průvodce vybere z karty přístroje DUT všechny rozsahy pro danou funkci a k rozsahu přiřadí jeho [Typ rozsahu](#). Podle Typu rozsahu a zvolených [Pravidel průvodce](#) jsou v následujícím kroku stanoveny kontrolní body. Není možné přidat do procedury rozsahy, které nejsou definované na kartě přístroje [DUT](#) Stejně tak

není možné zadat typy rozsahu, které nejsou definovány v "Pravidlech průvodce".



Funkce - seznam všech vybraných funkcí, výběrem libovolné funkce se automaticky zobrazí i seznam příslušných rozsahů.

Dostupné rozsahy - seznam všech rozsahů, které obsahuje kontrolovaný přístroj na kartě přístroje a které nejsou zařazeny do seznamu "Vybrané rozsahy"

Vybrané rozsahy - seznam všech rozsahů vybraný ze seznamu "Dostupné rozsahy". Tyto rozsahy budou zařazeny do procedury. Zde je možno měnit [Typ rozsahu](#) po stisku pravého tlačítka myši nad zvoleným rozsahem. V nabídce Typu rozsahu se aktivují pouze položky, které jsou dostupné (definované v pravidlech průvodce). Výběrem typu rozsahu volíme jaké hodnoty budou v následujícím kroku zvoleny.

> - přesune vybraný rozsah ze seznamu "Dostupné rozsahy" do seznamu "Vybrané rozsahy"

< - přesune vybraný rozsah ze seznamu "Vybrané rozsahy" do seznamu "Dostupné rozsahy"

>> - přesune všechny položky ze seznamu "Dostupné rozsahy" do seznamu "Vybrané rozsahy"

<< - přesune všechny položky ze seznamu "Vybrané rozsahy" do seznamu "Dostupné rozsahy"

Aktivaci záložky "Hodnoty" přejdeme k dalšímu kroku.

Související odkazy

[Průvodce vytváření procedury](#)

[Průvodce vytváření procedury - Přístroje](#)

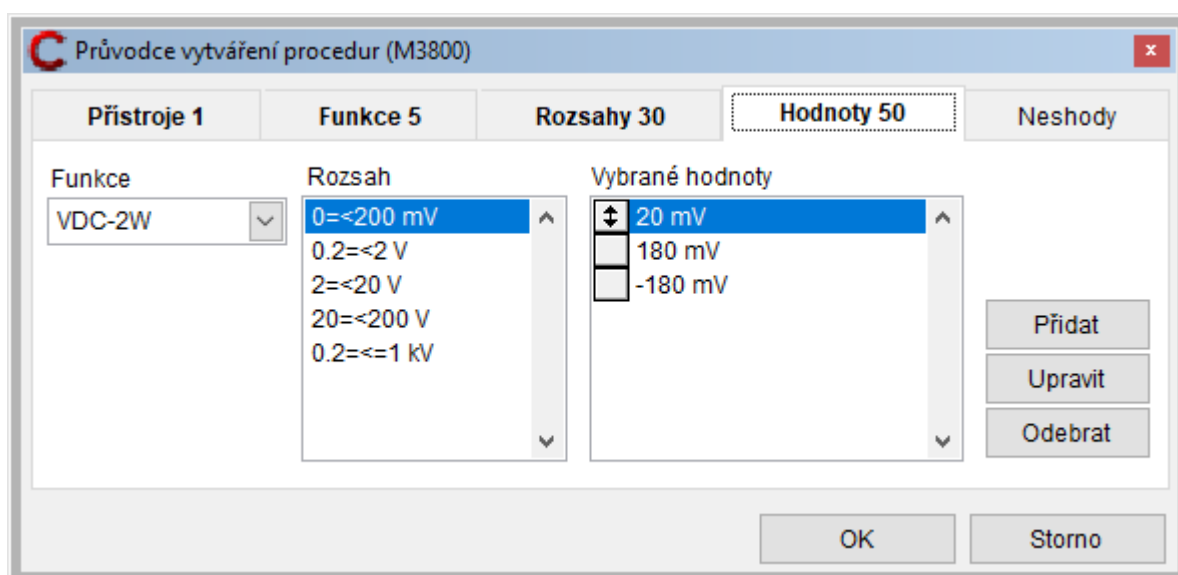
[Průvodce vytváření procedury - Funkce](#)

[Průvodce vytváření procedury - Hodnoty](#)

[Průvodce vytváření procedury - Neshody](#)

Průvodce vytváření procedur – Hodnoty

Jedná se o čtvrtý krok při vytváření procedury pomocí průvodce. Průvodce navrhne kontrolní body pro každý rozsah a funkci, které procedura obsahuje podle [typu rozsahu](#) a vybraných [Pravidel průvodce](#). V rámci rozsahu je možné měnit pořadí jednotlivých bodů, body odebírat, měnit, případně přidávat. Postupnou volbou jednotlivých "Funkcí" a "Rozsahů" lze "projít" všechny body.



Funkce - seznam všech vybraných funkcí, výběrem libovolné funkce se automaticky zobrazí i seznam příslušných rozsahů a hodnot.

Rozsah - seznam všech vybraných rozsahů pro danou funkci.

Vybrané hodnoty - seznam všech vybraných hodnot pro danou funkci a rozsah.

Přidat - přidá do seznamu hodnot další uživatelem zadanou hodnotu

Upravit - umožní upravit stávající hodnotu v seznamu vybraných hodnot

Odebrat - odstraní hodnotu ze seznamu vybraných hodnot

Aktivací záložky "Neshody" přejdeme k dalšímu kroku.

Související odkazy

[Průvodce vytváření procedury](#)

[Průvodce vytváření procedury - Přístroje](#)

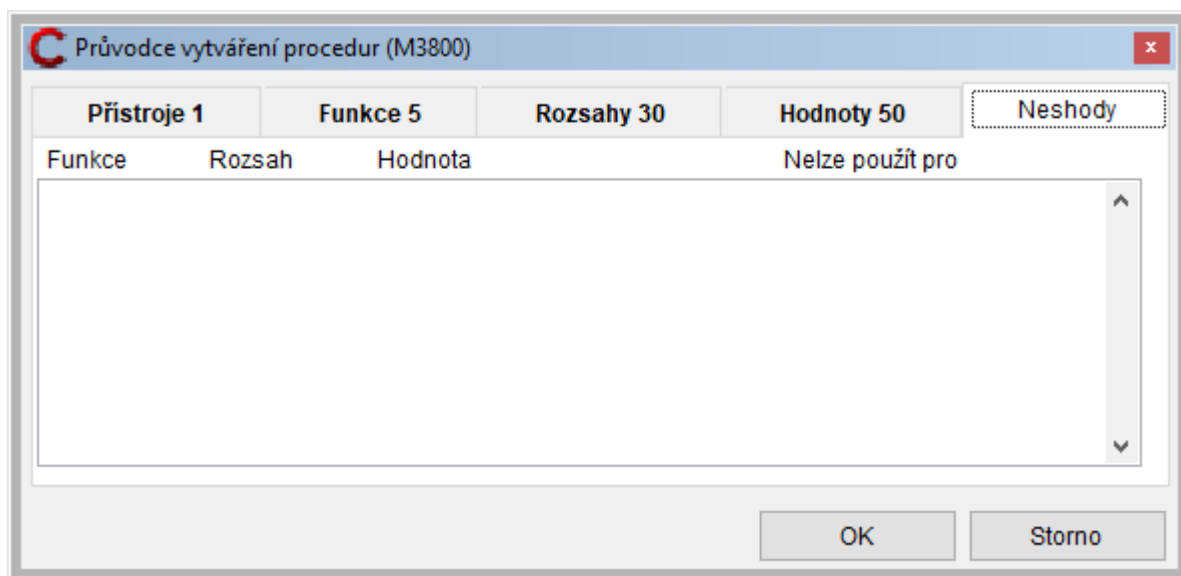
[Průvodce vytváření procedury - Funkce](#)

[Průvodce vytváření procedury - Rozsahy](#)

[Průvodce vytváření procedury - Neshody](#)

Průvodce vytváření procedur – Neshody

Na poslední záložce průvodce je možno zkontrolovat seznam hodnot, které nejsou na některém z použitých přístrojů nastavitelné. Pokud není seznam prázdný, máme možnost se aktivací záložky "Hodnoty" vrátit a hodnotu kontrolního bodu upravit podle schopností přístrojů. Pokud by bylo potřeba bod ponechat a zaměnit některý z přístrojů v konkrétním bodě nebo rozsahu, dokončíme průvodce a změnu provedeme následně v [odulu Procedura](#).



Aktivací klávesy "OK" vytvoříme kontrolní proceduru k testovanému přístroji.

Související odkazy

[Průvodce vytváření procedury](#)

[Průvodce vytváření procedury - Přístroje](#)

[Průvodce vytváření procedury - Funkce](#)

[Průvodce vytváření procedury - Rozsahy](#)

[Průvodce vytváření procedury - Hodnoty](#)

Ladění procedury

Pro přehlednost je dále uveden seznam nejběžnějších ladicích úkonů:

- Vyzkoušet otevření / uzavření jednotlivých přístrojů. Stiskem pravého tlačítka myši nad [přístroje](#) ve [Schéma přístrojů](#) lze vyvolat nabídku a následně spuštění makra otevřít nebo zavřít přístroj. Pokud se vyskytnou chyby, je třeba při použití sběrnice GPIB zkontrolovat správnou instalaci karty GPIB, u RS232 zejména [nastavení komunikace](#) jak v programu tak v přístroji, obecně pak správné propojení přístrojů. Dále zkontrolujeme, jsou-li přístroje zapnuté. V případě testování nově vytvořené [Karty přístroje](#) může být chyba v makru

pro [otevření/zavření](#) přístroje. U sběrnice GPIB lze s výhodou použít logovací program NI Spy (National Instruments), který zaznamenává veškerou komunikaci po sběrnici.

- Pokud nemáme přístroje připojené k počítači, můžeme vyzkoušet funkci nové procedury tak, že všechny přístroje přepneme na manuální ovládání (stiskem pravého tlačítka myši nad přístrojem a výběrem položky [konfigurace přístroje](#)). Při ručním ovládání zadáváme všechny hodnoty z klávesnice a přitom můžeme vyzkoušet průběh kalibrace "nanečisto" včetně výpočtu chyb a nejistot měření. Je možné ověřit, zda program správně upozorňuje na změnu přístrojů, případně na změny v zapojení výstupních svorek.
- Je možno kontrolovat nastavení všech přístrojů tak, jak bude použito při běhu kalibrace v každém kalibračním bodě. Stačí pouze vybrat požadovaný kalibrační bod ve Stavovém okně procedury nebo přímo v okně Protokol a pouhým posuvem myši nad jednotlivými přístroji ve Schéma přístrojů sledovat "bublinovou" nápovědu o nastavení přístroje:

Etalon: Dat1281 6en ----- Funkce: VDC-2W Rozsah: 200 mV Hodnota: -5.438644459 mV
--

1. řádek obsahuje Postavení a Název přístroje
2. řádek je odělovač
3. řádek obsahuje funkci, která bude na přístroji zařazena
4. řádek obsahuje rozsah, který bude zařazen
5. řádek obsahuje nominální hodnotu platnou pro kalibrační bod

- Procedura umožňuje plno individuálních nastavení a při nejasnostech při běhu kalibrace je vhodné zkontrolovat všechna tato nastavení ve [Stavovém okně procedury](#). Pokud je ve Stavovém okně navolena úroveň hodnota je možno vidět pomocí ikon v nadpisu Stavového okna i všechna nastavení provedená v nadřazených úrovních a následně je zkontrolovat..
- Proceduru je možné spustit z libovolného kontrolního bodu. V okně [Protokol](#) aktivujeme stiskem levého tlačítka myši řádek od kterého chceme proceduru spustit (zvolený řádek se zvýrazní) a stiskneme klávesu "Spustit kalibraci". Zastavení probíhající kalibrace je možné klávesou "ESC".
- Při nejasnostech určování nejistoty programem nebo pro zjištění výpočtu ochranného pásma je možné aktivovat nástroj [Náhled výpočtů](#).
- Pro logování komunikace s přístroji lze použít integrovaný nástroj

Vytvoření procedury měřidla (Metex M3800)

Tento postup ukazuje nejjednodušší způsob generování procedur v systému Caliber pomocí [Průvodce vytváření procedur](#). Jako kontrolovaný přístroj byl zvolen multimetr Metex M3800 a jako "zdroj a etalon" kalibrátor Meatest M140. Postup bude ale obdobný pro jakýkoliv jiný přístroj, pokud k němu bude vytvořena [Karta přístroje](#). Jedná se o vytvoření použitelné procedury.

- V programu „Caliber“ spustíme [modul Procedura](#). Na dolní liště [Stavového okna](#) stiskneme tlačítko „Nový“. Spustí se průvodce vytváření
- Do okna „Název procedury“ zapíšeme M3800x. Nyní vybereme přístroje, které se budou účastnit kalibrace. Stiskneme klávesu „Přidat“. Ze seznamu vybereme přístroj M3800, postavení přístroje zvolíme „DUT“, nastavování a měření „Manuální“ (měření lze zvolit „Kamerou“), připojení k "Hlavní sběrnice" a stiskneme klávesu „OK“. Opět stiskneme klávesu „Přidat“, vybereme kalibrátor M140, postavení přístroje zvolíme „Etalon & Zdroj“, nastavování a měření „GPIB“ (případně RS232), připojení k "Hlavní sběrnice" a stiskneme klávesu „OK“.
- Aktivací další záložky „Funkce“ přejdeme ke kroku – Výběr funkcí. Průvodce automaticky navrhne všechny funkce, které obsahuje „Karta přístroje“ M3800 a které doposud nebyly v proceduře použity. Počet kontrolovaných funkcí je možné snížit, není však možné přidat funkci, která není na kartě M3800 definována.
- Aktivací další záložky „Rozsahy“ přejdeme ke kroku – Výběr rozsahů. Průvodce opět automaticky navrhne všechny rozsahy definované na kartě M3800 a přiřadí jim [typ rozsahu](#). Typy rozsahů jsou určeny na základě „Pravidel generování“ bodů.
- Aktivací další záložky „Hodnoty“ přejdeme ke kroku – Výběr hodnot. Na základě „Pravidel generování“ průvodce automaticky navrhne kontrolní body. Kontrolní body můžeme přidat, odebrat, případně upravit.

- Aktivací poslední záložky „Neshody“ přejdeme ke kroku – Neshody. Jsou zde zobrazeny hodnoty, které nelze na některém z přístrojů nastavit. Pokud není seznam prázdný, máme možnost se vrátit do záložky „Hodnoty“ a tyto body odebrat, případně změnit.
- Stiskem klávesy „OK“ vytvoříme kontrolní proceduru k testovanému přístroji.
- Na dolní liště Stavového okna procedury stiskneme tlačítko „Uložit“. Tím je procedura dokončena a je možno ji spustit pomocí tlačítka "Spustit kalibraci".

Vytvoření procedury měřidla odporu

Jedná se o kontrolu měřidla odporu pomocí etalonového měřidla a pomocného zdroje. V takovém případě není možno současně připojit kontrolované měřidlo a etalon protože sami o sobě generují proud a výsledky měření by byly nesmyslné. Je proto nutné měření provádět nejprve na Etalonu a následně na DUT - přístroje mezi sebou přepínat. K tomuto účelu lze využít přístroj "Přepínač", který jsme již vytvořili ([Vytvoření karty přepínače](#)). Jedná se pouze o zkrácenou demonstrační proceduru, která slouží pouze pro účely pochopení vlastností programu.

- V programu „Caliber“ spustíme [modul Procedura](#). Na dolní liště [Stavového okna](#) stiskneme tlačítko „Nový“. Spustí se průvodce vytváření procedur.
- Do okna „Název procedury“ zapíšeme KE2000R. Nyní vybereme přístroje, které se budou účastnit kalibrace. Stiskneme klávesu „Přidat“. Ze seznamu vybereme přístroj KE2000, postavení přístroje zvolíme „DUT“, nastavování a měření „Manuální“, připojení k "Hlavní sběrnice" a stiskneme klávesu „OK“. Stiskneme klávesu „Přidat“. Ze seznamu vybereme přístroj DAT1281, postavení přístroje zvolíme „DUT“, nastavování a měření „Manuální“, připojení k "Hlavní sběrnice" a stiskneme klávesu „OK“. Opět stiskneme klávesu „Přidat“, vybereme kalibrátor M602, postavení přístroje zvolíme „Zdroj“, nastavování a měření „Manuální“, připojení k "Hlavní sběrnice" a stiskneme klávesu „OK“. Pokud máme některý z přístrojů k dispozici, můžeme zvolit způsob komunikace po sběrnici.

- Aktivací další záložky „Funkce“ přejdeme k dalšímu kroku – Výběr funkcí. Nejprve odstraníme z výběru všechny funkce pomocí klávesy "<<". Pak v levém sloupci "Dostupné funkce" vybereme funkci RDC-2W a pomocí tlačítka ">" ji přeneseme jako jedinou kontrolovanou funkci do seznamu "Vybrané funkce".
- Aktivací další záložky „Rozsahy“ přejdeme k dalšímu kroku – Výběr rozsahů. Průvodce opět automaticky navrhne všechny rozsahy definované na kartě KE2000 a přiřadí jim [Range selection](#). Typy rozsahů jsou určeny na základě „Pravidel generování“ bodů. Odebereme rozsahy 1.2MΩ, 12MΩ a 120MΩ, protože ty nelze na zdroji nastavit.
- Aktivací další záložky „Hodnoty“ přejdeme k dalšímu kroku – Výběr hodnot. Na základě „Pravidel generování“ průvodce automaticky navrhne kontrolní body. Kontrolní body můžeme přidat, odebrat, případně upravit.
- Aktivací poslední záložky „Neshody“ přejdeme k dalšímu kroku – Neshody. Jsou zde zobrazeny hodnoty, které nelze na některém z přístrojů nastavit. Pokud není seznam prázdný, máme možnost se vrátit do záložky „Hodnoty“ a tyto body odebrat, případně změnit.
- Stiskem klávesy „OK“ vytvoříme kontrolní proceduru k testovanému přístroji
- Nyní jsme opět v modulu procedura a všechna nastavení budeme provádět na úrovni celé procedury, tzn. ve Stavovém okně bude zvolena úroveň "Procedura".
- Přidáme přepínač do [Schéma přístrojů](#). Klikneme pravým tlačítkem myši nad oknem Schéma přístrojů a z nabídky vybereme "Přidat přístroj". Zobrazí se panel [Konfigurace přístroje](#) zvolíme přístroj z databáze "SW_RESISTANCE", postavení přístroje "Přepínač", měření pomocí "Manuální", nastavování pomocí "Manuální", připojen k "Hlavní sběrnice". Potvrdíme "OK". Přístroj se objeví ve Schéma přístrojů. Přístroj můžeme tažením myši přesunout na libovolné místo ve schéma tak, aby schéma bylo přehledné.
- Nyní bude potřeba změnit [Režim měření](#) aby se funkce přepínače projevila. Ve stavovém okně procedury klikneme pravým tlačítkem myši na název procedury, z nabídky vybereme položku "Režim měření". Zobrazí se panel Režim měření. Nejprve zajistíme, aby se měření na etalonu neprovádělo ve dvou krocích, ale v jednom. Klikneme pravým tlačítkem myši na úkon "Provést 2. polovinu měření" u etalonů a z nabídky vybereme "Odstranit", klikneme

pravým tlačítkem myši na úkon "Provést 1. polovinu měření" u etalonů a z nabídky vybereme "Upravit" a změníme úkon na "Provést měření". Nyní přidáme úkon pro přepnutí svorek mezi měření DUT a Etalonu. Nad seznamem úkonů klikneme pravým tlačítkem myši, z nabídky vybereme "Přidat úkon". Zobrazí se panel [úkon](#). V poli přístroje vybereme "Přepínače", v poli úkon vybereme "Provést Nastavení B", v poli podmínky vybereme "Žádná". Potvrdíme stiskem "OK". Úkon se ocitne na konci seznamu úkonů, přesuneme jej mezi úkony "Provést měření" na DUT a "Provést měření" na Etalonu. Nyní upravíme smyčky pro nestabilní měření, nebude to smyčka jedna ale dvě, individuálně pro DUT a Etalon, aby nebylo nutné při nestabilitě jednoho z měřidel neustále přepínat svorky. Klikneme pravým tlačítkem myši na úkon "Provést měření" u etalonu a z nabídky vybereme "Konec měřicího cyklu". Klikneme pravým tlačítkem myši na úkon "Provést měření" na DUT a z nabídky vybereme "Začátek měřicího cyklu", znovu klikneme pravým tlačítkem a z nabídky vybereme "Konec měřicího cyklu". Tím je režim nastaven, potvrdíme tlačítkem "OK".

Pozn. Je vhodné připomenout, že program Caliber při použití "Přepínače" nebude zobrazovat okno Zapojení svorek. Pokud by bylo vhodné aby se okno zobrazovalo je nutné na panelu "Režim měření" zvolit z pole "Zapojení svorek" - povolit.

- Na dolní liště Stavového okna procedury stiskneme tlačítko „Uložit“. Tím je procedura dokončena a je možno ji spustit pomocí tlačítka "Spustit kalibraci". Jelikož jsou všechny přístroje v manuálním režimu, není nutné přístroje při spuštění kalibrace mít a je možno kalibraci pouze "simulovat".

Vytvoření procedury převodníku výkonu

Jedná se o kontrolu převodníku jednofázového výkonu na stejnosměrný proud. Podobným způsobem lze provádět kontrolu libovolného převodníku. Pokud se provádí kontrola převodníku (převodník je DUT), jsou zapotřebí dva etalony. Jeden na vstupu převodníku (měření výkonu) a jeden na výstupu (měření stejnosměrného proudu). Hodnota na vstupu převodníku se z hlediska programu Caliber považuje za etalonovou hodnotu, hodnota na výstupu

převodníku se považuje za hodnotu DUT. Vstupní hodnota převodníku je současně hlavní veličinou, tzn. její funkce, rozsah a hodnota je shodná s funkcí, rozsahem a hodnotou v protokolu. Hodnota na výstupu převodníku je v našem případě stejnosměrný proud, pro účely programu je ale zpětně konvertována na výkon. Přestože hodnota etalonového měřidla na výstupu převodníku je považována za hodnotu DUT, nejistota tohoto měřidla je započítána jako nejistota etalonu spolu s nejistotou etalonu na vstupu převodníku. Jako zdroj a současně etalon na vstupu převodníku použijeme kalibrátor M140. Jako etalon na výstupu převodníku použijeme multimetr Datron 1281. Na pozici převodníku je použit [PK1000](#) (postup vytvoření je součástí tohoto návodu). Jedná se o zkrácenou demonstrační proceduru sloužící pro pochopení vlastností programu.

- V programu „Caliber“ spustíme [modul Procedura](#) Na dolní liště [Stavového okna](#) stiskneme tlačítko „Nový“. Spustí se průvodce vytváření procedur.

- Do okna „Název procedury“ zapíšeme PK1000x. Nyní vybereme přístroje, které se budou účastnit kalibrace. Stiskneme klávesu „Přidat“. Ze seznamu vybereme přístroj PK1000, postavení přístroje zvolíme „DUT & Převodník“, nastavování a měření „Manuální“, připojení k "Hlavní sběrnice" a stiskneme klávesu „OK“. Opět stiskneme klávesu „Přidat“, vybereme kalibrátor M140, postavení přístroje zvolíme „Etalon & Zdroj“, nastavování a měření „Manuální“ (případně GPIB nebo RS232 pokud vlastníme kalibrátor), připojení k "Hlavní sběrnice" a stiskneme klávesu „OK“. Další přístroje v této chvíli nepřidáváme.

- Aktivací další záložky „Funkce“ přejdeme ke kroku – Výběr funkcí. Průvodce automaticky navrhne funkce, které obsahuje „Karta přístroje“ PK1000 a které doposud nebyly v proceduře použity. V našem případě přístroj obsahuje jen jednu funkci P-AC, kterou ponecháme.

- Aktivací další záložky „Rozsahy“ přejdeme ke kroku – Výběr rozsahů. Průvodce opět automaticky vybere všechny rozsahy definované na kartě PK1000 a přiřadí jim [typ rozsahu](#). V našem případě přístroj obsahuje jen jeden rozsah 2.6kW, který ponecháme. Protože převodník výkonu využívá více-parametrickou funkci (P-AC) je na kartě přístroje uveden pouze jeden rozsah, je ale možné počet rozsahů v proceduře rozšířit, jednotlivé rozsahy ale nesmí překročit hranice základního rozsahu (v našem případě 0 až 2.6kW). Rozsahy nelze přidávat v průvodci, ale až při následné úpravě procedury.

- Aktivací další záložky „Hodnoty“ přejdeme ke kroku – Výběr hodnot. Průvodce žádné hodnoty nevytvoří, pro víceparametrické funkce neexistují „Pravidla generování“ a hodnoty je třeba vytvářet ručně. Přidáme jeden kontrolní bod po stisku tlačítka "Přidat" zadáme hodnotu výkonu 0.4kW a jednotlivé parametry: Voltage=200V, Current=2A, Frequency=50Hz, Phase=0°. Potvrdíme tlačítkem "OK"

- Neshody kalibračních bodů nelze pomocí průvodce zkontrolovat, protože nepodporuje více-parametrické funkce.

- Stiskem klávesy „OK“ ukončíme průvodce a přejdeme do modulu Procedura

- Nyní doplníme do [Schéma přístrojů](#) etalonové měřidlo na výstup převodníku. Kliknutím pravého tlačítka myši kdekoli v okně Schéma přístrojů se vyvolá nabídka, ze které vybereme "Přidat přístroj". Vyvolá se panel [Konfigurace přístroje](#) vybereme přístroj "Dat1281", postavení přístroje "Etalon", měření pomocí, nastavování pomocí "Manuálně" (případně GPIB nebo RS232 pokud vlastníme multimetr), připojen k "PK1000". Potvrdíme tlačítkem "OK". Přístroj ve schéma přístrojů přemístíme tažením myši tak, aby schéma bylo přehledné.

- Nyní musíme pro každý kalibrační bod zadat nejistoty etalonového kalibračního zdroje M140, protože hodnoty nejsou na kartě přístroje uvedeny. Ve stavovém okně procedury navolíme úroveň hodnota a vybereme kalibrační bod, pro který chceme přesnost zadat. Kliknutím pravého tlačítka myši se vyvolá nabídka, ze které vybereme "Vyhodnocení". Vyvolá se panel [Vyhodnocení](#), na kterém je možno měnit hodnoty a nejistoty DUT a Etalonu. Vybereme ze seznamu položku "Přesnost (Etalon) [W]" a stiskneme tlačítko "Upravit". Vyvolá se panel [Vzorec vyhodnocení](#). Zde pomocí numerických kláves zadáme hodnotu "0.288W", což je přesnost kalibrátoru M140 na hodnotě 400W (při parametrech 200V, 2A, 50Hz, PF=1). Potvrdíme tlačítkem "OK" a vrátíme se na panel "Vyhodnocení", opět stiskneme klávesu "OK" a vrátíme se do modulu Procedura. Pokud by procedura obsahovala více kalibračních bodů, je potřeba toto nastavení provést pro všechny body kalibrace.

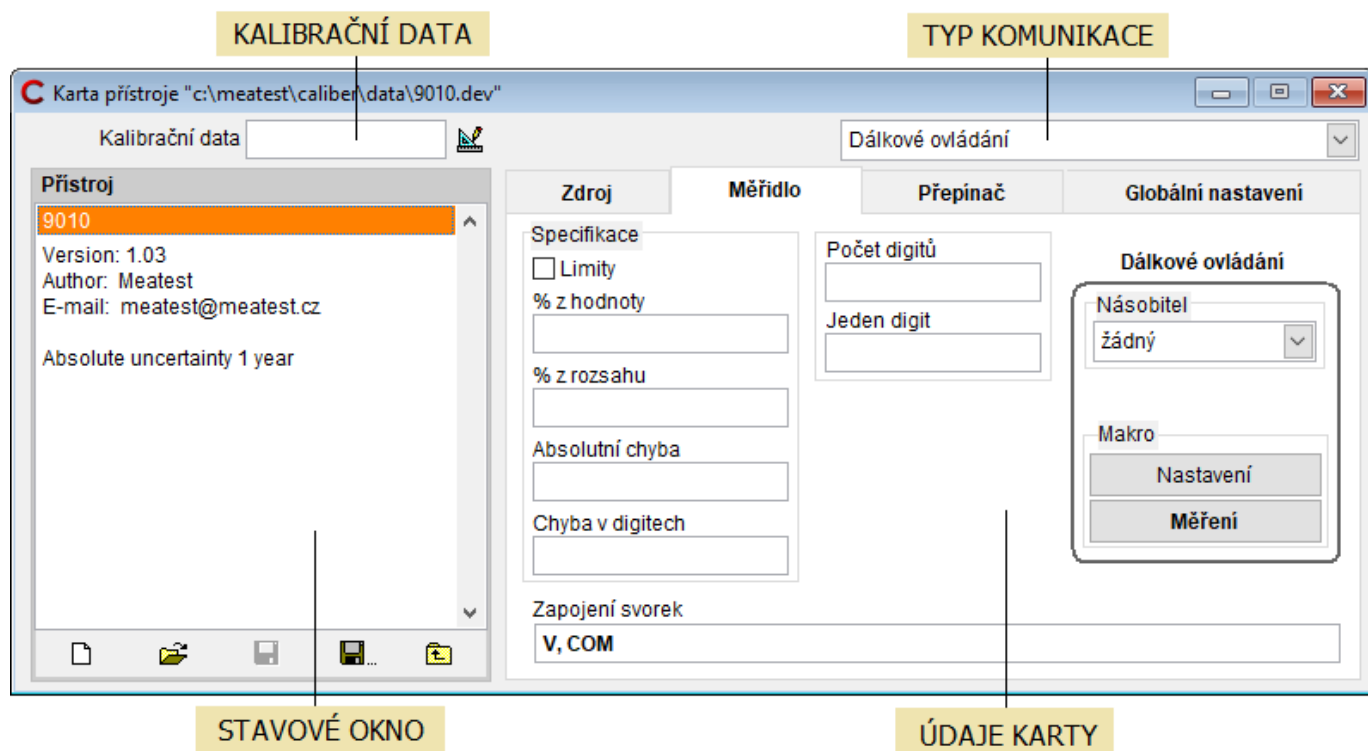
- Na dolní liště Stavového okna procedury stiskneme tlačítko „Uložit“. Tím je procedura dokončena a je možno ji spustit pomocí tlačítka "Spustit kalibraci". Přesto, že nemáme k dispozici ani jeden z použitých přístrojů, je možno proceduru vyzkoušet, pokud jsou všechny přístroje v manuálním režimu. Při

běhu kalibrace se program Caliber dotazuje na hodnotu etalonového multimetru Datron 1281 a na hodnotě 400W se od něj očekává hodnota 0.00308A, kterou je potřeba zadat.


Modul Karta přístroje

Modul pro vytváření a úpravu [Karet přístrojů](#). Karty přístrojů jednoznačně popisují vlastnosti [přístrojů](#), které se používají při kalibracích v modulu [Procedura](#). Karta přístroje obsahuje informace o [funkcích](#) rozsazích, přesnostech, způsobu ovládání a zapojení svorek daného přístroje. Před vytvořením kalibrační procedury je nutné nejdříve vytvořit (pokud již nejsou vytvořeny) všechny karty přístrojů, které se mají v kalibraci použít ([DUT](#), [etalonu](#), [zdroje](#), [převodníku](#), případně [přepínače](#)). Karty přístrojů jsou globální pro všechny procedury, a karta sama neurčuje použití přístroje (etalon nebo DUT), toto je určeno až procedurou v [Konfigurace přístroje](#). Před vytvořením karty je nejprve nutné rozhodnout zda přístroj bude definován jako zdroj, měřidlo, případně přepínač a toto zvolit v záložce "Údaje karty". Pak je nutné ve stavovém okně přidat funkce, rozsahy a popř. parametry (pokud funkce obsahuje nějaký parametr), které přístroj podporuje a vytvořit tak hierarchickou strukturu přístroje. Následně je možno do takto vytvořené struktury zadávat "Údaje karty" v pravé části obrazovky. Při zadávání komunikace je nutno správný typ komunikace navolit pomocí nabídky "Typ komunikace". Při vytváření karty přístroje se informace nejčastěji získávají z "Návodu použití" přístroje. Pokud přístroj obsahuje více typů specifikací (např. roční, 24-hodinová apod.) a bude požadavek využívat více specifikací, je nutno vytvořit více karet přístroje. Pokud se jedná o multifunkční přístroj, který je schopen veličinu generovat i měřit, není nutné vytvářet více karet přístroje a stačí pouze vyplnit záložky "Zdroj" a "Měřidlo", případně "Přepínač" a program následně vybírá požadované informace automaticky podle použití přístroje.

Popis obrazovky modulu "Karta Přístroje"




Údaje karty - nachází se v pravé části karty. Popisuje veškeré vlastnosti přístroje. Tato část je rozdělena na čtyři záložky Zdroj, Měřidlo, Přepínač a Globální nastavení.

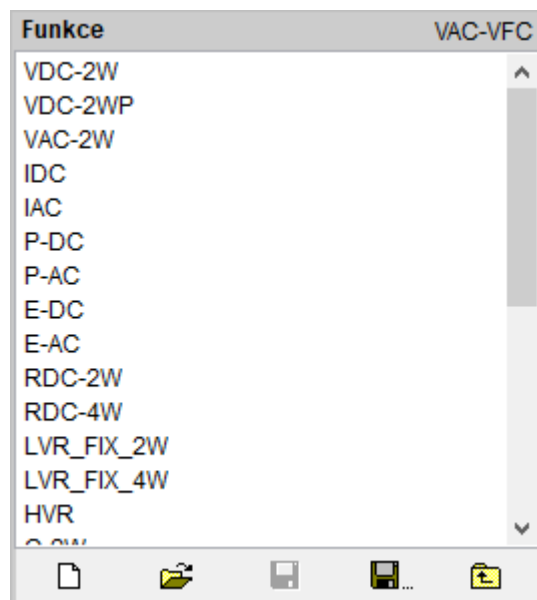
Kalibračních dat - ázev souboru bez cesty a přípony (*.cal). Soubor se volitelně používá pro zápis kalibračních hodnot etalonu. Může se použít i pro zápis platnosti kalibrace a kalibračního certifikátu. Kalibrační data je možno upravovat po stisku tlačítka . Pokud soubor neexistuje systém umožní vytvořit nový.

Typ komunikace - nachází se v pravé horní části karty. Slouží k výběru typu komunikace při editaci karty.

Stavové okno - nachází se v levé části karty. Zobrazuje strukturu karty přístroje – název, funkce, rozsahy a parametry funkce.

Stavové okno karty přístroje

Zobrazuje hierarchickou strukturu karty přístroje: *Karta přístroje* -> *Funkce* -> *Rozsahy* -> *Parametry*. Patříčná úroveň je vždy zobrazena v nadpisu stavového okna. Veškerá další nastavení v pravé části panelu (specifikace, makra, zapojení svorek) jsou pak platná pro aktuální navolenou úroveň a položkou stavového okna. Dvojitým kliknutím levého tlačítka myši na položku stavového okna lze přejít vždy o jednu úroveň níže. Zpět na vyšší úroveň se lze dostat pomocí klávesy ()



Úroveň „Přístroj“ - nejvyšší úroveň stavového okna zobrazuje název přístroje a pod názvem poznámku (obvykle obsahuje označení verze karty přístroje, případně jméno autora a jeho emailovou adresu). Poznámka je uživatelem libovolně editovatelná. Její maximální velikost je 200 znaků. Poznámka obvykle obsahuje tyto údaje:

Version: verze karty přístroje

Author: jméno autora karty přístroje

E-mail: emailová adresa autora karty přístroje

Serial number: výrobní číslo přístroje

Zde definované výrobní číslo se použije, pokud je přístroj použit v manuálním ovládání. Pokud je ovládán přes dálkovou sběrnici, je vhodnější použít otevírací makro pro přečtení aktuálního výrobního čísla přímo z přístroje. Výrobní číslo se použije i pro výběr kalibračních dat, pokud jsou pro kartu přístroje definována kalibrační data

Výrobní číslo může být zapsáno v těchto formátech:


XXXXXXXXXX - přímé zadání výrobního čísla

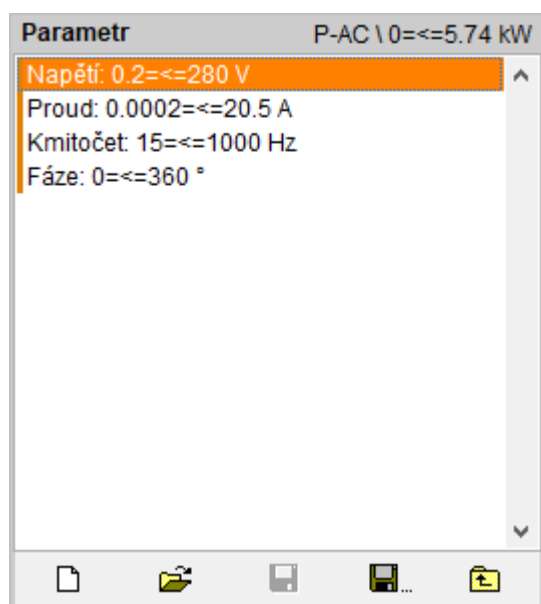
AAAAAAAAAA,BBBBBBBBBB,CCCCCCCCC - seznam dostupných výrobních čísel. Uživatel si může vybrat ze seznamu jedno z výrobních čísel na začátku spuštění procedury

? - uživatel zadá výrobní číslo na začátku spuštění procedury.

Úroveň „Funkce“ - dvojitým kliknutím levého tlačítka myši na název karty ve stavovém okně, se přechází na úroveň funkce. Přitom je důležité zda je v pravé části panelu zvolena záložka „Zdroj“ a nebo „Měřidlo“. V prvním případě totiž vytváříme (upravujeme) zdroj a ve druhém měřidlo. Pokud není jasné zda chceme vytvořit zdroj nebo měřidlo, platí pravidlo, že pokud se nejedná o měřidlo (přístroj neindikuje měřenou hodnotu), jedná se o zdroj. Pravým tlačítkem myši se zobrazí nabídka a je možno funkce přidávat nebo odebírat. Zde se navolí všechny funkce, které chceme aby přístroj obsahoval.

Úroveň „Rozsah“ - při dvojkliku myši na název funkce se dostáváme na úroveň rozsahů. Zde je opět možno rozsahy přidávat, měnit nebo odebírat. Při vytváření rozsahů postupujeme vždy od nejmenšího rozsahu k největšímu. U více-parametrických funkcí volíme obvykle jeden rozsah, který pokryje možnosti dané funkce přístroje. Skutečný rozsah je pak možno uživatelsky zadat při vytváření procedur, pokud je přístroj použit jako DUT.

Úroveň „Parametr“ - Při dvojkliku na vytvořený rozsah se dostáváme na úroveň parametru. Toto platí pouze v případě, že daná funkce nějaký parametr obsahuje. Program přitom rozlišuje zda funkce obsahuje jeden parametr (např. VAC-2W obsahuje jeden parametr kmitočet), nebo více parametrů (PAC). Při jedno-parametrových funkcích se program chová naprosto rovnocenně jako u rozsahů nebo funkcí. U více-parametrických funkcí nelze na úrovni parametru zadávat specifikaci, zapojení svorek ani makra s výjimkou jediného a to dálkového makra nastavení. Makro lze zadat pro libovolný parametr a program Caliber se při kalibraci chová trochu odlišně, a sice vykoná všechna makra platná pro všechny parametry postupně za sebou. Na kartě přístroje je pak makro pro přehlednost odlišenou značkou  . Ve stavovém okně je pak v levé části parametrů barevný proužek pro zvýraznění odlišnosti chování programu. Uživatel má možnost tedy zapsat jediné makro nastavení na úrovni rozsahu (pokud přístroj takto obsluhovat lze, je to výhodnější) a nebo více maker pro jednotlivé parametry.



Ve spodní části stavového okna se nacházejí [ovládací klávesy](#).

Ovládací klávesy karty přístroje

Jsou umístěny na dolní liště [Stavového okna](#):



Nový – vytvoří novou kartu přístroje.



Otevřít – zobrazí [panel](#) pro výběr karty přístroje.



Uložit – zapíše do souboru (databáze) upravovanou kartu přístroje.



Uložit jako – zapíše do souboru (databáze) upravovanou kartu přístroje pod novým názvem.



Import – importuje kartu přístroje. Karta přístroje je ve formátu ".dev", který obsahuje kartu přístroje a definice funkcí.



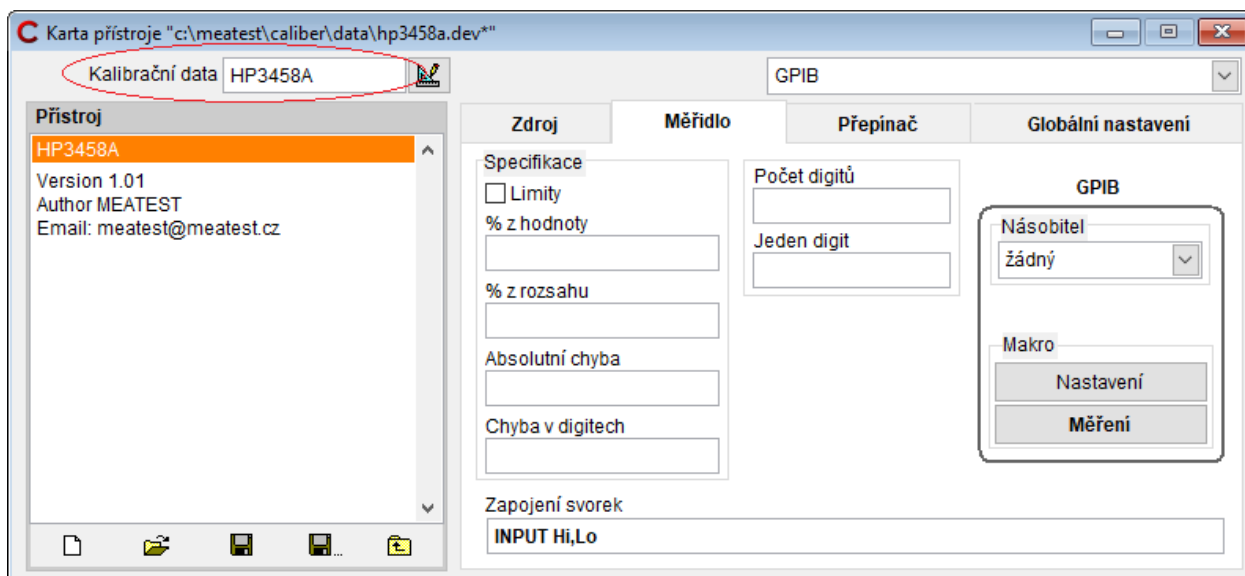
Export – exportuje kartu přístroje ve formátu ".dev". Ten obsahuje kartu přístroje a definice funkcí. Formát je vhodný pro přenos karet přístrojů mezi uživateli.



Nahoru – používá se pro posun o jednu úroveň v hierarchii: *Karta přístroje* – *Funkce* – *Rozsah* – *Parameter*. Vnořování (posun o úroveň dolů) se provádí poklepnutím myši na vybranou položku.

Kalibrační data

Jsou soubory s příponou *.cal, které systém používá jako uložistiště etalonových hodnot nebo jako údaje pro vytvoření seznamu etalonů. Soubory se musí nacházet ve společné složce pro kalibrační data, kterou lze nastavit na panelu Konfigurace - záložka [Kalibrační data](#). Systém použije kalibrační data pouze pokud je soubor zapsán na kartě přístroje (zapisuje se název souboru bez cesty a přípony *.cal):



Soubor kalibračních dat je prostý textový soubor bez formátování. Každý takový soubor musí obsahovat tyto údaje v následujícím pořadí:



Model - typ přístroje. Jedná se pouze o textový popis, který je možno exportovat do [poznámky protokolu](#) v seznamu etalonů.

Manufacturer - výrobce. Jedná se pouze o textový popis, který je možno exportovat do [poznámky protokolu](#) v seznamu etalonů.

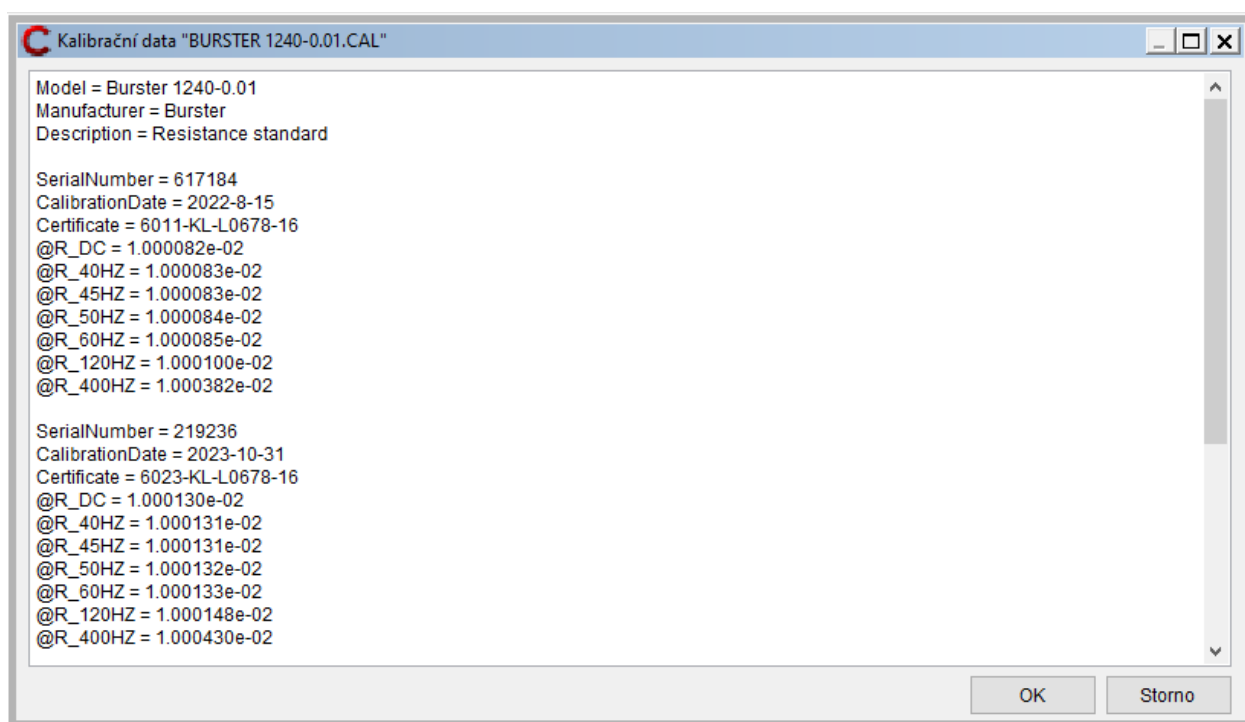
Description - krátký popis přístroje. Jedná se pouze o textový popis, který je možno exportovat do [poznámky protokolu](#) v seznamu etalonů.

SerialNumber - výrobní číslo. V jednom souboru může být i několik výrobních čísel a systém automaticky vybere údaje pro požadované výrobní číslo.

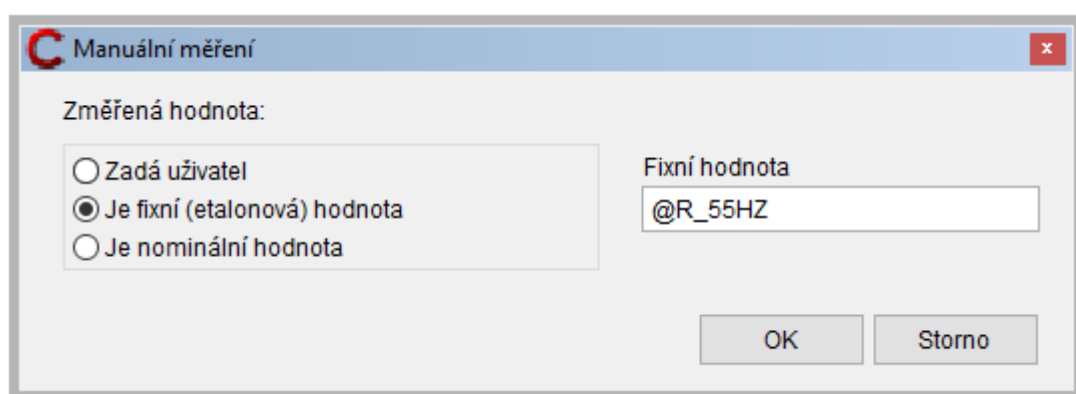
CalibrationDate - datum do kdy platí kalibrace přístroje (musí být ve formátu RRRR-MM-DD). Tento datum pak systém během kalibrace hlídá a v případě, že je kalibrace prošlá, hlásí to obsluze.

Certificate - the number of the calibration certificate according to which the instrument was verified.

Pokud se soubor kalibračních dat používá jako uložení etalonových hodnot, musí za datumem platnosti kalibrace následovat seznam etalonových hodnot. Následuje příklad bočníku, ve kterém jsou uvedeny tři kalibrační hodnoty pro dva bočníky stejného typu.

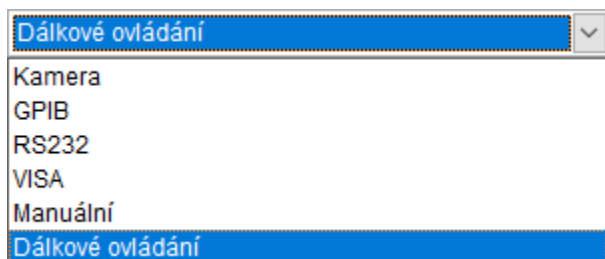


Každá etalonová hodnota musí začínat znakem "@" a pak pokračovat krátkým výstižným popisem. Tento popis se pak použije na kartě přístroje v [manuálním měření](#):



Typ komunikace karty přístroje

Nachází se v pravé horní části obrazovky modulu [Karta přístroje](#). Je to přepínač, kterým lze zvolit způsob ovládání přístroje. Jeden přístroj může mít více způsobů ovládání. Možnosti jsou:



Dálkové ovládání – vlastnosti přístroje (ovládání i měření) je společné pro všechny sběrnice (GPIB, RS232, VISA). Tato poloha přepínače umožňuje zadat příkazy pro ovládání přístroje pouze jednou, jsou-li společné pro všechny typy sběrnic. Tato volba je doporučena pro všechny přístroje, které obsahují byť jeden typ sběrnice. Lze tak snadno v budoucnu rozšířit kartu přístroje o další typ komunikace. Další možnosti jako jsou GPIB, RS232 nebo VISA je vhodné používat pouze v případě, že komunikace je po různých sběrnicích odlišná, což je vyjíměčný případ..

GPIB – vlastnosti přístroje pro sběrnici GPIB.

RS232 – vlastnosti přístroje pro sběrnici RS232.

VISA – vlastnosti přístroje pro sběrnici VISA.

Camera – vlastnosti přístroje při kamerovém snímání.

Manual – vlastnosti přístroje při ručním ovládání.

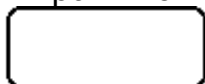
Údaje karty

Nacházejí se v pravé části panelu modulu [Karta přístroje](#). Popisují vlastnosti přístroje ve funkci "Zdroje", "Měřidla", "Přístroje" a "Globální nastavení". U zdroje a měřidla obsahují karty specifikace, příkazy pro ovládání a popis

zapojených výstupních svorek. Přepínač obsahuje pouze nastavení. Globální nastavení popisuje společné vlastnosti jako inicializaci přístroje, parametry nastavení sběrnic a kamery, u převodníku jeho převodní charakteristiku.

Některé údaje jsou dále rozděleny podle [typu komunikace](#), všechny tyto údaje jsou pak označeny černým obdélníkem s názvem komunikace.

GPiB



Není nutné vyplnit údaje pro všechny typy komunikace, dokonce není ani nutné vyplňovat všechny funkce nebo rozsahy, je potřeba vyplnit ty, jež se použijí následně v proceduře. Je ale vhodné vyplnit kartu kompletně – poskytne to větší variabilitu při vytváření procedur.

Program při zobrazování údajů karty používá určitá [pravidla](#), aby bylo patrné zda je položka (vlastnost přístroje) zadána uživatelem.

Všechny údaje mimo Globálního nastavení jsou pak dále rozděleny podle úrovně stavového okna Přístroj – Funkce – Rozsah – (Parametr).

Karta Zdroj

Umožňuje nastavit vlastnosti přístroje pro použití jako Zdroj. U zdroje se zadává jeho specifikace, zapojení svorek, násobitel a jeho ovládání.

[Specifikace](#) - umožňuje zadání přesnosti pro daný přístroj. Specifikaci je možné zadat na úrovni přístroje, funkce, rozsahu nebo parametru.

[Zapojení svorek](#) - popisuje aktivní svorky s ohledem na úroveň stavového okna.

[Násobitel](#) - jeho platnost je podmíněna jak stavovým oknem tak typem komunikace..

Nastavení – v závislosti podle typu komunikace se zobrazí buď panel [makra](#) (GPiB, RS232, VISA) nebo panel [manuálního nastavení](#).

Measure – v závislosti podle typu komunikace se zobrazí buď panel [makra](#) (GPiB, RS232, VISA) nebo panel [manuálního měření](#).

Output on – v závislosti podle typu komunikace se zobrazí buď panel [makra](#) (GPiB, RS232, VISA) nebo panel [manuálního nastavení](#).

Output off – v závislosti podle typu komunikace se zobrazí buď panel [makra](#) (GPIO, RS232, VISA) nebo panel [manuálního nastavení](#).

Karta Měřidlo

UMožňuje nastavit vlastnosti přístroje pro použití jako [měřidlo](#). U měřidla se zadává jeho specifikace, zapojení svorek, násobitel a ovládání.

Specifikace - umožňuje zadání přesnosti pro daný přístroj. Specifikaci je možné zadat na úrovni přístroje, funkce, rozsahu nebo parametru.

Zapojení svorek - popisuje aktivní svorky s ohledem na úroveň stavového okna.

Násobitel - jeho platnost je podmíněna jak stavovým oknem tak typem komunikace.

Nastavení – v závislosti podle typu komunikace se zobrazí buď panel [makra](#) (GPIO, RS232, VISA) nebo panel [manuálního nastavení](#).

Measure – v závislosti podle typu komunikace se zobrazí buď panel [makra](#) (GPIO, RS232, VISA) nebo panel [manuálního měření](#).

Karta Přepínač

Umožňuje nastavit vlastnosti přístroje pro použití jako [Přepínač](#). Přepínač obsahuje pouze nastavení, ale je možno použít čtyři různá nastavení, která se mohou použít při kalibraci v jednom kalibračním bodě. Výchozí nastavení běhu kalibrace využívá pouze "Nastavení A" a toto nastavení je určeno pro automatizované (popř. manuální) přepnutí svorek na začátku kalibračního bodu. Pokud je třeba měnit zapojení svorek v průběhu jednoho kalibračního bodu, je možné využít i další tři nastavení po změně [režimu měření](#).

Nastavení A – v závislosti podle typu komunikace se zobrazí buď panel [makra](#) (GPIO, RS232, VISA) nebo panel [manuálního nastavení](#).

Nastavení B – v závislosti podle typu komunikace se zobrazí buď panel [makra](#) (GPIO, RS232, VISA) nebo panel [manuálního nastavení](#).

Nastavení C – v závislosti podle typu komunikace se zobrazí buď panel [makra](#) (GPIO, RS232, VISA) nebo panel [manuálního nastavení](#).

Nastavení D – v závislosti podle typu komunikace se zobrazí buď panel [makra](#) (GPIB, RS232, VISA) nebo panel [manuálního nastavení](#).

Karta Globální nastavení

Globální nastavení je platné pro celou kartu přístroje a není tedy závislé na stavu Stavového okna.

Nastavení – u dálkově ovládaných sběrnic se zobrazí panel pro sestavení makra [Otevřít / Zavřít](#). Lze zde rovněž nastavit základní komunikační parametry [GPIB](#), [RS232](#), [VISA](#) nebo [Kamera](#)

Podmínky převodníku – zobrazují přehled všech [převodních podmínek](#), které přístroj umí převádět. Při běhu kalibrace program automaticky vybere vyhovující převod podle vstupní nebo výstupní funkce

Přidat - vyvolá editační okno vybraného převodu

Upravit - vyvolá editační okno pro vytvoření nového převodu

Odstranit - odstraní vybraný převod

Pravidla při zobrazování položek

Tato pravidla platí při zobrazování položek – zejména údajů na kartě přístroje, ale i některých údajů v modulu procedury týkajících se přístrojů.

Jednotlivé položky (specifikace, zapojení svorek a způsob ovládání) je možné zadat pro libovolnou úroveň v rámci hierarchie karty přístroje. Položka zadaná na vyšší úrovni platí implicitně pro všechny úrovně nižší. Pokud je pro některý bod zadaná položka na více úrovních, pro ovládání a výpočty je použita položka zadaná na nejnižší úrovni. Pro snazší orientaci jsou zadávané položky zobrazeny různým typem písma:

Normálně – položka ještě není zadaná.

Tučně – položka je zadaná na právě zobrazené úrovni.

Kurzíva – položka je zadaná na vyšší úrovni a pro zobrazenou úroveň platí implicitně.

Zadání položek není povinné. Pokud je však při kontrole přístroje potřeba nezadaná položka, objeví se chybové hlášení, že požadovaná položka není vyplněna.

Specifikace

Specifikace umožňuje zadání přesnosti přístroje. Nastavení se provádí na [kartě přístroje](#). Specifikaci je možné zadat na úrovni přístroje, funkce, rozsahu nebo parametru. Při zadávání specifikace se nejčastěji postupuje podle manuálu přístroje. Karta přístroje obsahuje všechny obvyklé způsoby zápisu specifikace. Pro systém Caliber stačí aby bylo vyplněno alespoň jedno pole se specifikací a u měřidel "Počet digitů" nebo "Jeden digit". Zdroje neobsahují pole "Počet digitů", "Jeden digit" a "Chyba v digitech".

Specifikace	
<input type="checkbox"/> Limity	Počet digitů
% z hodnoty	1200000
0.005	Jeden digit
% z rozsahu	
Absolutní chyba	
5e-4	
Chyba v digitech	

Limity - zaškrtnutí políčko určuje, zda specifikace přístroje bude zadána jako limit. Limity lze využít pouze při kontrole DUT, etalonové měřidlo je ignoruje. Při běhu kalibrace program porovnává tyto limity s hodnotou etalonu a podle výsledku stanoví zda přístroj vyhovuje nebo nevyhovuje požadavkům. V protokolu jsou limity zapsané ve sloupci "Povoleno".

Při vypnuté poloze limitů jsou následující možnosti:

% z hodnoty – relativní chyba v procentech hodnoty.

% z rozsahu – relativní chyba v procentech rozsahu.

Absolutní chyba – zadává se v jednotkách zvolené funkce (vždy v základních, je možný exponenciální zápis)..

Chyba v digitech – absolutní chyba zadávaná v počtu digitů (pouze u měřidel).

Při zapnuté poloze limitů:

Dolní limit – minimální absolutní hodnota, které může přístroj nabývat.

Horní limit – maximální absolutní hodnota, které může přístroj nabývat.

Počet digitů - udává rozlišovací schopnost digitálního měřidla v počtu digitů na rozsah. Je přitom důležité být opatrní . Pokud se do tohoto pole napíše pevný text "ANALOG", program při kalibraci považuje přístroj za analogové měřidlo (pokud se jedná o DUT) a umožní uživateli dostavit jmenovitou hodnotu přístroje pomocí zdroje.

Jeden digit - také umožňuje zadání rozlišovací schopnosti digitálního měřidla. Je zadán v jednotkách měřené veličiny a udává rozlišení měřidla na jeden digit.

Pozn. Při zadávání rozlišovací schopnosti přístroje se použije pole "Počet digitů" nebo "Jeden digit", v případě zadání obou možností, program pole "Počet digitů" ignoruje.

Zapojení svorek (Karta přístroje)

Zapojení svorek

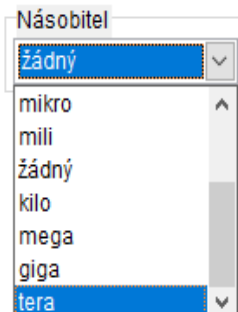
V, COM

Zapojení svorek - je text stručně charakterizující aktivní svorky. Většinou se svorky zadávají na úrovni funkce (jiné svorky jsou pro napětí, jiné pro proudy). Vyhovuje krátké textové označení např. Hu,Lu nebo V+,COM apod., je vhodné používat stejné označení, které je použito přímo na přístroji. Toto nastavení je přístupné na [Connection kartě přístroje](#). Program Caliber při běhu kalibrace automaticky vyhodnocuje toto zapojení svorek u všech přístrojů a pokud narazí na změnu zapojení svorek u libovolného přístroje zobrazí nové [zapojení svorek](#).

Násobitel

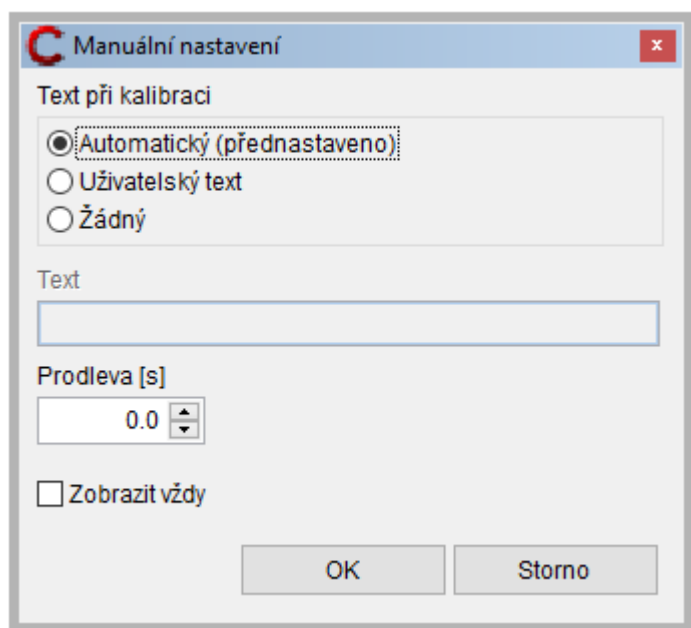
Pokud přístroj indikuje měřenou hodnotu nebo očekává při nastavování hodnoty jinou než základní jednotku, použije se tento nástroj, který je dostupný na [kartě přístroje](#).

Násobitel lze nastavit pro každou sběrnici individuálně (GPIB, RS232, VISA, Kamera nebo Manuální). Umožňuje zadávání hodnot při čtení z přístroje (příp. zápisu do přístroje) v jiných jednotkách, než v základních. Implicitně je nastaven "žádný", je však možné zvolit libovolnou předponu v rozsahu "atto" ($1e-18$) až "tera" ($1e+12$).



Manuální nastavení

Manuální nastavení - umožňuje určit text, který se při kalibraci zobrazí uživateli při vykonávání [úkonu](#) "Nastavit přístroj" v případě, že je použito manuální ovládání přístroje. Nastavení lze definovat pro zdroje, měřidla a přepínače. U zdroje a přepínače probíhá nastavení v každém kalibračním bodě, u měřidla vždy když dojde ke změně funkce nebo rozsahu (toto chování lze změnit položkou "Zobrazit vždy"). Pokud není "Manuální nastavení" definováno, program sám automaticky generuje potřebná hlášení (s výjimkou přepínačů). Stejný panel se používá i pro úkony "Zapnout svorky" a "Vypnout svorky". U přepínačů lze takto definovat úkony "Nastavení A", "Nastavení B", "Nastavení C" a "Nastavení D". Hlášení je při kalibraci zobrazováno v okně [Pokyny pro obsluhu](#).



Text při kalibraci nabízí tři možnosti:

Automatický (přednastaveno) – u zdroje je při každé měřené hodnotě program zastaven a vypsán automaticky text s požadavkem nastavení zdroje na příslušnou hodnotu. U měřidla je program zastaven vždy při změně funkce nebo rozsahu. Pro přepínače nelze automatický text použít a je nutno zadat "Uživatelský text".

Uživatelský text – program zastavuje podle stejných pravidel jako při volbě "Automatický". Po zastavení vypíše zprávu z okna "Text".

Žádný – při této volbě se program nikde nezastavuje. Po obsluze není požadováno nastavení funkce, rozsahu ani hodnoty. Tato volba je vhodná např. u zdroje při zapínání a vypínání svorek – pokud zdroj nemá odpojování svorek.

Text - uživatelský text zobrazovaný při běhu kalibrace v okně "Pokyny pro obsluhu".

Prodleva – pokud je zadán čas, program po zobrazení hlášení (pokud se má nějaké zobrazit) čeká nastavenou dobu. Prodleva se počítá až od chvíle, kdy uživatel hlášení potvrdí.

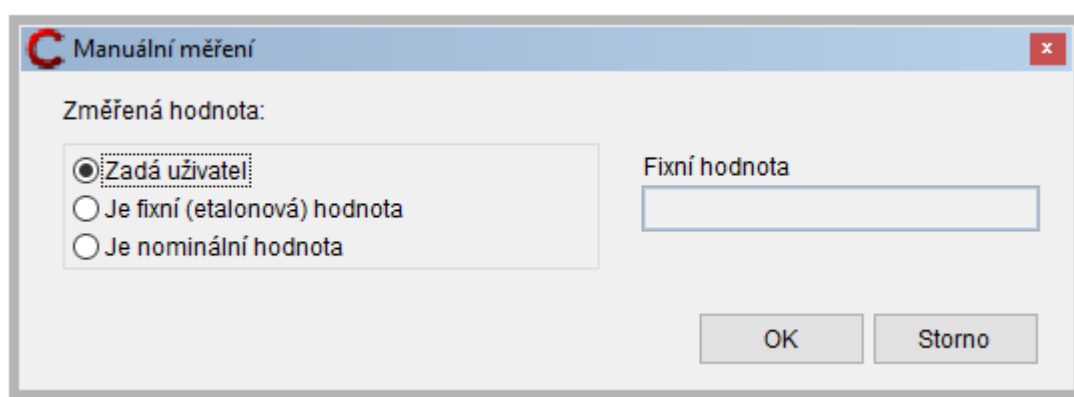
Zobrazit vždy - umožňuje vyvolat hlášení obsluze při běhu kalibrace v každém kalibračním bodě (platí pouze pro měřidla).

OK - zavře panel nastavení a změny přenesení na Kartu přístroje.

Storno - zavře panel nastavení a změny ignoruje.

Manuální měření

Manuální měření - umožňuje definovat jakým způsobem se načte hodnota nastavená na zdroji během kalibrace. Nastavení se uplatní pouze tehdy je-li hodnota z přístroje načítána manuálně. Program se snaží zjistit hodnotu zdroje pokud je použit jako [DUT](#) nebo [Etalon](#). Položka je pouze u manuálního měření [zdroje](#). U [měřidla](#) je vždy třeba zadávat aktuální hodnotu přístroje.



Zadá uživatel – velikost nastavené hodnoty na zdroji je zadávána uživatelem při běhu kalibrace.

Fixed value – velikost nastavené hodnoty na zdroji je pevně daná hodnotou uvedenou v poli "Fixní hodnota". Hodnotou může být i odkaz do souboru [ckalibračních dat](#) (* .cal).

Je nominální hodnota – jako velikost nastavené hodnoty na zdroji je programem automaticky dosazena nominální hodnota bodu.

OK - zavře panel a nastavení přenesení na Kartu přístroje.

Storno - zavře panel a nastavení ignoruje.

Makra

Jakákoliv komunikace s [přístrojem](#) přes dálkové ovládání (RS232, GPIB, VISA) v systému Caliber je možná pouze pomocí maker. Makro je sled příkazů (Zápis a Čtení) pro komunikaci s přístrojem doplněné o některé přídavné možnosti jako je porovnání načtené hodnoty apod.. Program jednotlivá makra vykonává při běhu kalibrace. Makra jsou rozdělena do určitých kategorií, které se nazývají úkony. Může tak existovat "Makro měření" pro načtení hodnoty z přístroje, "Makro nastavení" pro zařazení funkce a rozsahu, "Makro zapnutí svorek", "Makro vypnutí svorek" u zdrojů, popř. "Makro Otevřít/Zavřít" pro inicializaci přístroje. Posloupnost vykonávání maker je při běhu kalibrace dána [režimem měření](#) Makro "Otevřít" se provede pokaždé při použití přístroje v kalibraci, pokud ještě přístroj nebyl otevřen. Makro "Zavřít" se provede pokaždé pokud se změní [Schéma psřístrojů](#) nebo se dokončí kalibrace a přístroj byl předtím otevřen. Makra je možno psát pro všechny sběrnice společně (Dálkové ovládání) anebo individuálně pro každou sběrnici (RS232, GPIB, VISA). Všechna makra jsou uložena na [kartě přístrojů](#).

Program Caliber makra člení do určitých kategorií. Existují následující typy maker:

[Makro měření](#)

[Makro nastavení](#)

[Makro zapnutí svorek](#)

[Makro vypnutí svorek](#)

[Otevřít/Zavřít makro](#)

Makra se sestavují z jednotlivých příkazů, které se mohou libovolně kombinovat. Existují následující příkazy:

[Zápis \(příkaz makra\)](#)

[Čtení \(příkaz makra\)](#)

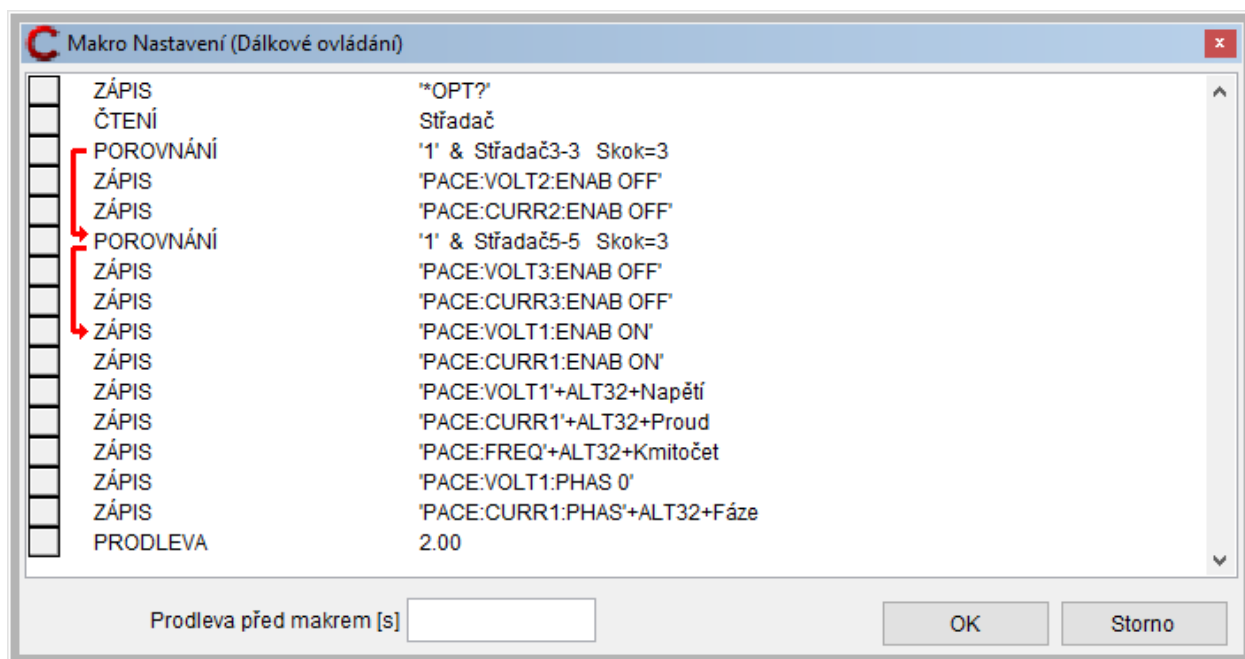
[Prodleva \(příkaz makra\)](#)


[Hlášení \(příkaz makra\)](#)

[Porovnání \(příkaz makra\)](#)

[Číselné porovnání \(příkaz makra\)](#)

Následující obrázek ukazuje složitější makro nastavení přístroje na funkci střídavého výkonu:



Panel zobrazuje seznam všech příkazů, které makro obsahuje. Program příkazy makra vykonává v pořadí, jaké je uvedeno zde. Pořadí příkazů lze měnit kliknutím levého tlačítka na ikonu  a tažením nahoru nebo dolů. Červené šipky vlevo zobrazují skoky v makru. Skok v makru je možno vyvolat z příkazu "Porovnání".

Prodleva před makrem- program při běhu kalibrace před spuštěním makra vyčká po dobu, která je zde uvedena. V případě, že se jedná o makro měření a makro se provádí opakovaně (10 odměrů), tak se tato prodleva aplikuje pouze jednou na začátku měření a při dalším odměru se již ignoruje.

OK - uzavře editaci makra a změny přenesou do karty přístroje.

Storno - uzavře editaci makra a provedené změny ignoruje.

Úprava maker

Při stisku pravého tlačítka myši nad oknem určeným pro úpravu makra se zobrazí tato nabídka:

Upravit – otevře okno pro úpravu vybraného příkazu makra.

Přidat zápis – otevře okno pro přidání příkazu [zápis command](#).

Přidat čtení – otevře okno pro přidání příkazu [čtení](#).

Přidat prodlevu – otevře okno pro přidání příkazu [prodleva](#).

Přidat hlášení – otevře okno pro přidání příkazu [hlášení](#).

Přidat porovnání – otevře okno pro přidání příkazu [porovnání](#).

Přidat číselné porovnání – otevře okno pro přidání příkazu [číselného porovnání](#).

Odstranit – odstraní vybraný příkaz makra.

Odstranit vše – odstraní všechny příkazy makra.

Zápis (příkaz makra)

Zápis - příkaz [makra](#). Umožňuje zaslání řetězce složeného z textu, alternativního kódu a proměnných do přístroje po dálkové sběrnici. Na konci každého zápisu je do přístroje poslán ještě řetězec nebo znak, který je globálně zadán u makra [Makro otevřít/zavřít](#) v poli [Přidat při zápisu](#).

C ZÁPIS

'VOLT:DC'+ALT32+Hodnota

Řetězec

VOLT:DC'+ALT32+Hodnota

Text **Přidat**

Alternativní kód NUL **Přidat**

Proměnná **Od** **Do** **Přidat**

OK Storno

Řetězec - pole ukazuje výsledný sestavený řetězec. Může zde být text (uvedený v jednoduchých uvozovkách " ' "), alternativní kód (ALT) nebo proměnná (uveden je její název bez uvozovek). Jednotlivé položky zde uvedené jsou oddělené znaménkem "+". Stiskem levého tlačítka myši na jednotlivé části textu se tento text vysvítí červeně a současně se hodnota textu přenesse do editačních polí níže, kde je možno hodnotu upravit. Stisknutím pravého tlačítka myši nad vybranou částí textu se vyvolá nabídka, ze které je možno vybranou položku z řetězce odstranit. Předtím než se řetězec při vykonávání makra vyšle do přístroje se přeloží, tzn. u textu se odstraní uvozovky, alternativní kód se přeloží do jednoho znaku a název proměnné je nahrazen jejím aktuálním obsahem.

Text - umožňuje přidávat text do výsledného řetězce po stisku tlačítka "Přidat".

Alternativní kód - umožňuje přidat jeden znak ASCII libovolné hodnoty (0...255) po stisku tlačítka "Přidat".

Proměnná - umožňuje přidat proměnnou systému Caliber. Je možné nastavením pozic "Od", "Do" vybrat pouze část obsahu proměnné. Po stisku tlačítka "Přidat" se proměnná přidá do výsledného řetězce.

Hodnota – obsahuje nominální hodnotu kontrolního bodu.

Parametr – počet a název těchto proměnných je dán [funkcí](#) pro kterou je makro platné. Parametr obsahuje hodnotu aktuálního parametru při běhu kalibrace..

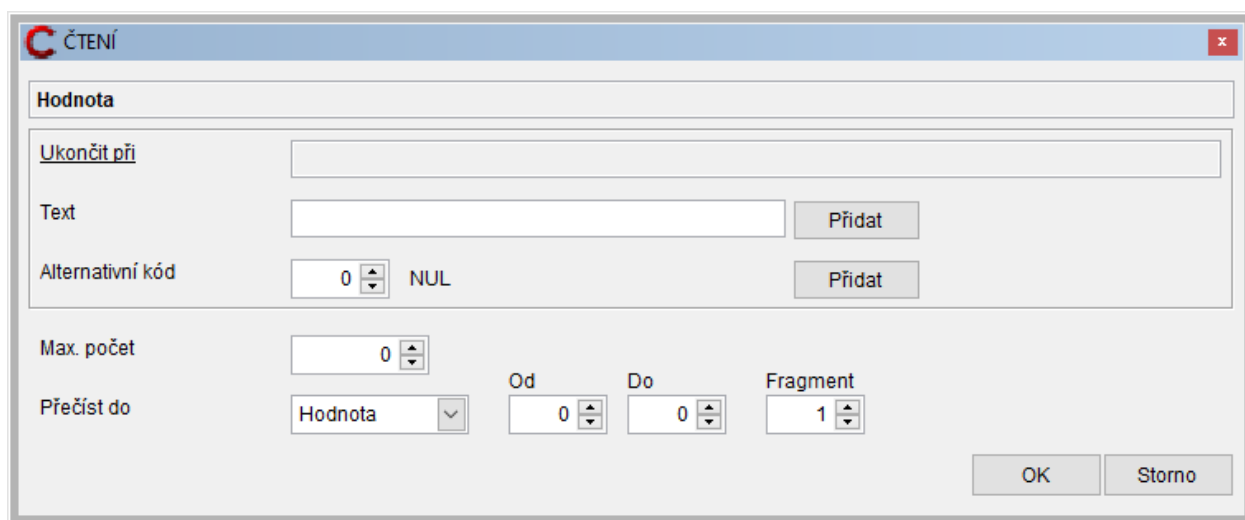
Střadač - při zápisu se moc často nevyužívá protože hodnotu Střadače lze předtím naplnit pouze příkazem čtení po sběrnici.

OK - ukončí editaci a přenesse příkaz nastavení do upravovaného makra..

Cancel - ukončí editaci a změny ignoruje.

Čtení (příkaz makra)

Čtení - příkaz [makra](#). Umožňuje načtení hodnoty nebo textu z přístroje po dálkové sběrnici do proměnné.



Ukončit při - řetězec, při kterém se ukončí načítání proměnné. Řetězec lze sestavit z políčka Text a Alternativní kód.

Text - text, pomocí kterého se sestavuje ukončovací řetězec.

Alternativní kód - jeden znak ASCII zadaný jako hodnota 0-255.

Max. počet - max. počet znaků přečtených po sběrnici.

Přečíst do - název proměnné, do které se má hodnota po sběrnici načíst

Hodnota - obsah se načte jako hodnota přístroje

Střadač - obsah se načte do střadače a lze následně použít v příkazu porovnání

Výrobní číslo - obsah se načte do proměnné výrobní číslo. Používá se v makru [otevřít/zavřít](#). Lze použít pro výběr [Kalibrační data](#) a nebo pro zápis výrobního čísla do [Poznámka do protokolu](#).

Od - počáteční pozice načítaného řetězce (0 - bez limitu, 1 - od prvního znaku...).

Do - konečná pozice načítaného řetězce (0 - bez limitu, 1 - po první znak...).

Fragment - z načteného řetězce je možno zvolit část řetězce, která je oddělena "," (1 - celý řetězec, 2 - část řetězce za 1. výskytem symbolu ",", ...).

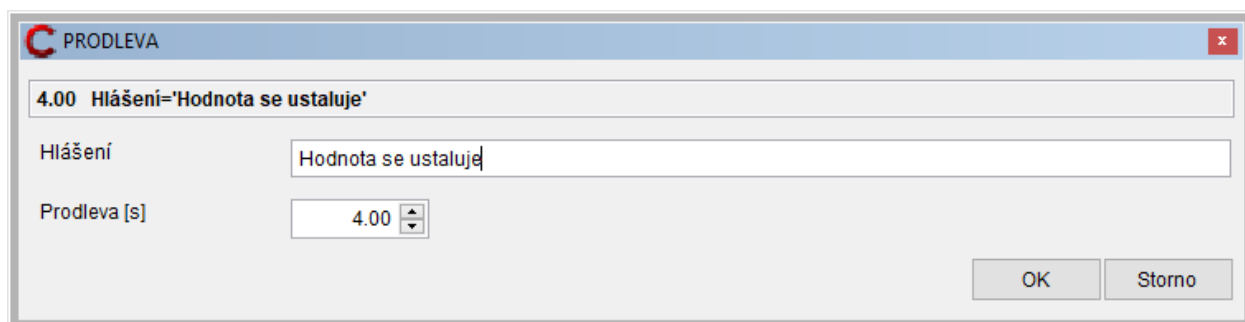
OK - ukončí editaci a přenesení příkaz čtení do upravovaného makra.

Storno - ukončí editaci a změny neuloží.

Pozn. Ukončovací řetězec může být zadán globálně u makra [Otevřít/Zavřít přístroj](#) v globálním nastavení karty – nejčastější způsob, nebo lokálně zadané zde na příkazu makra "Čtení".

Prodleva (příkaz makra)

Prodleva - příkaz [makra](#). Příkaz při běhu kalibrace na určitou dobu zobrazí hlášení v okně [Pokyny pro obsluhu](#). a přeruší běh kalibrace. Po skončení prodlevy, program automaticky pokračuje v kalibraci. Nejčastěji se příkaz používá u zdrojů na ustálení hodnoty po připojení výstupních svorek.



Hlášení- v tomto poli se zadá text, který se má při kalibraci zobrazit. Toto pole není nutné vyplňovat a program automaticky zobrazí text "Čekejte..."

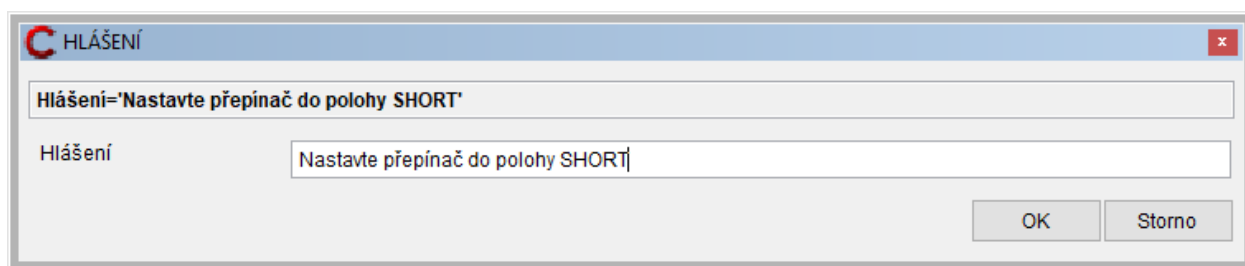
Prodleva - časový interval v rozmezí 0.1 až 999 sekund po který se má běh kalibrace zastavit.

OK - ukončí editaci a přenesení příkaz Prodleva do upravovaného makra.

Storno - ukončí editaci a úpravy neuloží.

Hlášení (příkaz makra)

Hlášení - příkaz [makra](#). Příkaz přeruší běh kalibrace, zobrazí text v okně [Pokyny pro obsluhu](#) a následně program čeká na obsluhu. V kalibraci lze pak pokračovat po stisku klávesy "Enter". Hlášení se využívá pro upozornění obsluhy na vykonání nějaké činnosti, kterou nelze provést automatizovaně po sběrnici.



Hlášení - v tomto poli se zadá text, který se má při kalibraci zobrazit.

OK - ukončí editaci a přenesení příkaz Hlášení do upravovaného makra.

Storno - ukončí editaci a úpravy neuloží..

Porovnání (příkaz makra)

Porovnání - příkaz [makra](#) Příkaz při běhu kalibrace porovná dva textové řetězce a pokud jsou odlišné, zastaví běh programu a zobrazí text zapsaný do okna „Hlášení“. V poli „Skok“ je možno zadat počet řádků makra, které se při nesplnění podmínky přeskočí. Nulová hodnota znamená, že se žádný skok neprovede, kladná hodnota znamená skok dopředu a jedná se tedy o podmíněný skok (lze využít pro přeskočení části makra pokud ovládaný přístroj nějakou funkční část neobsahuje), záporná hodnota vrátí běh programu zpět a jedná se tedy o vytvoření podmíněné smyčky (lze využít při čekání na odezvu přístroje, zvláště je-li odezva dlouhá, testuje se neustále příznak zda je přístroj připraven). Pokud je pole „Skok“ nenulové není třeba vyplňovat pole „Hlášení“, pokud se nemá žádné hlášení zobrazit. Při vytváření příkazu porovnání je nejprve nutné sestavit dva řetězce, které se mají porovnat. Řetězec se sestaví tak, že se nejprve požadovaný řetězec vybere

kliknutím na jeho název („První řetězec“ nebo „Druhý řetězec“) a následně se přidávají položky „Text“, „Alternativní kód“ nebo „Proměnná“. Nejčastěji je porovnáván pevný text s obsahem proměnné „Střadač“, která je naplněna předchozím příkazem „Čtení“. Na obrázku je porovnání prvních dvou znaků proměnné „Střadač“ s textem „ON“. Pokud nejsou shodné, program skončí chybovým hlášením „Output terminals ON error.“ Pro vytváření a úpravy textových řetězců platí stejná pravidla jako u příkazu [Zápis](#) a.

C POROVNÁNÍ

'1' & Střadač1-1 Hlášení='Svorky se nepodařilo zapnout'

První řetězec: '1'

Druhý řetězec: Střadač1-1

Text: Přidat

Alternativní kód: 0 NUL Přidat

Proměnná: Od: 0 Do: 0 Přidat

Když není podmínka splněna:

Hlášení: Svorky se nepodařilo zapnout

Skok: 0

OK Storno

První řetězec - jeden z řetězců, který se má porovnávat. Při vytváření řetězce je nutno tento řetězec nejprve vybrat kliknutím levého tlačítka myši na jeho název. Vybraný řetězec je zvýrazněn podtrhnutým názvem.

Druhý řetězec - druhý z řetězců, který se má porovnávat. Při vytváření řetězce je nutno tento řetězec nejprve vybrat kliknutím levého tlačítka myši na jeho název. Vybraný řetězec je zvýrazněn podtrhnutým názvem.

Text - text, který se přidá do vybraného řetězce po stisku tlačítka "Přidat".

Alternativní kód - jeden znak ASCII libovolné hodnoty (0...255), který se přidá do vybraného řetězce po stisku tlačítka "Přidat".

Proměnná - umožňuje přidat proměnnou systému Caliber. Je možné nastavením pozic "Od", "Do" vybrat pouze část obsahu proměnné. Po stisku tlačítka "Přidat" se proměnná přidá do vybraného řetězce.

Hodnota – nobsahuje nominální hodnotu kontrolního bodu.

Parametr – počet a název těchto proměnných je dán [funkcí](#) pro kterou je makro platné. Parametr obsahuje hodnotu aktuálního parametru při běhu kalibrace.

Střadač - obsahuje hodnotu Střadače, který byl naplněn předchozím příkazem [čtení](#). Toto je nejčastější typ proměnné používané v příkazu porovnání..

Když není podmínka splněna

Hlášení - textové hlášení, které se při běhu kalibrace zobrazí pokud zadané řetězce nejsou shodné.

Skok - počet řádků makra, které se přeskočí jestliže řetězce nejsou shodné.

OK - ukončí editaci a přenesení příkaz porovnání do editovaného makra.

Storno - ukončí editaci makra a úpravy neuloží.

Související odkazy

[Zápis \(příkaz makra\)](#)

[Čtení \(příkaz makra\)](#)

[Prodleva \(příkaz makra\)](#)

[Hlášení \(příkaz makra\)](#)

[Číselné porovnání \(příkaz makra\)](#)

Číselné porovnání (příkaz makra)

Číselné porovnání - příkaz - [makra](#) Příkaz při běhu kalibrace porovná dvě numerické hodnoty a pokud jsou odlišné o více než je dáno tolerancí, zastaví běh programu a zobrazí text zapsaný do okna „Hlášení“. V poli „Skok“ je možno zadat počet řádků makra, které se při nesplnění podmínky přeskočí. Nulová hodnota znamená, že se žádný skok neprovede, kladná hodnota znamená skok dopředu a jedná se tedy o podmíněný skok (lze využít pro

přeskočení části makra pokud ovládaný přístroj nějakou funkční část neobsahuje), záporná hodnota vrátí běh programu zpět a jedná se tedy o vytvoření podmíněné smyčky (lze využít při čekání na odezvu přístroje, zvláště je-li odezva dlouhá, testuje se neustále příznak zda je přístroj připraven). Pokud je pole "Skok" nenulové není třeba vyplňovat pole "Hlášení", pokud se nemá žádné hlášení zobrazit. Při vytváření příkazu porovnání je nejprve nutné sestavit dva řetězce, které se mají porovnat. Řetězec se sestaví tak, že se nejprve požadovaný řetězec vybere kliknutím na jeho název („První řetězec“ nebo „Druhý řetězec“) a následně se přidávají položky „Text“, „Alternativní kód“ nebo „Proměnná“. Nejčastěji je porovnáváno číslo zadané jako pevný text s obsahem proměnné „Střadač“, která je naplněna předchozím příkazem „Čtení“. Na obrázku je porovnání proměnné „Střadač“ s hodnotou 120.5. Pokud jsou odlišné o více než 0.1%, program přeruší kalibraci chybovým hlášením „Hodnota je mimo“. Pro vytváření a úpravy textových řetězců platí stejná pravidla jako u příkazu [Zápis](#)

První řetězec - jeden z řetězců, který se má porovnávat. Při vytváření řetězce je nutno tento řetězec nejprve vybrat kliknutím levého tlačítka myši na jeho název. Vybraný řetězec je zvýrazněn podtrhnutým názvem..

Druhý řetězec - druhý z řetězců, který se má porovnávat. Při vytváření řetězce je nutno tento řetězec nejprve vybrat kliknutím levého tlačítka myši na jeho název. Vybraný řetězec je zvýrazněn podtrhnutým názvem.

Text - text, který se přidá do vybraného řetězce po stisku tlačítka "Přidat".

Alternativní kód - jeden znak ASCII libovolné hodnoty (0...255), který se přidá do vybraného řetězce po stisku tlačítka "Přidat".

Proměnná - umožňuje přidat proměnnou systému Caliber. Je možné nastavením pozic "Od", "Do" vybrat pouze část obsahu proměnné. Po stisku tlačítka "Přidat" se proměnná přidá do vybraného řetězce.

Hodnota – obsahuje nominální hodnotu kontrolního bodu.

Parametr – počet a název těchto proměnných je dán [funkcí](#) pro kterou je makro platné. Parametr obsahuje hodnotu aktuálního parametru při běhu kalibrace..

Střadač – obsahuje hodnotu Střadače, který byl naplněn předchozím příkazem [čtení](#) Toto je nejčastější typ proměnné používané v příkazu porovnání.

Tolerance - dává o kolik procent se mohou hodnoty maximálně lišit aby podmínka byla stále splněna.

Když není podmínka splněna

Hlášení - textové hlášení, které se při běhu kalibrace zobrazí pokud zadané řetězce nejsou shodné.

Skok - počet řádků makra, které se přeskočí jestliže řetězce nejsou shodné.

OK - ukončí editaci a přenesení příkaz porovnání do editovaného makra.

Storno - ukončí editaci makra a úpravy neuloží.

Související odkazy

[Zápis \(příkaz makra\)](#)

[Čtení \(příkaz makra\)](#)

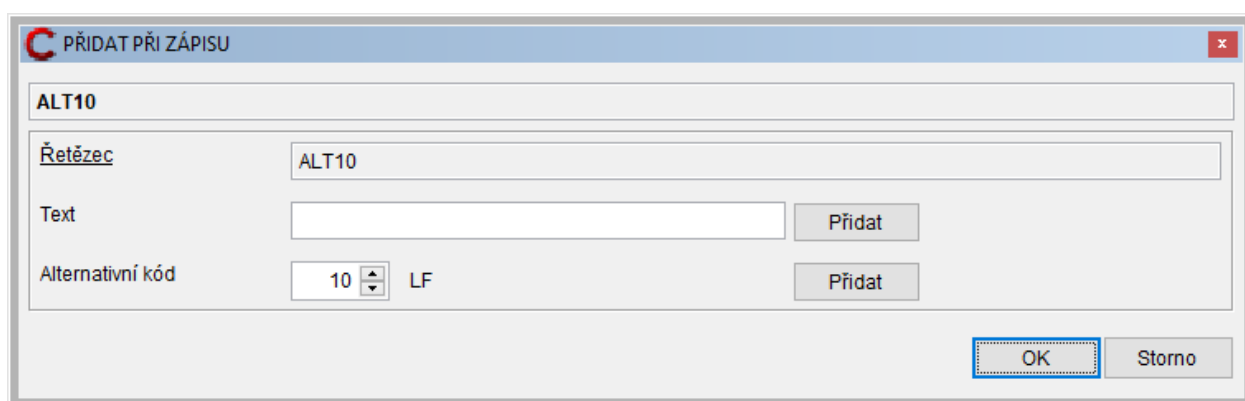
[Prodleva \(příkaz makra\)](#)

[Hlášení \(příkaz makra\)](#)

[Porovnání \(příkaz makra\)](#)

Přidat při zápisu

Tento panel umožňuje globálně pro celý přístroj nastavit řetězec, který se vyšle za každým příkazem [ZÁPIS](#). Řetězec je možno sestavit z kombinace textu a alternativního kódu a nejčastěji jím bývá znak CR nebo LF nebo oba dohromady.



Řetězec - pole ukazuje výsledný sestavený řetězec. Může zde být text (uvedený v jednoduchých uvozovkách " ' ") nebo alternativní kód (ALT). Jednotlivé položky zde uvedené jsou oddělené znaménkem "+". Stiskem levého tlačítka myši na jednotlivé části textu se tento text vysvítí červeně a současně se hodnota textu přenese do editačních polí níže, kde je možno hodnotu upravit. Stisknutím pravého tlačítka myši nad vybranou částí textu se vyvolá nabídka, ze které je možno vybranou položku z řetězce odstranit. Předtím než se řetězec při vykonávání makra vyšle do přístroje se přeloží, tzn. u textu se odstraní uvozovky a alternativní kód se přeloží do jednoho znaku.

Text - umožňuje přidávat text do výsledného řetězce po stisku tlačítka "Přidat".

Alternativní kód - umožňuje přidat jeden znak ASCII libovolné hodnoty (0...255) po stisku tlačítka "Přidat".

OK - ukončí editaci a přenese příkaz nastavení do upravovaného makra.

Storno - ukončí editaci a změny ignoruje.

Ukončit při

Tento panel umožňuje globálně pro celý přístroj stanovit za jakých okolností se ukončí načítání řetězce (příkaz [Read](#)) po dálkové sběrnici z přístroje. Je možno zadat ukončovací řetězec (kombinace textu a alternativního kódu) a maximální počet znaků, na které se bude čekat při čtení. Nejčastěji se jako ukončovací znak používá CR nebo LF, nebo se nezadá žádný řetězec - program pak čeká na konec vysílání znaků a čtení ukončí. Jsou-li nastaveny obě možnosti (ukončení při příjmu řetězce i ukončení po přijetí určitého počtu znaků) je čtení ukončeno při splnění kterékoliv podmínky..

UKONČIT PŘI

Ukončení=ALT10

Ukončit při ALT10

Text Přidat

Alternativní kód 10 LF Přidat

Max. počet 0

OK Storno

Řetězec - pole ukazuje výsledný sestavený řetězec. Může zde být text (uvedený v jednoduchých uvozovkách " ' ") nebo alternativní kód (ALT). Jednotlivé položky zde uvedené jsou oddělené znaménkem "+". Stiskem levého tlačítka myši na jednotlivé části textu se tento text vysvítí červeně a současně se hodnota textu přenese do editačních polí níže, kde je možno hodnotu upravit. Stisknutím pravého tlačítka myši nad vybranou částí textu se vyvolá nabídka, ze které je možno vybranou položku z řetězce odstranit. Předtím než se řetězec při vykonávání makra vyšle do přístroje se přeloží, tzn. u textu se odstraní uvozovky a alternativní kód se přeloží do jednoho znaku.

Text - umožňuje přidávat text do výsledného řetězce po stisku tlačítka "Přidat".

Alternativní kód - umožňuje přidat jeden znak ASCII libovolné hodnoty (0...255) po stisku tlačítka "Přidat".

Max. počet - počet znaků, při kterém se příkaz ČTENÍ ukončí bez ohledu na to zda přijde ukončovací řetězec (znak).

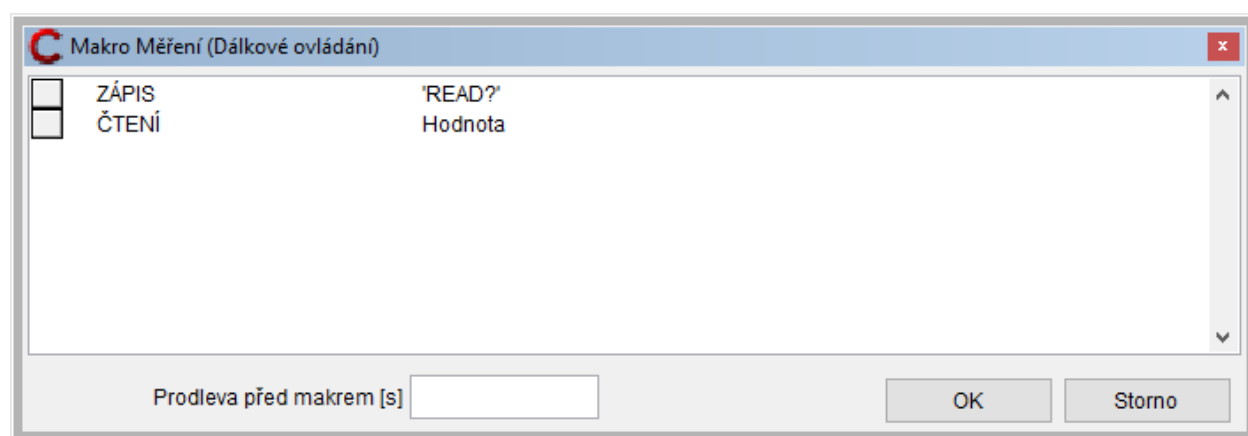
OK - ukončí editaci a přenesení příkaz nastavení do upravovaného makra.

Storno - ukončí editaci a změny ignoruje.

Makro měření

Makro měření slouží pro načtení hodnoty přístroje po sběrnici. V tomto makru musí být použit příkaz ČTENÍ a načtení musí proběhnout do proměnné "Hodnota". Takto načtená hodnota je pak následně v systému Caliber použita jako hodnota DUT nebo Etalonu, podle určení přístroje. Makro měření může být společné pro všechny typy sběrnic anebo zvlášť pro každou sběrnici (RS232, GPIB, VISA). Samostatné makro měření má zdroj a měřidlo. U zdroje makro ověřuje hodnotu na zdroji nastavenou (provádí se pouze jeden odměr). U měřidla se provede takový počet odměrů, který je zadán na panelu Parametry měření. Pokud [Parametry měření](#) nejsou uživatelem zadány, použije se 10 odměrů.

Na obrázku je makro přečtení odměru kalibrátoru 9010. V makru na obrázku jsou použity následující příkazy:



- ZÁPIS – pošle do kalibrátoru řetězec "READ?" pro přečtení aktuální hodnoty.
- ČTENÍ – načte odpověď kalibrátoru do proměnné Hodnota.

Související odkazy

[Zápis \(příkaz makra\)](#)

[Čtení \(příkaz makra\)](#)

[Prodleva \(příkaz makra\)](#)

[Hlášení \(příkaz makra\)](#)

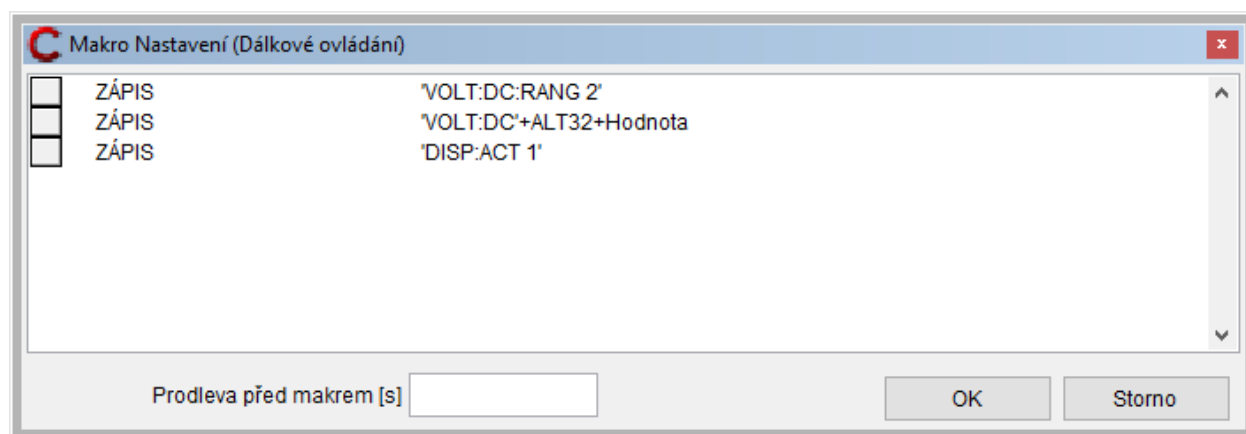
[Porovnání \(příkaz makra\)](#)

[Číselné porovnání \(příkaz makra\)](#)

Makro nastavení

Makro nastavení slouží pro nastavení přístroje při kalibraci do požadovaného stavu (zařadí jeho funkci). U [zdroje](#) nastaví funkci, rozsah, hodnotu a parametry. U [měřidla](#) nastaví funkci a rozsah. U [přepínače](#) existují celkem čtyři typy nastavení, které je možno použít v jednom kalibračním bodě. Jsou označeny jako "Nastavení A", "Nastavení B", "Nastavení C" a "Nastavení D". Makro nastavení může být společné pro všechny dálkové sběrnice, anebo může být pro každou sběrnici definováno zvlášť (RS232, GPIB, VISA).

Na obrázku je makro nastavení kalibrátoru Meatest 9010 na funkci VDC-2W v režimu zdroje. V makru na obrázku jsou použity následující příkazy:



- ZÁPIS – pošle do kalibrátoru řetězec "VOLT:DC:RANG 2", který nastaví funkci VDC a fixní rozsah 2 V.
- ZÁPIS – "VOLT:DC ", který nastaví amplitudu napětí.
- ZÁPIS – pošle do kalibrátoru řetězec "DISP:ACT 1 ", který aktivuje první ovládací prvek, tedy napětí a je možné interaktivně sledovat na displeji další parametry.

Související odkazy

[Zápis \(příkaz makra\)](#)

[Čtení \(příkaz makra\)](#)

[Prodleva \(příkaz makra\)](#)

[Hlášení \(příkaz makra\)](#)

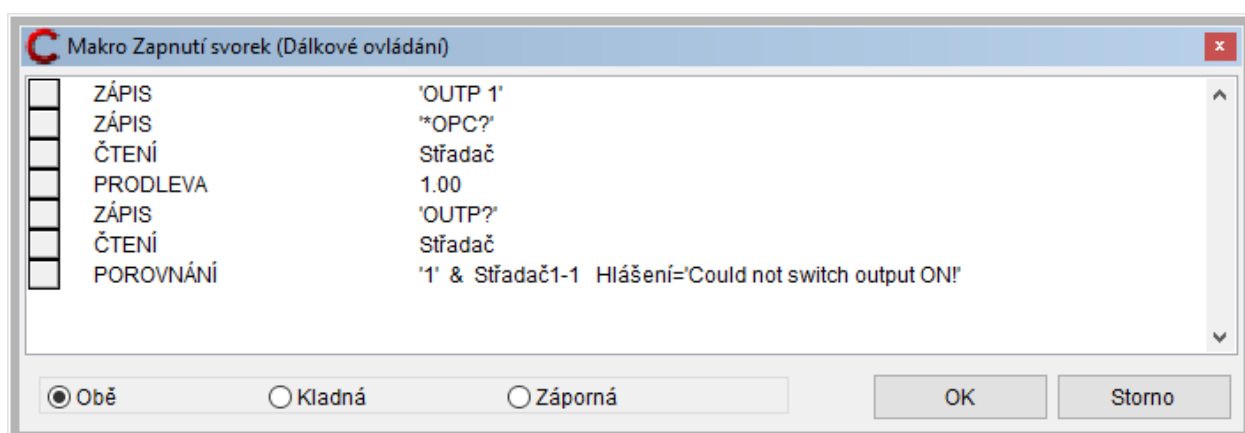
[Porovnání \(příkaz makra\)](#)

[Číselné porovnání \(příkaz makra\)](#)

Makro zapnutí svorek

Makro zapnutí svorek slouží pro zapnutí svorek u zdrojů po dálkové sběrnici. Na spodní liště okna je přepínač "Obě", "Kladná" a "Záporná". Pokud má zdroj stejný příkaz pro zapnutí kladné i záporné polarity výstupního signálu, stačí definovat makro pro polohu přepínače "Obě". Některé zdroje mají odlišné příkazy pro zapnutí kladné a záporné polarity signálu. Potom je třeba definovat jedno makro při poloze přepínače "Kladná" a jedno při poloze přepínače "Záporná". Makro zapnutí svorek je pouze u zdroje a nelze jej definovat u měřidla.

Na obrázku je makro zapnutí svorek kalibrátoru Meatest 9010. V makru jsou použity následující příkazy:



- ZÁPIS – pošle do kalibrátoru řetězec "OUTP 1", kterým aktivuje zapnutí svorek.

- ZÁPIS – pošle do kalibrátoru řetězec “*OPC?”, který zajistí čekání na dokončení zapnutí svorek.
- ČTENÍ – načte odpověď kalibrátoru do proměnné Střadač.
- PRODLEVA – počká 1 sekundu na ustálení výstupní hodnoty.
- ZÁPIS – pošle do kalibrátoru řetězec “OUTP?”, který iniciuje přečtení aktuálního stavu svorek.
- ČTENÍ – načte odpověď kalibrátoru do proměnné Střadač.
- POROVNÁNÍ – porovná řetězec “ON” se znaky 1-2 uloženými v proměnné Střadač. V případě, že se liší, zobrazí hlášení “Could not switch output ON” a ukončí kalibraci.

Související odkazy

[Zápis \(příkaz makra\)](#)

[Čtení \(příkaz makra\)](#)

[Prodleva \(příkaz makra\)](#)

[Hlášení \(příkaz makra\)](#)

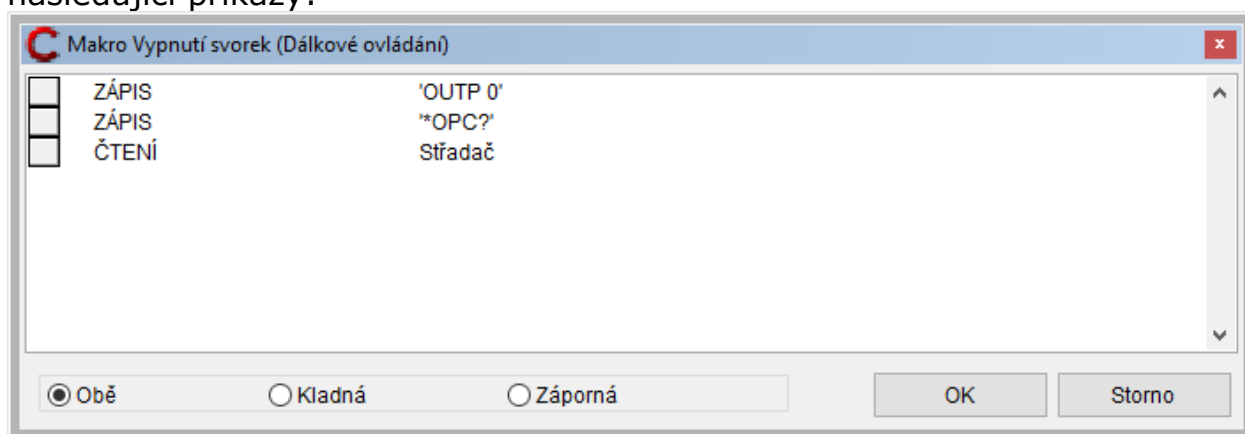
[Porovnání \(příkaz makra\)](#)

[Číselné porovnání \(příkaz makra\)](#)

Makro vypnutí svorek

Makro vypnutí svorek slouží pro vypnutí svorek u zdrojů po dálkové sběrnici. Na spodní liště okna je přepínač “Obě”, “Kladná” a “Záporná”. Pokud má zdroj stejný příkaz pro vypnutí kladné i záporné polarity výstupního signálu, stačí definovat makro pro polohu přepínače “Obě”. Některé zdroje mají odlišné příkazy pro vypnutí kladné a záporné polarity signálu. Potom je třeba definovat jedno makro při poloze přepínače “Kladná” a jedno při poloze přepínače “Záporná”.

Na obrázku je makro vypnutí svorek kalibrátoru M140. V makru jsou použity následující příkazy:



- ZÁPIS – pošle do kalibrátoru řetězec "OUTP 0", který aktivuje vypnutí svorek .
- ZÁPIS – pošle do kalibrátoru řetězec "*OPC?", který zajistí čekání na dokončení vypnutí svorek.
- ČTENÍ – načte odpověď kalibrátoru do proměnné Střadač.

Související odkazy

[Zápis \(příkaz makra\)](#)
[Čtení \(příkaz makra\)](#)
[Prodleva \(příkaz makra\)](#)
[Hlášení \(příkaz makra\)](#)
[Porovnání \(příkaz makra\)](#)
[Číselné porovnání \(příkaz makra\)](#)

Makro otevřít/zavřít

Makro otevřít/zavřít - se vyvolá v modulu [Karta přístroje](#) v Globálním nastavení po aktivaci tlačítka "Nastavení". Před vyvoláním tohoto panelu je třeba nejdříve zvolit typ komunikace (RS232, GPIB, VISA) vlevo od tlačítka. Tento panel obsahuje celkem dvě makra, jedno pro otevření, druhé pro zavření přístroje..

Globální nastavení zápisu - toto pole určuje globálně pro všechna makra přístroje řetězec, který se vyšle za každým příkazem ZÁPIS. Řetězec je možno sestavit z kombinace textu a alternativního kódu a nejčastěji jím bývá znak CR nebo LF nebo oba dohromady. Úprava tohoto nastavení se provede pomocí panelu [Přidat při zápisu](#), který se vyvolá stiskem pravého tlačítka myši na poli "Přidat při zápisu" a výběrem položky "Upravit".

Globální nastavení čtení - toto pole určuje globálně pro všechna makra přístroje za jakých okolností se ukončí načítání řetězce po dálkové sběrnici z přístroje. Úprava tohoto nastavení se provede stiskem pravého tlačítka myši na poli "Ukončit při" a výběrem položky "Upravit". Zobrazí se panel [ukončit při](#) na kterém je možno zadat ukončovací řetězec (kombinace textu a alternativního kódu) a maximální počet znaků, na které se bude čekat při čtení. Nejčastěji se jako ukončovací znak používá CR nebo LF, nebo se nezadá žádný řetězec - program pak čeká na konec vysílání znaků a čtení ukončí. Jsou-li nastaveny obě možnosti (ukončení při příjmu řetězce i ukončení po přijetí určitého počtu znaků) je čtení ukončeno při splnění kterékoliv podmínky.

Nastavení - nastavení parametrů sběrnic. Podle typu zvolené komunikace se zobrazí parametry sběrnice.

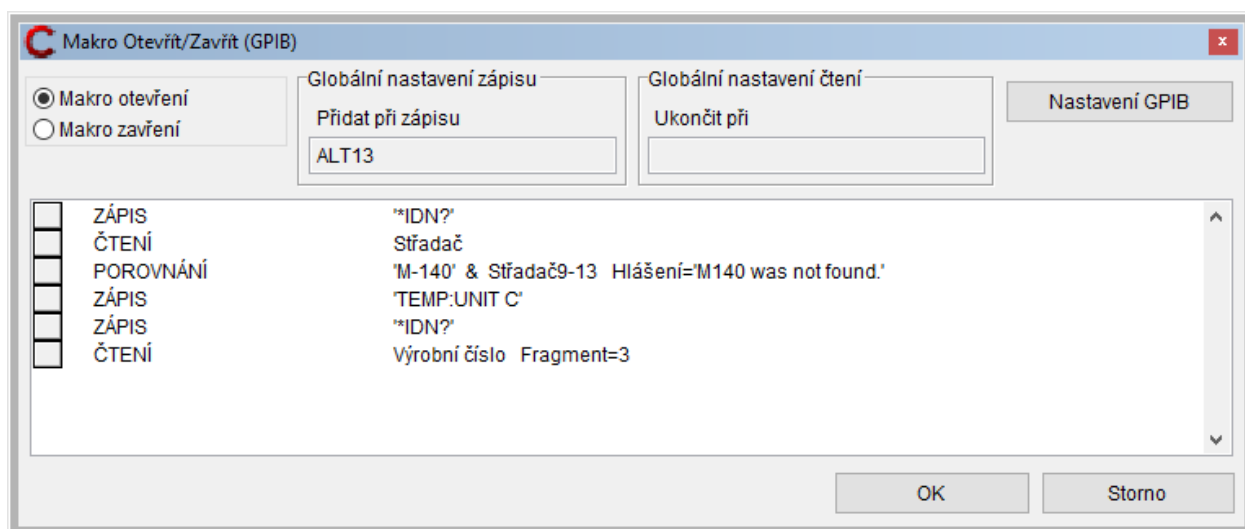
OK - ukončí panel konfigurace a všechny údaje přenese do karty přístroje.

Storno - ukončí panel konfigurace a všechny změny ignoruje.

Makro otevření

Makro otevření se provede pokaždé pokud se přístroj otevře v systému Caliber. Přístroj se otevírá buď manuálně ve schéma přístrojů, nebo

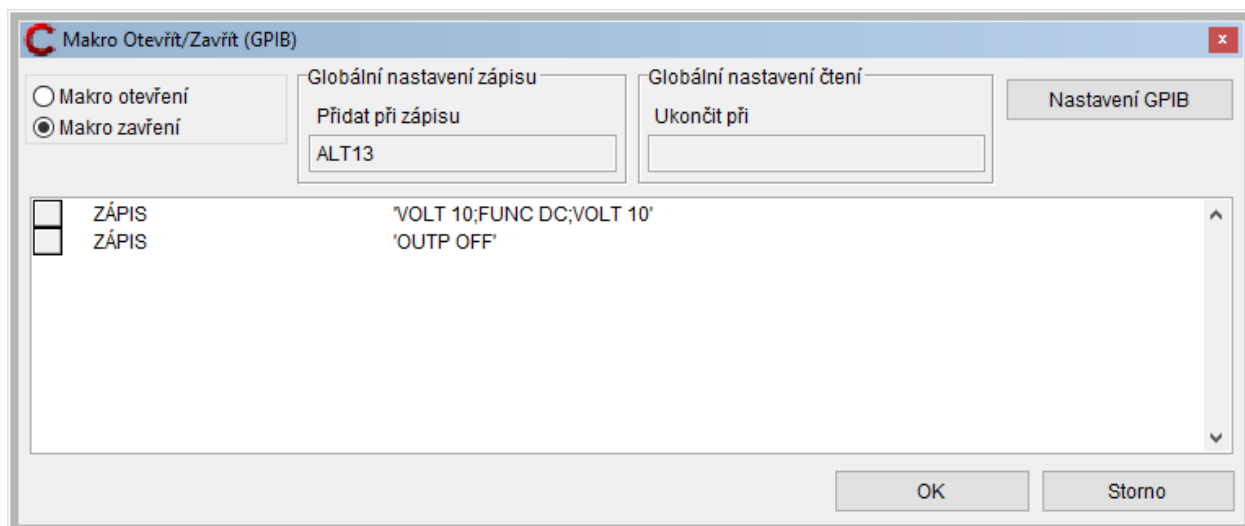
automaticky při spuštění procedury před prvním použitím přístroje. Makro otevření představuje inicializaci přístroje a popř. jeho identifikaci. V makru otevření je rovněž možné nadefinovat načtení [výrobního čísla](#) pro potřeby [kalibračních dat](#) nebo pro [poznámku do protokolu](#). V takovém případě se musí provést čtení do proměnné "Výrobní číslo". Makro je třeba definovat samostatně pro každý typ sběrnice (RS232, GPIB, VISA). Na obrázku je otevírací makro kalibrátoru M140. U M140 je ukončovacím řetězcem CR (ALT13). V makru na obrázku jsou použity následující příkazy:



- ZÁPIS – pošle do kalibrátoru řetězec `"*IDN?"` pro zjištění identifikace přístroje..
- ČTENÍ – přečte odpověď kalibrátoru a uloží ji do proměnné s názvem "Střadač".
- POROVNÁNÍ – porovná řetězec "M-140" se znaky 9-13 uloženými v proměnné střadač. V případě, že se liší, zobrazí hlášení "M140 was not found" a ukončí kalibraci.
- ZÁPIS – pomocí řetězce "TEMP:UNIT C" nastaví jednotku °C pro teplotní funkce.
- ZÁPIS – pošle do kalibrátoru řetězec `"*IDN?"` pro přečtení výrobního čísla.
- ČTENÍ – přečte výrobní číslo kalibrátoru. Fragment 3 je třetí část načteného řetězce oddělená čárkou.>

Makro zavření

Makro zavření se provede pokaždé pokud se přístroj zavře v systému Caliber. Přístroj se zavírá buď manuálně ve schéma přístrojů , nebo automaticky při dokončení procedury nebo změně konfigurace přístrojů. Makro zavření představuje výchozí nastavení přístroje po opuštění programu. Makro je třeba definovat samostatně pro každý typ sběrnice (RS232, GPIB, VISA). Na obrázku je makro zavření kalibrátoru M140:



- ZÁPIS – pošle do kalibrátoru řetězec "VOLT 10;FUNC DC;VOLT 10" pro nastavení základní funkce kalibrátoru.
- ZÁPIS – pošle do kalibrátoru řetězec "OUTP OFF" pro vypnutí svorek.

Související odkazy

[Zápis \(příkaz makra\)](#)

[Čtení \(příkaz makra\)](#)

[Prodleva \(příkaz makra\)](#)

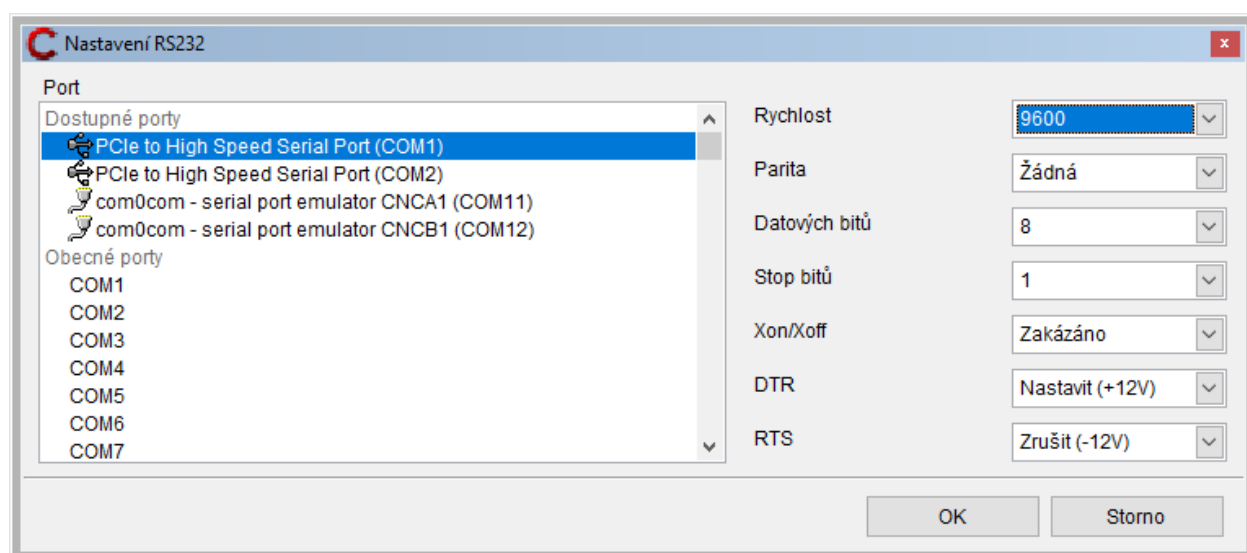
[Hlášení \(příkaz makra\)](#)

[Porovnání \(příkaz makra\)](#)

[Číselné porovnání \(příkaz makra\)](#)

Nastavení RS232

Panel slouží pro nastavení parametrů sběrnice RS232. Pro tuto možnost je třeba mít počítač s neobsazeným portem RS232.



Port - číslo Com portu.

Dostupné porty - seznam nalezených portů na počítači. Způsob vyhledávání portů lze změnit na panelu [Konfigurace - Obecná nastavení](#).

Obecné porty - seznam všech portů od čísla COM1 do COM256.

Rychlost - rychlost komunikace (Baudrate), hodnota může být 110...256000 Bd

Parita - parita přenosu. Může být - *Žádná, Lichá, Sudá*.

Datových bitů - určuje počet datových bitů, hodnota může být 5...8.

Stop bitů - určuje počet stop bitů, hodnota může být 1 nebo 2.

Xon/Xoff - programové řízení komunikace (Xon/Xoff). Může být Zakázáno nebo Povoleno.

DTR statický stav signálu DTR. Může být Zrušit (-12V) nebo Nastavit (+12V).

RTS statický stav signálu RTS. Může být Zrušit (-12V) nebo Nastavit (+12V).

Pozn. Možnost statického nastavení těchto signálů DTR a RTS je nezbytná pro umožnění komunikace s některými jednoduššími přístroji, které tyto signály používají pro napájení rozhraní.

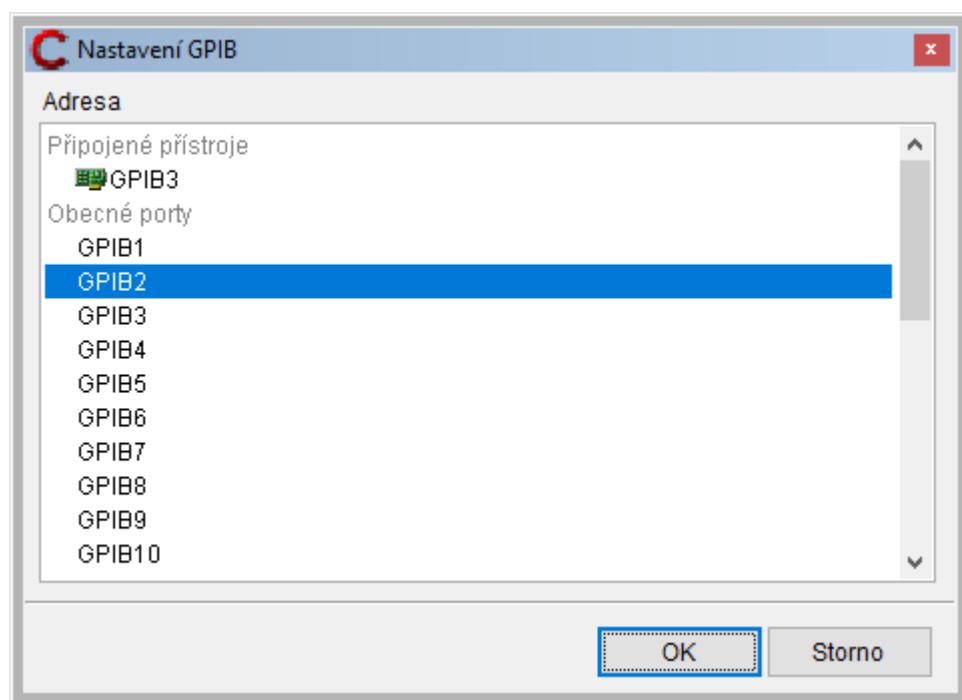
OK - zavře panel nastavení a změny uloží.

Storno - zavře panel nastavení a změny ignoruje.

Pozn. Nastavení komunikace je v systému Caliber možné na dvou místech, jednak je to na [Kartě přístroje](#) a jednak v [modulu Procedura](#) ve [schéma přístrojů](#). Pokud je nastavení provedeno na obou místech, platí nastavení v Proceduře.

Nastavení GPIB

Panel slouží pro nastavení parametrů po sběrnici GPIB. Pro tuto možnost je třeba mít počítač vybaven portem GPIB.



Adresa - adresa připojeného přístroje. Povolený rozsah adres je 1 až 30. Každý přístroj musí mít svou unikátní adresu.

Připojené přístroje - seznam nalezených přístrojů zapojených po sběrnici GPIB podle adresy GPIB. Způsob vyhledávání portů lze změnit na panelu [Konfigurace - Obecná nastavení](#).

Obecné porty - seznam všech 30-ti GPIB adres.

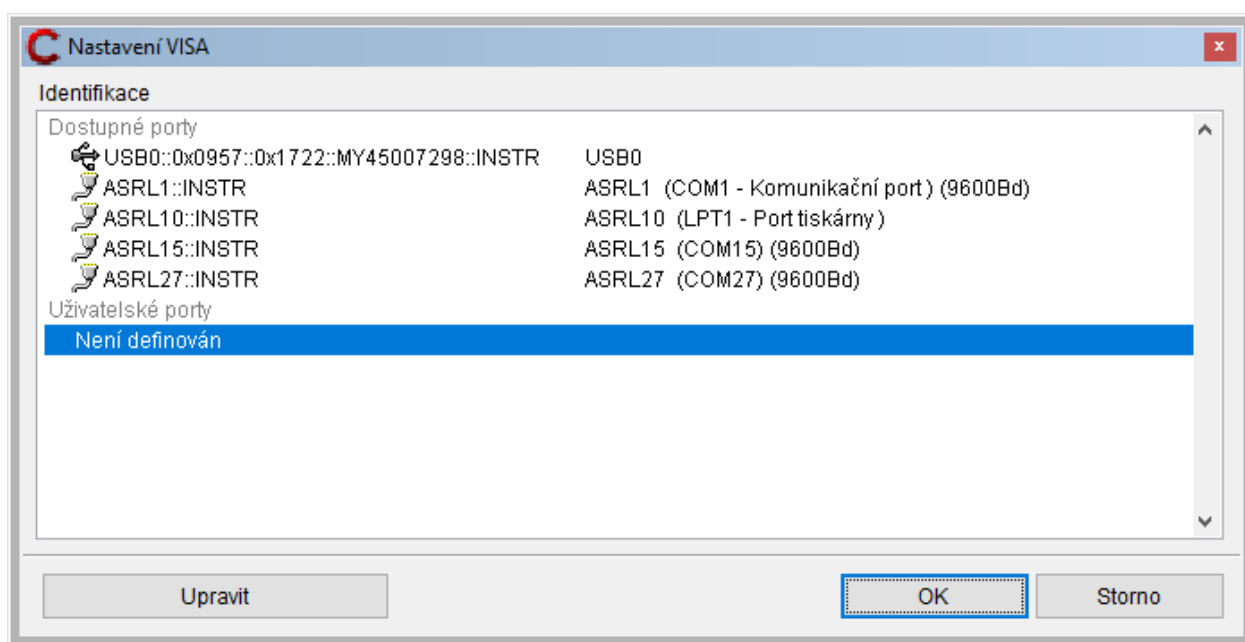
OK - zavře panel nastavení a změny uloží.

Storno - zavře panel nastavení a změny ignoruje.

*Pozn. Nastavení komunikace je v systému Caliber možné na dvou místech, jednak je to na [Kartě přístroje](#) a jednak v [modulu Procedura](#) ve [schéma přístrojů](#). Pokud je nastavení provedeno na obou místech, platí nastavení v *Proceduře*.*

Nastavení VISA

Panel slouží pro nastavení sběrnice VISA. Pro tuto možnost je třeba mít v počítači ovladače VISA nainstalovány. Vlastní propojení přístroje a počítače pak může být provedeno po libovolné sběrnici (USB, LAN, RS232), o toto propojení se stará ovladač VISA a ne program Caliber.



Identifikace - identifikační řetězec přístroje.

Dostupné porty - seznam všech portů, které byly na počítači nalezeny. Způsob vyhledávání portů lze změnit na panelu [Konfigurace - Obecná nastavení](#).

Uživatelské porty - tento port lze zadat uživatelsky po stisku tlačítka "Upravit"

Upravit - tlačítko je dostupné pouze při vybrání položky z "Uživatelských portů" a umožňuje zadat přímo identifikační řetězec VISA.

OK - zavře panel nastavení a změny uloží.

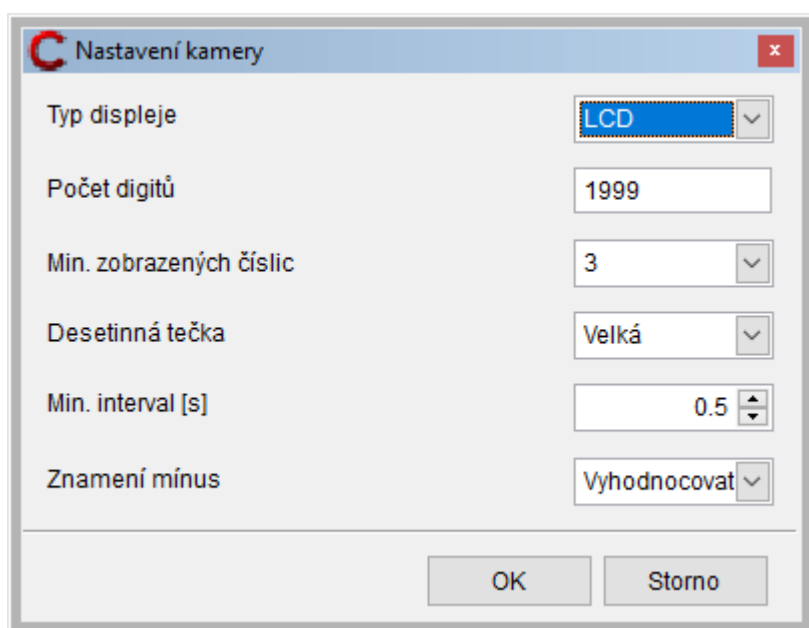
Storno - zavře panel nastavení a změny ignoruje.

Pozn. Nastavení komunikace je v systému Caliber možné na dvou místech, jednak je to na [Kartě přístroje](#) a jednak v [modulu Procedura](#) ve [schéma](#)

[přístrojů](#). Pokud je nastavení provedeno na obou místech, platí nastavení v *Proceduře*..

Nastavení kamery

Panel slouží pro nastavení vlastností displeje pro účely kamerového snímání. Naměřené hodnoty jsou z přístroje odečítány pomocí digitální kamery. Pro tuto možnost je třeba mít modul kamerového snímání Cam-Ocr. Přístroj nelze tímto způsobem ovládat.



Typ displeje – základní rozdělení displeje:

LCD - tmavé znaky na světlém pozadí

LED - světlé znaky na tmavém pozadí

Počet digitů – nejvyšší zobrazitelné číslo na displeji přístroje (desetinná tečka se neuvažuje)

Min. zobrazených číslic – minimální počet číslic, který může být na displeji zobrazen. Počet číslic je možno spočítat většinou při nulové hodnotě na displeji přístroje.

Desetinná tečka – určuje velikost a umístění des. tečky:

Žádná - přístroj nevyužívá desetinnou tečku

Malá - velikost desetinné tečky je zhruba polovina šířky segmentu.

Malá oddělená - malá tečka vzdálená od segmentu více než polovina šířky segmentu.

Velká - velikost desetinné tečky je zhruba stejná jako šířka segment

Velká oddělená - velká tečka vzdálená od segmentu více než šířka segmentu).

Automaticky - program desetinnou tečku nevyhodnocuje z displeje, ale dosadí ji podle očekávané hodnoty automaticky – vhodné pro špatně čitelné displeje.

Min. interval [s] – doba po jejímž uplynutí přístroj nejdříve zobrazí novou hodnotu. S tímto intervalem kamera snímá jednotlivé odměry.

Znamení mínus - určuje způsob vyhodnocování znaménka:

Vyhodnocovat – program se snaží znaménko odečíst z displeje

Automaticky – program znaménko nevyhodnocuje z displeje, ale dosadí jej podle očekávané hodnoty – vhodné pro displeje se špatně čitelným znaménkem např. z důvodu přídavných symbolů okolo znaménka.

OK - zavře panel nastavení a změny uloží.

Storno - zavře panel nastavení a změny ignoruje.

*Pozn. Nastavení komunikace je v systému Caliber možné na dvou místech, jednak je to na [Kartě přístroje](#) a jednak v [modulu Procedura](#) ve [schéma přístrojů](#). Pokud je nastavení provedeno na obou místech, platí nastavení v *Proceduře*.*

Podmínky převodníku

Podmínky převodníku definují jakým způsobem [převodník](#) veličiny převádí a rovněž určují na jakou veličinu a hodnotu se samotný převodník nastaví. Na

obrázku je příklad převodníku proudu na napětí s převodní konstantou 0.01 (rezistor 10 mOhm). Tento panel je dostupný na [kartě přístroje](#) v záložce globálního nastavení.

Převodník jako DUT – pokud je pole zatrhnuto, program zajistí aby bylo možno převodník použít na pozici kontrolovaného přístroje. Převodník, který je použit jako DUT musí být nastaven stejně jako je jeho vstupní funkce. Rovněž nelze do vzorce zahrnout hodnotu převodníku a lze použít pouze jednoduchý vzorec.

Převést funkci:

Z – vstupní veličina převodníku definovaná funkcí (vstup)

Na – výstupní veličina převodníku definovaná funkcí (výstup)

Převodníky jsou obousměrné, převádějí funkci tam i zpět, vstup a výstup je pouze symbolický název pro lepší orientaci při definici vzorce.

Nastavit převodník na:

Funkce – funkce na kterou se má převodník nastavit. U virtuálních převodníků (převodníky funkcí, případně hodnot, které nejsou prezentovány reálným přístrojem) se zde uvede funkce „void“. V tomto případě již nemusíme vyplňovat funkce a rozsahy převodníku jako u reálného zdroje nebo měřidla. U reálných převodníků zadáme jejich skutečnou funkci. Například u proudového bočníku se nastaví funkce RDC-4W, případně také RDC-4W je-li bočník možné použít také pro střídavý

proud. V tomto případě musíme vyplnit příslušnou funkci (např. RDC-4W), rozsah (např. $0.1 \leq 0.1$) a specifikace jako u skutečného zdroje.

Hodnoa – hodnota na kterou se má převodník nastavit. Definují se zde i všechny parametry pokud funkce nějaké parametry obsahuje. Jednotlivým hodnotám lze přiřadit pevnou hodnotu (konstantu), nebo parametr který je obsažen u vstupní funkce. Program při běhu programu nastaví funkci, hodnotu a parametry, které se zadají, podobně jako u jakéhokoliv jiného přístroje. Karta převodníku musí požadovanou funkci a rozsah obsahovat v režimu zdroje (na převodník se pohlíží jako na zdroj). Reálnou hodnotu převodníku je pak možno při kalibraci brát z karty přístroje, v manuálním režimu lze tedy požadovat hodnotu po uživateli, nebo ji fixně zadat do karty přístroje. Fixně zadanou hodnotu je samozřejmě možné změnit např. po nové kalibraci etalonu odporu, použitého jako převodník proudu na napětí. Pokud se zvolí funkce s názvem "void", není potřeba zadávat ani hodnotu a není potřeba mít vyplněnu ani specifikaci a funkci na kartě přístroje, takový převodník potom pouze převádí pomocí násobící a aditivní konstanty a jeho vlastní hodnota se v rovnici neobjeví (používá se zejména při převodu funkcí, kdy je převodník pouze virtuální).

Vzorec – definuje převodní poměr mezi vstupem a výstupem. Existují tři typy vzorců:

Jednoduchý – jednoduchá rovnice. Program automaticky provádí konverzi tam i zpět.

Vstup - určuje jakým způsobem bude hodnota vstupu započítána

Násobit - použije se přímo hodnota vstupu ($V_{\text{stup}} = V_{\text{vstupní hodnota}}$)

Dělit - použije se převrácená hodnota vstupu ($V_{\text{stup}} = 1 / V_{\text{vstupní hodnota}}$)

Hodnota převodníku – určí jakým způsobem bude hodnota převodníku zahrnuta do vzorce

Nepoužita - hodnota převodníku ve vzorci nebude ($V_{\text{výstup}} = V_{\text{stup}} * A + B$)

Vynásobit - hodnota převodníku bude násobena ($V_{\text{výstup}} = V_{\text{stup}} * A * \text{Převodník} + B$)

Připočítat - hodnota převodníku bude připočtena ($\text{Výstup} = \text{Vstup} * A + \text{Převodník} + B$)

Vynásobit – určuje konstantu A ve vzorci

Připočítat – určuje konstantu B ve vzorci

Komplexní – definuje složitější komplexní rovnici. Rovnic může být obsaženo více a jsou rozděleny rozsahem vstupní veličiny, ty jsou pak zobrazeny jako jednotlivé řádky v seznamu vzorců. Program je schopen provést konverzi tam i zpět.

Vzorec - seznam vytvořených vzorců. Kliknutím pravého tlačítka myši nad seznamem vzorců se vyvolá následující nabídka:

Přidat - přidá vzorec do seznamu vzorců.

Modify - vyvolá editační panel [Vzorec převodníku](#) a umožní vzorec, případně rozsah vstupní veličiny změnit.

Odstranit - odstraní vybraný vzorec ze seznamu vzorců.

Termočlánek - takto se označí pouze vzorec, který slouží pro přepočet termočlánků, používá specifickou metodu výpočtu s ohledem na teplotu studeného konce termočlánků.

Import - umožňuje importovat tabulku hodnot z textového souboru (*.txt), která tvoří převodní charakteristiku převodníku. Výsledkem bude převodník složený z n-úseček, přičemž n je dáno počtem řádků zdrojového souboru mínus jedna. Neprovádí se žádná interpolace hodnot. Formát zdrojového souboru musí být následující:

<hodnota na vstupu převodníku> <oddělovač> <hodnota na výstupu převodníku> <CRLF>

<hodnota na vstupu převodníku> <oddělovač> <hodnota na výstupu převodníku> <CRLF>

...

Oddělovač může být ":", ";" nebo TAB. Maximální počet řádků je 200. Rozsah převáděných hodnot převodníku určuje <hodnota na vstupu

převodníku> na prvním řádku a <hodnota na vstupu převodníku> na posledním řádku.

Křížení – nedochází k žádným přepočtům hodnot, pouze k záměně parametrů. Lze takto mezi sebou převádět funkce, které jsou sice odlišné, ale mají některé parametry shodné.

Nahoru - posune parametr v pravé části seznamu o jednu pozici nahoru.

Dolů - posune parametr v pravé části seznamu o jednu pozici dolů.

OK - zavře panel editace a nastavení přenesse na kartu přístroje.

Storno - zavře panel editace a nastavení ignoruje.

Vzorec převodníku

Panel slouží pro vytváření komplexních vzorců převodníku. Vzorec je uložen na [kartě přístroje](#) a je dostupný z panelu [Podmínky převodníku](#) při editaci komplexních vzorců. Lze přidávat běžné matematické funkce (sin, cos, log), číselné hodnoty (0...9), matematické operátory (+-*/) nebo vstupní veličinu. Je možno všechny tyto položky spolu kombinovat a vytvářet složitější rovnice.

Vzorec - v horní části je výsledný vzorec.

Vstup - představuje hodnotu vstupní veličiny převodníku. Naproti tomu výstup převodníku znamená výsledek celého vzorce.

CE - odstraní ze vzorce poslední zadanou položku.

C - smaže celý vzorec.

Exp - exponent

abs - absolutní hodnota

sin - sinus

cos - cosinus

tan - tangens

PI - pí (3.14)

asin - arcus sinus

acos - arcus cosinus

atan - arcus tangens

^ - mocnina

sqr - druhá odmocnina

ln - přirozený logaritmus

log - logaritmus se základem 10

/ - děleno

***** - násobeno

- - odečteno nebo mínus

+ - přičteno

Od - dolní limit vstupní hodnoty převodníku, pro který je vzorec platný.

Do - horní limit vstupní hodnoty převodníku, pro který je vzorec platný.

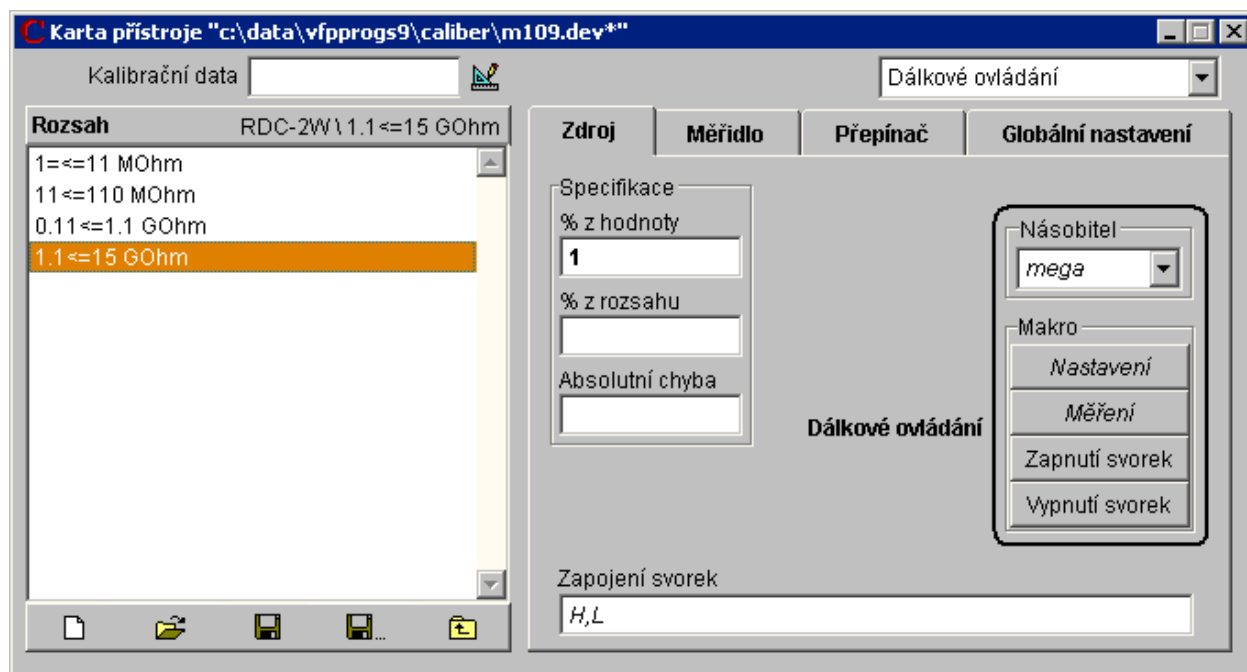
OK - zavře panel a vytvořený vzorec uloží.

Storno - zavře panel a vytvořený vzorec ignoruje.

Pozn. Goniometrické funkce počítají úhel vždy v radiánech, jestliže je použit parametr ve stupních je třeba provádět přepočet.

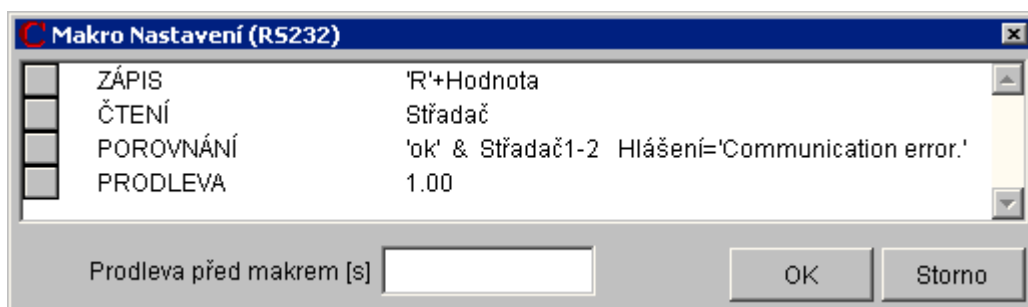
Vytvoření karty přístroje dekády (MEATEST M109)

Jedná se o kartu přístroje vysokoohmové odporové dekády, která má schopnost dálkového ovládání po sběrnici RS232.

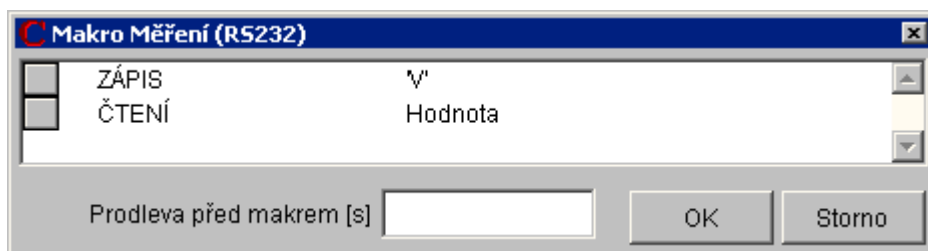


- V programu „Caliber“ spustíme modul [Karty přístrojů](#) (nabídka „Okno“ z horní nabídkové lišty, položka „Karty přístrojů“). Na dolní liště [Stavového okna](#) stiskneme tlačítko „Nový“ a zadáme název M109.
- Ve stavovém okně s názvem „Přístroj“ nastavíme myš na pruh „M109“ a dvojitým kliknutím myši přepneme stavové okno na úroveň „Funkce“. Stiskem pravého tlačítka myši přidáme funkci RDC-2W.
- Přepneme se na úroveň „Rozsahy“ a na základě specifikace M109 přidáme čtyři rozsahy přístroje a jejich specifikaci. Rozsahy je třeba vždy zadávat v základních jednotkách (V, A, Hz apod.).
- Klávesou „Nahoru“ z dolní lišty stavového okna se vrátíme na základní úroveň „Přístroj“ a doplníme [zapojení výstupních svorek](#) „H,L“. Tím je dokončena část karty popisující metrologické vlastnosti přístroje. Nyní je třeba ještě doplnit způsob ovládání.

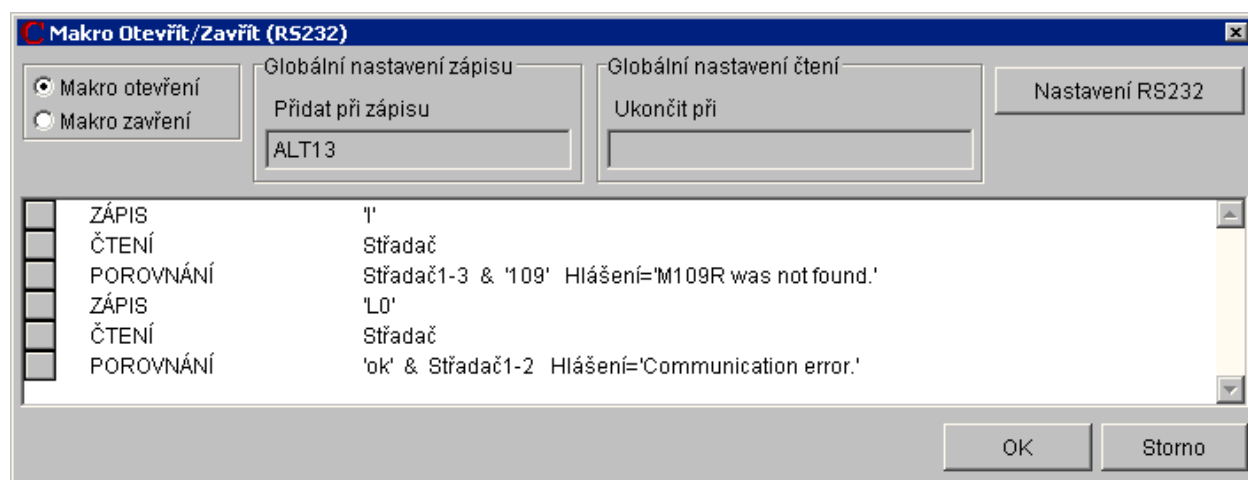
- Nejprve nastavíme ovládání dekády v manuálním režimu. Zvolíme na horní liště [typ komunikace](#) „Manuální“.
- [Manuální nastavení](#) ponecháme v implicitní poloze „Automaticky“. Vždy při změně hodnoty dekády bude obsluha vyzvána k nastavení přístroje.
- [Manuální měření](#) přepneme do polohy „Je nominální hodnota“. Program předpokládá, že hodnota nastavená na dekádě je hodnota požadovaná.
- [Manuální Zapnutí svorek](#) nastavíme do polohy „Žádný“.
- [Manuální Vypnutí svorek](#) nastavíme do polohy „Žádný“.
- M109 má možnost dálkového ovládání po RS232. Na horní liště zvolíme typ „Dálkové ovládání“. Všechna tato nastavení provádíme na základní úrovni „Přístroj“ neboť budou platná pro všechny funkce a rozsahy.
- Jednotky, které dekáda používá při komunikaci po sběrnici RS232 jsou MOhm [násobitel](#) proto nastavíme na „mega“.
- Nyní nastavíme makra sběrnice. [Makro nastavení](#) estává ze zápisu hodnoty příkazem „R“+Hodnota, načtení odpovědi dekády a pokud je odpověď „ok“, ponechá se prodleva 1 sekunda na ustálení výstupních svorek. Není-li odpověď „ok“, program se přeruší s hlášením „Communication error“.



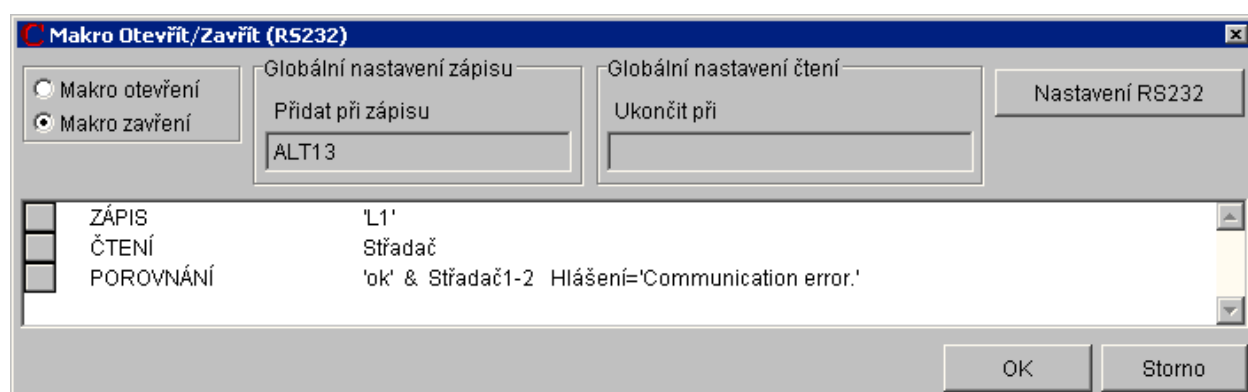
- [Makro měření](#) sestává ze zápisu příkazu „V“ (požadavek načtení hodnoty) a z načtení nastavené hodnoty.



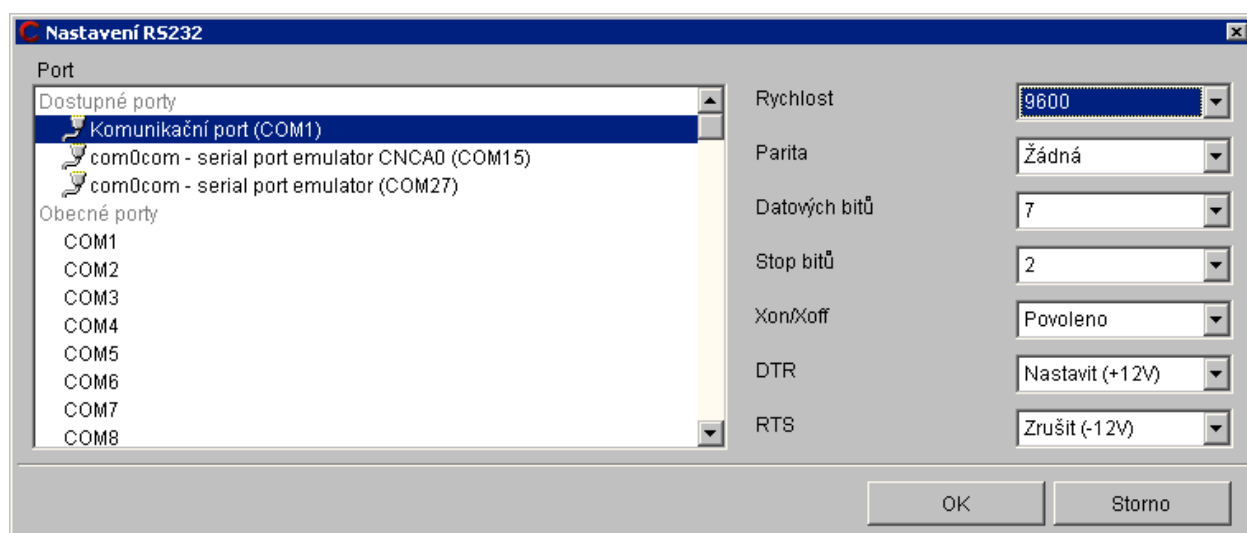
Poslední věcí je nastavení globálních parametrů komunikace RS232. Údaje karty přepneme na záložku globální vedle tlačítka "Setup" se nachází volba komunikace setupu, zvolíme RS232 a aktivujeme tlačítko "Setup". Nastavíme makro [makro Otevřít/Zavřít](#) Nejprve makro otevření následujícím způsobem:



- Makro zavření:



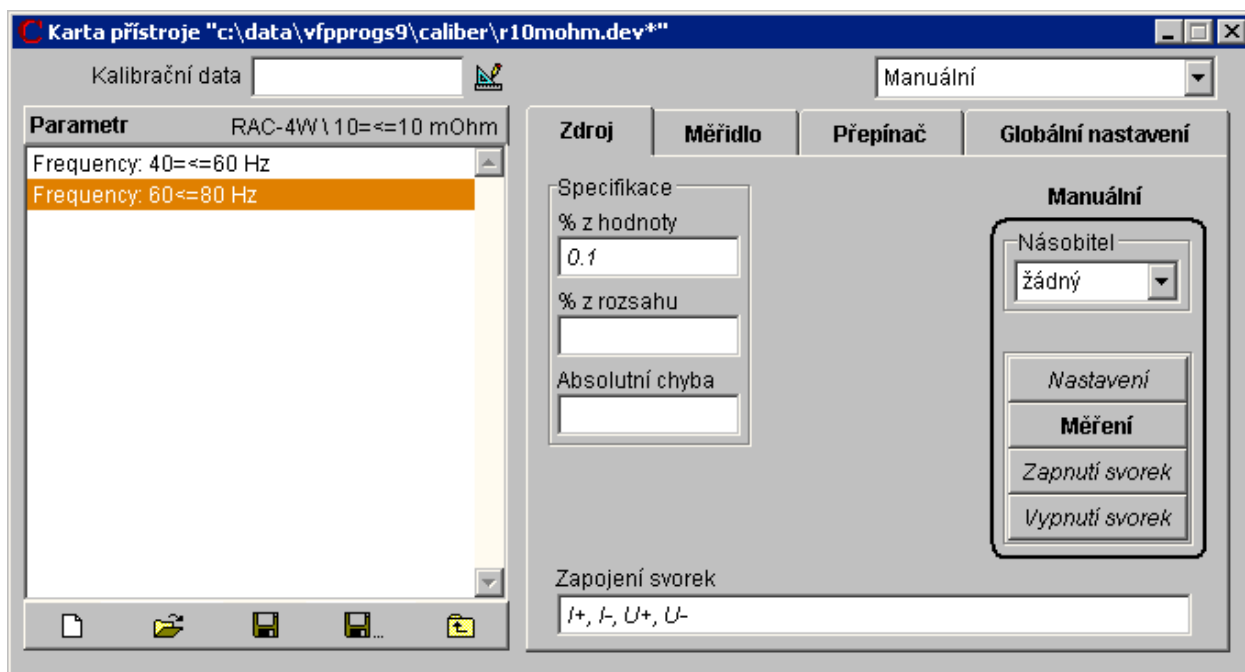
- Nakonec aktivací tlačítka "Nastavení RS232" nastavíme na panelu [RS232 nastavení](#) následující parametry::



- Na dolní liště Stavového okna stiskneme tlačítko „Uložit“. Tím je karta vytvořena.

Vytvoření karty přístroje bočníku (R10mOhm)

Jedná se o kartu reálného [převodníku](#). Bočník 10mOhm bude převádět proud na napětí (1A->10mV), je možno jej též použít jako zdroj odporu 10mohm. Obě tyto vlastnosti můžeme popsat na jedné kartě přístroje. To jak se odpor při měření uplatní bude záležet na tom, použijeme-li ho ve funkci zdroje nebo převodníku. Návod popisuje kompletní postup pro vytvoření karty přístroje. Specifikace a etalonové hodnoty bočníku je třeba psát podle skutečného bočníku.



- Spustíme modul [Karty přístrojů](#) (nabídka „Okno“ z horní nabídkové lišty, položka „Karty přístrojů“). Na dolní liště [Stavového okna](#) stiskneme tlačítko „Nový“ a zadáme název R10mOhm. .
- Bočník bude ovládán pouze manuálně a tak zvolíme [typ komunikace](#) "Manuální".
- SNejprve vytvoříme zdroj stejnosměrného odporu 10mOhm. V pravé části modulu Karta přístroje vybereme záložku "Zdroj". Ve stavovém okně s názvem „Přístroj“ nastavíme myš na pruh „R10MOHM“ a dvojitým kliknutím myši přepneme stavové okno na úroveň „Funkce“. Stiskem pravého tlačítka myši přidáme funkci RDC-4W.
- Dvojklikem levého tlačítka myši na název funkce se přepneme se na úroveň „Rozsahy“ a přidáme rozsah od 0.01=<= 0.01 Ohm.
- Nyní doplníme specifikaci pro zvolený rozsah 10mOhm. Do okna [specifikace](#) zadáme mezní povolenou odchylku odporu (0.05% z hodnoty).
- Nastavíme [Manuální měření](#) do polohy "Je fixní (etalonová) hodnota" a pole "Fixní hodnota" vyplníme skutečnou hodnotou bočníku (0.010015 Ohm).
- Ve Stavovém okně se vrátíme na úroveň "Funkce" a přidáme druhou funkci RAC-4W.

- Ve Stavovém okně se přepneme se na úroveň „Rozsah“ na funkci RAC-4W a přidáme rozsah od $0.01 \leq 0.01 \text{ Ohm}$.
- Ve Stavovém okně se přepneme se na úroveň „Parametr“ a zadáme kmitočtové rozsahy (v našem případě $40 \leq 60 \text{ Hz}$ a $60 \leq 80 \text{ Hz}$). Tyto rozsahy jsou důležité pro zadávání různých fixních (etalonových) hodnot bočníku.
- Vybereme rozsah parametru 40 až 60Hz a nastavíme [Manuální měření](#) do polohy "Je fixní (etalonová) hodnota" a pole "Fixní hodnota" vyplníme skutečnou hodnotou bočníku (0.010062 Ohm)
- Vybereme rozsah parametru 600 až 80Hz a nastavíme [Manuální měření](#) do polohy "Je fixní (etalonová) hodnota" a pole "Fixní hodnota" vyplníme skutečnou hodnotou bočníku (0.010083 Ohm).
- Ve Stavovém okně se vrátíme o úroveň výše na úroveň "Rozsah" a doplníme specifikaci bočníku pro střídavý odpor rozsah 10 mOhm (0.1% z hodnota) - specifikace bude platná pro všechny kmitočtové rozsahy.
- Ve Stavovém okně se vrátíme o dvě úrovně výše na úroveň "Přístroj" a doplníme vlastnosti bočníku společné pro obě funkce.
- Nejprve do okna [Zapojení svorek](#) doplníme popis svorek (Hu,Hi,Li,Lu).
- Nastavíme [Manuální měření](#) tak, aby při běhu kalibrace nebyla vyžadována obsluha tedy "Text při kalibraci" nastavíme na „Žádný“.
- Nastavíme [zapnutí svorek](#) tak, aby při běhu kalibrace nebyla vyžadována obsluha tedy "Text při kalibraci" nastavíme na „Žádný“.
- Nastavíme [Vypnutí svorek](#) tak, aby při běhu kalibrace nebyla vyžadována obsluha tedy "Text při kalibraci" nastavíme na „Žádný“.
- Nyní je třeba popsat vlastnosti odporu ve funkci převodníku proudu na napětí. Na kartě přístroje se přepneme na záložku „Globální nastavení“. Stiskneme pravé tlačítko myši v okně „Podmínky převodníku“ a zvolíme „Přidat“. Panel Podmínky převodníku vyplníme podle následujícího obrázku:

Podmínky převodníku

☐ Převodník jako UUT

Převést funkci
 Z: IDC Na: VDC-2W

Vzorec
☒ Jednoduchý ☐ Komplexní ☐ Křížení
 Výstup=Vstup*Převodník

Vstup: Násobit Vynásobit:
 Hodnota převodníku: ☒ Nepoužita ☒ Vynásobit ☐ Připočítat
 Připočítat:

Nastavit převodník na
 Funkce: RDC-4W
 Hodnota: Hlavní veličina = 0.01

OK Storno

Převodník bude převádět funkci IDC na VDC-2W. Sám přitom bude nastaven na funkci RDC-4W s nominální hodnotou 0.01. Funkce a hodnota na kterou je převodník nastaven je určující pro výpočet převodu a pro stanovení nejistoty měření. Pro skutečný výpočet se však nepoužije nominální hodnota, ale hodnota určená měřením (lze ovlivnit na záložce „Zdroj“ na kartě „Měření“ – v našem případě bude dosazena fixní (etalonová) hodnota). Potvrdíme tlačítkem "OK".

- Přidáme ještě Podmínky převodníku pro střídavé hodnoty:

Podmínky převodníku

☐ Převodník jako UUT

Převést funkci
 Z: IAC Na: VAC-2W

Vzorec
☒ Jednoduchý ☐ Komplexní ☐ Křížení
 Výstup=Vstup*Převodník

Vstup: Násobit Vynásobit:
 Hodnota převodníku: ☒ Nepoužita ☒ Vynásobit ☐ Připočítat
 Připočítat:

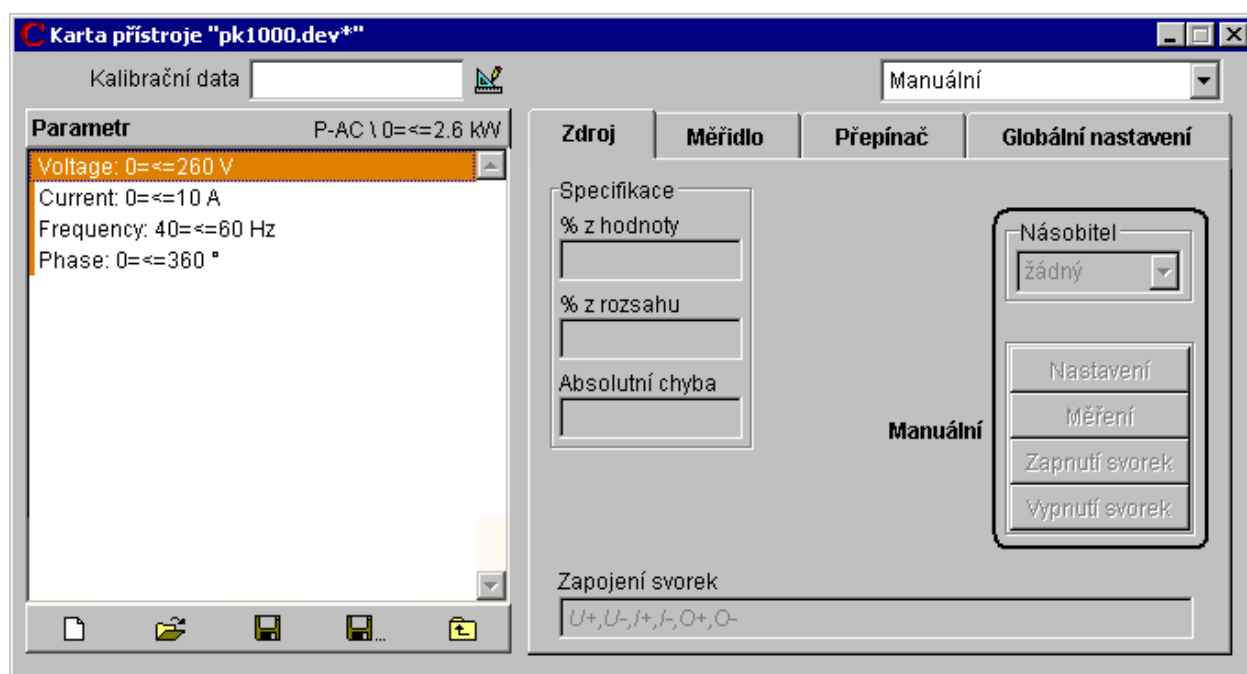
Nastavit převodník na
 Funkce: RAC-4W
 Hodnota: Hlavní veličina = 0.01
 Frequency = Frequency (IAC)

OK Storno

- Na dolní liště Stavového okna stiskneme tlačítko „Uložit“. Tím je karta dokončena.

Vytvoření karty přístroje převodníku výkonu (PK1000)

Jedná se o reálný [převodník](#), který převádí střídavý jednofázový výkon na stejnosměrný proud. Takto vytvořenou kartu lze použít i pro kontrolu převodníku, lze tedy přístroj nakonfigurovat jako "Převodník DUT".



- Vytvoříme novou [kardu přístroje](#) s názvem „PK1000“. Na dolní liště [Stavového okna](#) stiskneme tlačítko „Nový“ a zadáme název "PK1000".
- Globálně pro celý přístroj zadáme [zapojení svorek](#), tedy "U+,U-,I+,I-,O+,O-" (U – značí vstupní napěťové svorky, I – značí vstupní proudové svorky, O – značí výstupní proudové svorky).
- Karta se bude používat pouze v manuálním režimu a nastaví se proto [Manuální nastavení](#) na volbu „Text při kalibraci“ – „Žádný“, přístroj se nikterak nenastavuje a nebude tedy při běhu kalibrace vyžadováno nastavení.
- Vytvoříme novou funkci v režimu zdroje „P-AC“.

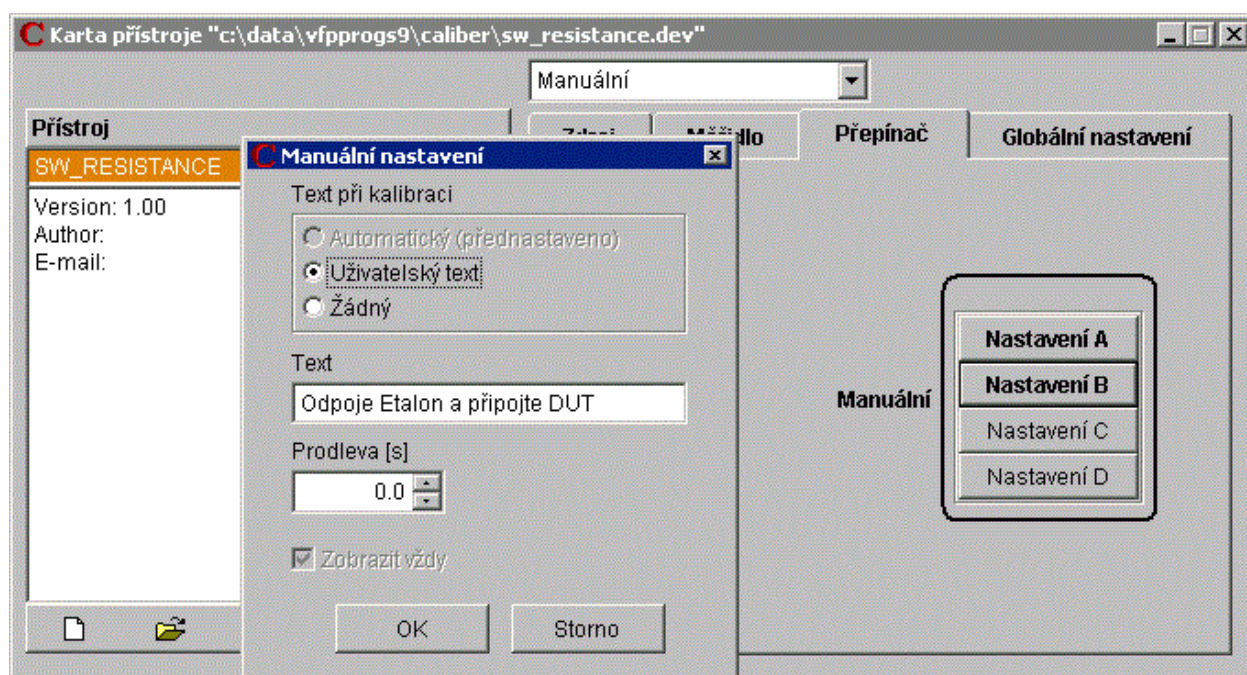
- Vytvoříme rozsah $0 \leq 2600\text{W}$, hodnotu 2600W jsme získali podle maximálních přípustných vstupních parametrů převodníku (260V, 10A). Rozsah bude jen jeden, protože funkce „P-AC“ je více-parametrická.
- Zadáme [specifikaci](#) převodníku, která bude platná pro tento rozsah a bude „0.2% z hodnoty“. Pokud by se chyba nedala specifikovat na kartě přístroje, tak by se nevyplňovala, ale bylo by nutné ji zadat při vytváření procedury na panelu [Vyhodnocení](#).
- Nyní vytvoříme rozsahy jednotlivých parametrů, pro napětí tedy $0 \leq 260\text{V}$, pro proud $0 \leq 10\text{A}$, pro kmitočet $40 \leq 60\text{Hz}$, pro fázi $0 \leq 360^\circ$.
- Nyní nastavíme na kartě přístroje v záložce „Globální nastavení“ [podmínky převodníku](#) podle následujícího obrázku:

Převodník bude převádět výkon (PAC) na proud (IDC) a převodní násobící konstanta je zapsána v poli „Vynásobit“. Je možno zadat též aditivní konstantu v poli „Připočítat“. Hodnota převodníku se do vzorce započítávat nebude. Převodník musí být nastaven na stejnou funkci jako je vstupní funkce převodníku a hodnota převodníku se musí ponechat tak jak ji program automaticky nastaví (celá pravá část panelu), je to základní podmínka, aby bylo možné převodník použít jako kontrolovaný přístroj (DUT).

- Kartu uložíme. Tímto je karta přístroje dokončena.

Vytvoření karty přístroje přepínače

Jedná se o jednoduchou kartu přepínače, která slouží pro přepínání svorek uprostřed kalibračního bodu. Její využití je možné při kalibraci odporových rozsahů kontrolovaného měřidla pomocí etalonového měřidla, kdy není možné v jedné chvíli připojit obě měřidla a měření se provádí nejprve na Etalonovém měřidle a následně na DUT měřidle. Karta je vytvořena jen pro manuální ovládání (nejedná se o reálný přístroj), ale v případě, že by se jednalo o skutečný přepínač se schopností dálkového ovládání, bylo by výhodné doplnit dálkové ovládání. Pro využití karty v proceduře bude potřeba upravit [režim měření](#) Praktický příklad použití přepínače - [Vytvoření procedury měřidla odporu](#).

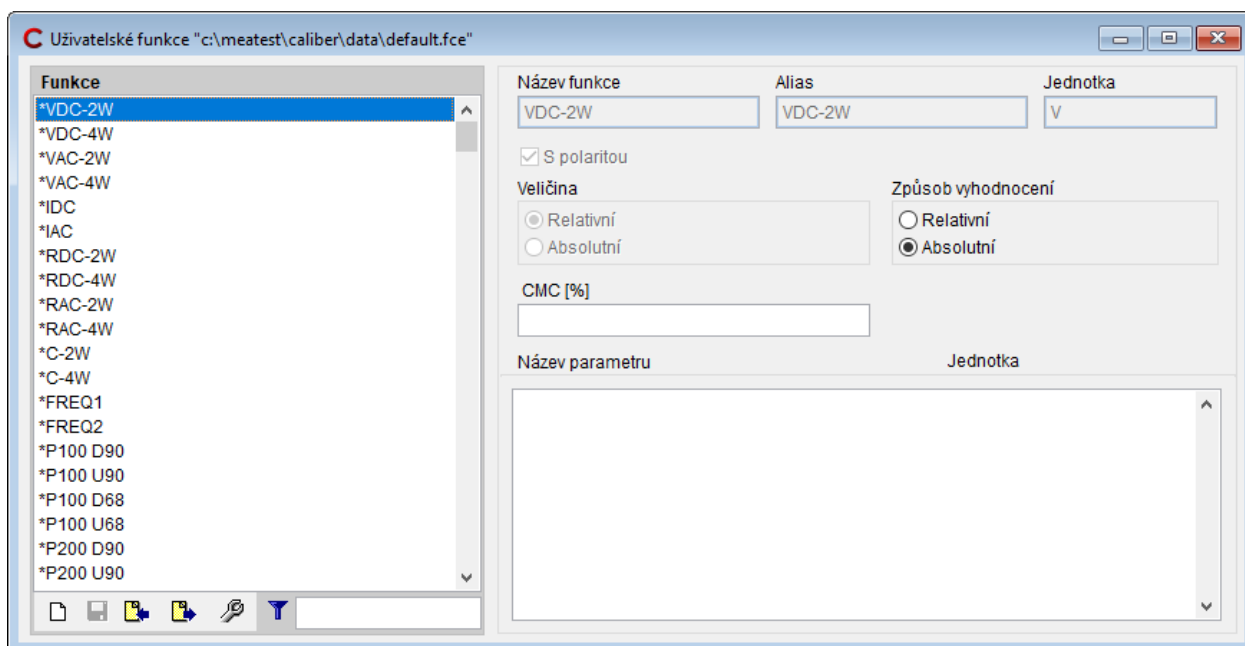


- Spustíme modul [Karty přístrojů](#) (nabídka „Okno“ z horní nabídkové lišty, položka „Karty přístrojů“). Na dolní liště [Stavového okna](#) stiskneme tlačítko „Nový“ a zadáme název SW_RESISTANCE.
- Nyní zvolíme [typ komunikace](#) "Manuální".
- V okně údaje karty zvolíme záložku "Přepínač".

- Nastavíme [Manuální nastavení A](#). "Text při kalibraci" zvolíme "Uživatelský text" a do pole text zapíšeme "Odpojte DUT a připojte Etalon".
- Nastavíme [Manuální nastavení B](#). "Text při kalibraci" zvolíme "Uživatelský text" a do pole text zapíšeme "Odpojte Etalon a připojte DUT".
- Na dolní liště Stavového okna stiskneme tlačítko „Uložit“. Tím je karta dokončena.

Modul Uživatelské funkce

Modul je určen pro editaci a vytváření [funkcí](#). Umožňuje přístup k definicím a vlastnostem funkcí používaných programem. Funkce se dělí na [zkladní](#) (dodávané výrobcem - v programu jsou označeny hvězdičkou) u kterých není povolena změna vlastností s výjimkou "CMC" a "Vyhodnocení" a uživatelské, které lze částečně měnit.



Funkce - umožňuje vybrat funkci ze seznamu vytvořených funkcí. Po výběru funkce jsou v pravé části panelu vidět její vlastnosti. Přidat novou funkci lze pomocí tlačítka "Nový".

Název funkce – je tvořen maximálně deseti znaky, měl by co nejlépe danou funkci charakterizovat.

Jednotka – je tvořena maximálně čtyřmi znaky, musí být zapsána v základním tvaru (V, Pa, K apod.). Program k ní automaticky přidává vhodné předpony.

S polaritou – zatržením políčka se vyznačí, že daná funkce umožňuje nastavení kladných i záporných hodnot. Pro funkce s polaritou např. platí specifikace rozsahu 20 až 200 V pro hodnoty +20 až +200 ale také -20 až -200. Pro funkce bez polarity je třeba pro hodnoty -20 až -200 vytvořit samostatný rozsah -20 až -200V.

Veličina – určuje charakter veličiny (relativní - absolutní). Toto nastavení má vliv na běh programu, mimo jiné určuje způsob zadání CMC.

Způsob vyhodnocení - nastavení má vliv pouze na tvar protokolu. Povolená chyba, odchylka a nejistota měření mohou být vyhodnoceny jako relativní nebo jako absolutní. U implicitně definovaných funkcí je dána přednost absolutnímu vyhodnocení.

CMC – udává nejlepší schopnost měření dané laboratoře. Pokud je pro danou funkci vyhodnocena nejistota měření lepší, než je CMC, je vyhodnocená nejistota v protokolu nahrazena číslem zde uvedeným. Tuto položku je možné měnit i u základních funkcí označených hvězdičkou. Každá laboratoř by měla po instalaci programu doplnit kolonku CMC u všech funkcí podle svých schopností měření. CMC se zadává buď relativně nebo absolutně podle typu funkce.

Alias - název funkce použitý ve [výstupním protokolu](#). Alias pro funkci může být nastaven na panelu [Konfigurace](#) na záložce "Místní nastavení".

Název parametru – položka je tvořena maximálně deseti znaky a není povinná. Vyskytuje se pouze u funkcí s tzv. vedlejším parametrem (např. střídavé napětí, kde vedlejším parametrem je kmitočet). Těchto parametrů může funkce obsahovat více.

Na dolním okraji okna jsou umístěny ovládací klávesy:



Nový – vytvoří novou funkci.



Uložit – zapíše do souboru (databáze) upravovanou tabulku funkcí.



Import– importuje do programu funkce vytvořené pomocí tlačítka "Export". Při importu je kontrolováno, jestli daná funkce v systému existuje. Seznam se rozšíří pouze o funkce, které mají odlišnou definici.



Export– exportuje funkce ve formátu ".fce". Formát je vhodný pro přenos definic funkcí mezi uživateli.



Konfigurace - pomocí tohoto tlačítka se vyvolá panel, který umožní nadefinovat nové parametry a jednotky pro funkce a také jejich národní ekvivalenty.



Filtr - seznam funkcí je možno zredukovat pomocí zde zapsaného filtru.

Export a import však nejsou často používané klávesy, neboť definice funkcí se přenáší automaticky s procedurou ve formátu ".pre". Pokud dojde k importu procedury, která obsahuje novou funkci, je tato funkce automaticky přidána do programu.

Nová funkce

Panel slouží pro vytvoření nové [funkce](#) v systému Caliber. Funkce se vytvářejí v modulu [Uživatelské funkce](#). Každá funkce musí mít svůj název a jednotku a může mít jeden nebo několik parametrů.

Vhodný název funkce je velmi důležitý, měl by být výstižný a v anglickém jazyce. Všechny vlastnosti funkce zde nastavené budou trvalé a tvoří jednoznačnou identifikaci funkce. Dodatečně lze změnit pouze překlad funkcí, parametrů a jednotek do místního tvaru.

Nová funkce

Název funkce: P-DC Jednotka: W

Název parametru	Jednotka
Napětí	V
Proud	A

Přidat Odstranit

OK Storno

Název funkce - název funkce, který bude použit v celém systému Caliber. Délka je max. 10znaků. Název funkce by měl být definován v anglickém jazyce pro lepší kompatibilitu při výměně karet přístrojů a procedur v rámci celého světa. Tento název lze pak následně přeložit do místního tvaru pomocí panelu [Konfigurace](#) na záložce "Místní nastavení", podzáložka "Funkce".

Jednotka - název jednotky, který bude použit v celém systému Caliber i na výstupním protokolu. Jednotka zde musí být v základních jednotkách. Délka je max. 4 znaky. Jednotky se musí nejprve vytvořit na panelu [Konfigurace](#) na záložce "Místní nastavení" podzáložka "Jednotky". Zde zobrazená jednotka je v "místním" přeloženém tvaru.

Název parametru - název vedlejšího parametru funkce. Délka je max. 10znaků. Jednotky se musí nejprve vytvořit na panelu [Konfigurace](#) na záložce "Místní nastavení" podzáložka "Parametry". Zde zobrazený název parametru je v "místním" přeloženém tvaru.

Jednotka parametru - název jednotky vedlejšího parametru. Jednotka zde musí být v základních jednotkách. Délka je max. 4 znaky. Jednotky se musí nejprve vytvořit na panelu [Konfigurace](#) na záložce "Místní nastavení" podzáložka "Jednotky". Jednotky pro funkce a parametry jsou společné. Zde zobrazená jednotka je v "místním" přeloženém tvaru.

Přidat - přidá další parametr do seznamu parametrů.

Odstranit - odstraní parametr ze seznamu parametrů.

OK - zavře panel a funkci přenesení do uživatelských funkcí.

Storno - zavře panel a změny ignoruje.

Základní funkce

Tyto funkce jsou standardní součástí programu Caliber. Obsahují všechny běžné funkce elektrických veličin. V [modulu uživatelských funkcí](#) jsou před názvem označeny hvězdičkou (*). Mezi základní funkce patří:

Complete list of basic functions:

VDC-2W - stejnosměrné napětí, 2-svorkové

VDC-4W - stejnosměrné napětí, 4-svorkové

VAC-2W - střídavé napětí, 2-svorkové

VAC-4W - střídavé napětí, 4-svorkové

IDC - stejnosměrný proud

IAC - střídavý proud

RDC-2W - stejnosměrný odpor, 2-svorkový

RDC-4W - stejnosměrný odpor, 4-svorkový

RAC-2W - střídavý odpor, 2-svorkový

RAC-4W - střídavý odpor, 4-svorkový

C-2W - kapacita, 2-svorková

C-4W - kapacita, 4-svorková

FREQ1 - kmitočet

FREQ2 - kmitočet s přídatným parametrem napětí

P100 D90 - Platina Pt100, DIN, 1990

P100 U90 - Platina Pt100, US, 1990

P100 D68 - Platina Pt100, DIN, 1968

P100 U68 - Platina Pt100, US, 1968

P200 D90 - Pt200

P200 U90

P200 D68

P200 U68

P500 D90 - Pt500

P500 U90

P500 D68

P500 U68

P1000 D90 - Pt1000

P1000 U90

P1000 D68

P1000 U68

N100 S90 - Ni100

N100 S68

N1000 S90 - Ni1000

N1000 S68

TC R S90 - termočlánek R, 1990

TC R S68 - termočlánek R, 1968

TC S S90 - termočlánek S, 1990
TC S S68 - termočlánek S, 1968
TC B S90 - termočlánek B, 1990
TC B S68 - termočlánek B, 1968
TC J S90 - termočlánek J, 1990
TC J S68 - termočlánek J, 1968
TC T S90 - termočlánek T, 1990
TC T S68 - termočlánek T, 1968
TC E S90 - termočlánek E, 1990
TC E S68 - termočlánek E, 1968
TC K S90 - termočlánek K, 1990
TC K S68 - termočlánek K, 1968
TC U S90 - termočlánek U, 1990
TC U S68 - termočlánek U, 1968
TC L S90 - termočlánek L, 1990
TC L S68 - termočlánek L, 1968
TC N S90 - termočlánek N, 1990
TC N S68 - termočlánek N, 1968
TC M S90 - termočlánek M, 1990
TC M S68 - termočlánek M, 1968
TC C S90 - termočlánek C, 1990
TC C S68 - termočlánek C, 1968
TC D S90 - termočlánek D, 1990

TC D S68 - termočlánek D, 1968

TC G2 S90 - termočlánek G2, 1990

TC G2 S68 - termočlánek G2, 1968

R-TRUE - stejnosměrný odpor, komutativní metoda - nízké odpory

R-HIGH - stejnosměrný odpor, měření s vyšším napětím - vysoké odpory

L-2W - indukce, 2-svorková

L-4W - indukce, 4-svorková

P-DC - stejnosměrný jednofázový výkon

P-DC3 - stejnosměrný třífázový výkon

P-AC - střídavý jednofázový výkon

P-AC3 - střídavý třífázový výkon

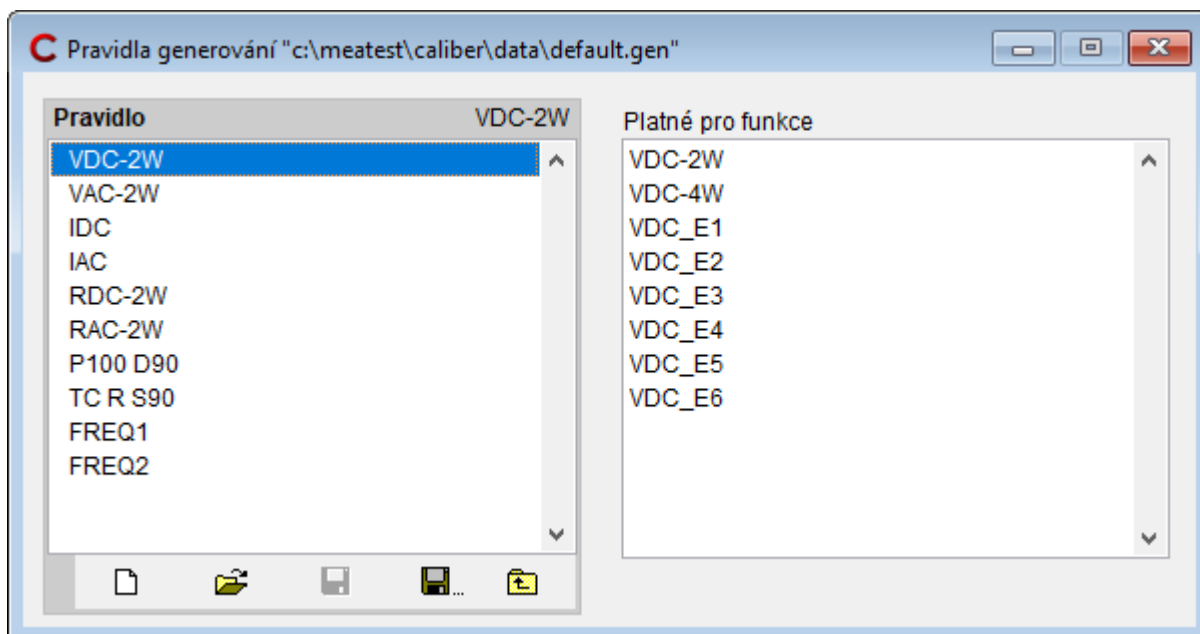
PHASE - fázový posuv

Pozn. Zvláštní funkcí je funkce "Void", jež představuje neutrální funkci, na které při jejím použití nezáleží

Modul Pravidla generování

Modul je určen pro vytváření a úpravu pravidel, podle kterých program Caliber automaticky generuje kalibrační body procedury pomocí [Procedure wizard](#). Program umožňuje vytvořit více "Pravidel" a uložit je pod svými názvy. Následně při automatickém vytváření procedury je možno vybrat vhodná pravidla. Je vhodné mít např. jiná pravidla pro kontrolu zdrojů a jiná pro kontrolu měřidel. V levé části panelu se nachází stavové okno. Zobrazuje strukturu načtených pravidel. Pravidla mají následující strukturu:

Pravidlo -> Stupnice -> Typ rozsahu -> Hodnoty



Stavové okno se nachází na levé straně. V tomto okně se nachází struktura pravidel generování. Jsou dostupné tyto úrovně:

Pravidlo -> Stupnice -> Typ rozsahu -> Hodnoty

Pro přechod na nižší úroveň se použije dvojitý klik levým tlačítkem myši. Pro přechod na vyšší úroveň tlačítko "Zpět". Aktivací pravého tlačítka se zobrazí následující nabídka:

Přidat - přidá nové pravidlo, stupnici, typ rozsahu nebo hodnotu

Upravit - upraví vybranou stupnici, typ rozsahu nebo hodnotu

Odstranit - odstraní vybrané pravidlo, stupnici, typ rozsahu nebo hodnotu ze seznamu

Pravidlo - název je odvozen od názvu první [funkce](#), pro které pravidlo platí. Jedno pravidlo může platit pro více funkcí. Nová funkce se může přidat, nebo existující funkce může být odstraněna v pravém okně s názvem "Platné pro funkce" stiskem pravého tlačítka myši nad oknem.

Stupnice - popisuje délku stupnice (počet digitů) testovaného přístroje. Zdroje, které nemají délku stupnice na kartě přístroje uvedenu se chovají jako by jejich stupnice měla délku 2000 digitů. Přístroje s delší stupnicí mají zpravidla více kontrolních bodů než přístroje se stupnicí kratší. Stupnici může uživatel definovat zcela libovolně a pro každou funkci lze vytvořit několik stupnic s odlišnými pravidly generace bodů.

Typ rozsahu - charakterizuje [rozsah](#) podle jeho velikosti nebo podle postavení vůči ostatním rozsahům. Při generaci procedury program prochází všechny zde definované typy rozsahů a použije první nalezený, který vyhovuje daným podmínkám. Prakticky to znamená, že prioritu rozsahů lze měnit ve stavovém okně (tažením políčka pro posun, umístěným nalevo u každého typu rozsahu pomocí myši).

Hodnoty - pro daný typ rozsahu definují kontrolní body v procentech rozsahu. Kontrolní body jsou pak vloženy do procedury v pořadí v jakém jsou zde uvedeny. Změnit pořadí bodů lze opět pomocí levého tlačítka myši.

Platné pro funkce - seznam funkcí, pro které je pravidlo platné. Stiskem pravého tlačítka myši se zobrazí nabídka:

Přidat funkci - přidá novou funkci k vybranému pravidlu.

Odstranit - odstraní vybranou funkci ze seznamu.

Ovládací klávesy - nacházejí se na dolní liště "Stavového okna":



Nový – vytvoří nový soubor pravidel pro generování kalibračních bodů.



Otevřít – zobrazí [panel](#) pro výběr pravidel.



Uložit – uloží upravenou sadu pravidel do souboru (databáze).



Uložit jako – zapíše do souboru (databáze) upravovaný soubor pravidel.



Import – importuje pravidla průvodce. Pravidla jsou ve formátu ".gen", který obsahuje pravidla průvodce a definice funkcí.



Export – exportuje pravidla průvodce ve formátu ".gen". Ten obsahuje pravidla průvodce a definice funkcí. Formát je vhodný pro přenos pravidel průvodce mezi uživateli.



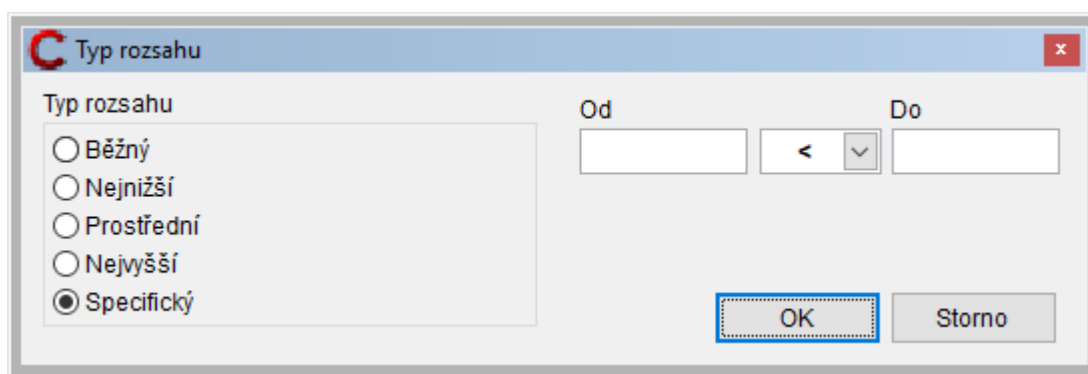
Nahoru – používá se pro posun o jednu úroveň nahoru v hierarchii Stavového okna. Vnořování (posun o úroveň dolů) se provádí poklepnutím myši na vybranou položku.

Standardně se dodávají pravidla [Default.gen.](#)

Poznámka: Kalibrační procedura nemůže být automaticky vygenerována bez použití "pravidel". Pravidla nemohou být vytvořena pro funkce, které mají více než jeden parametr. Takové funkce je potřeba vytvořit manuálně.

Typ rozsahu

Typ rozsahu - je kategorie rozsahu používaná při automatickém generování kontrolních bodů procedury pomocí [průvodce](#), nebo při vytváření [pravidel generování](#). Při vytváření pravidel generování se typy rozsahů vytvářejí a při generování procedury se již jen vybírají již vytvořené.



Typ rozsahu - existují následující kategorie rozsahů:

- ⊙ *Běžný* – vyhoví pro všechny rozsahy.
- *Nejnižší* – nejnižší rozsah pro danou funkci.
- ☼ *Prostřední* – rozsah který je uprostřed (pro napětí často rozsah 20V). Pokud je počet rozsahů sudý, za prostřední se považuje vyšší ze dvou středních rozsahů.
- *Nejvyšší* – nejvyšší rozsah pro danou funkci. U většiny multimetrů je nejvyšším rozsahem na funkci VDC-2W rozsah 1000V.
- ⊙ *Specifický* – rozsah který je zadán pevným intervalem měřené veličiny. Např. rozsah vyšší než 100 V nebo rozsah menší než 200 Ohmu. Lze zadat také platnost pro rozsahy v rozmezí 30V až 150V apod.

Od - dolní limit specifického rozsahu. Nemusí být vyplněno - pak dolní limit rozsahu neexistuje.

Do - horní limit specifického rozsahu. Nemusí být vyplněno - pak horní limit rozsahu neexistuje.

OK - zavře panel a typ rozsahu uloží.

Cancel - zavře panel a nastavení ignoruje.

Pravidla generování "default.gen"

Jedná se pravidla, která používá [průvodce vytváření procedur](#) při automatickém generování procedury. Tato pravidla jsou vhodná pro [měřidla](#).

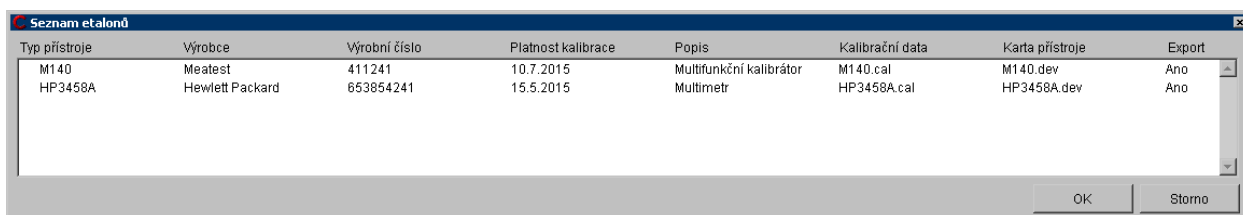
Standardně dodávaná pravidla "Default.gen" mají pro generování kontrolních bodů pro funkci stejnosměrné napětí (VDC-2W, VDC-4W) tyto definice:

- Pro multimetry do 15000 digitů včetně se na prostředním rozsahu generují kontrolní body 10%, 50%, 90%, -10%, -90% rozsahu a pro ostatní rozsahy body 10%, 90%, -90% rozsahu
- Pro multimetry od 15000 digitů do 25000 digitů včetně se na prostředním rozsahu generují kontrolní body 10%, 30%, 50%, 70%, 90%, -10%, -90% rozsahu a pro ostatní rozsahy body 10%, 90%, -90% rozsahu.
- Pro multimetry od 25000 digitů do 15000000 digitů včetně se na rozsahu > 200V generují kontrolní body 10%, 50%, 90%, -90% rozsahu, na prostředním rozsahu generují kontrolní body 10%, 30%, 50%, 70%, 90%, -10%, -90% rozsahu a pro ostatní rozsahy body 10%, 90%, -90% rozsahu.
- Pro multimetry nad 15000000 digitů se na rozsahu > 200V generují kontrolní body 10%, 50%, 90%, -90% rozsahu, na prostředním rozsahu generují kontrolní body 10%, 30%, 50%, 70%, 90%, -10%, -90% rozsahu a pro ostatní rozsahy body 10%, 50%, 90%, -90% rozsahu.

Rest of the rules can be discovered in [Wizard rules](#) module after opening "default.gen" rules.

Seznam etalonů

Seznam etalonů může sloužit jako seznam sledovaných etalonů, nebo jako nástroj pro sdílení kalibračních dat etalonu. Nástroj lze spustit z modulu "Procedura" po stisku pravého tlačítka myši nad oknem [Schéma přístrojů](#). Při každém jeho spuštění program projde všechny přístroje (karty přístrojů) použité v proceduře a zjistí, zda některý z nich neobsahuje odkaz na soubor [kalibračních dat](#). Pokud ano, automaticky ho zařadí do následujícího seznamu:



Typ přístroje	Výrobce	Výrobní číslo	Platnost kalibrace	Popis	Kalibrační data	Karta přístroje	Export
M140	Meatest	411241	10.7.2015	Multifunkční kalibrátor	M140.cal	M140.dev	Ano
HP3458A	Hewlett Packard	653854241	15.5.2015	Multimetr	HP3458A.cal	HP3458A.dev	Ano

Seznam obsahuje následující sloupce:

Typ přístroje - modelové označení přístroje. Položka se načítá ze souboru *.cal a v souboru se označuje identifikátorem "Model".

Výrobce - výrobce přístroje. Položka se načítá ze souboru *.cal a v souboru se označuje identifikátorem "Manufacturer".

Výrobní číslo - výrobní číslo přístroje. Položka se načítá z přístroje nebo se nastaví na panelu [Výrobní číslo](#) po stisku pravého tlačítka myši nad přístrojem v seznamu.

Platnost kalibrace - datum do kterého platí kalibrační certifikát přístroje. Položka se načítá ze souboru *.cal a v souboru se označuje identifikátorem "CalibrationDate".

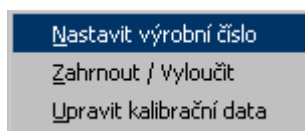
Popis - krátký popis přístroje, který lze použít v poznámce na seznamu etalonů. Položka se načítá ze souboru *.cal a v souboru se označuje identifikátorem "Description".

Kalibrační data - název souboru, který obsahuje kalibrační data. Informaci vyhledá program automaticky podle použitých karet.

Karta přístroje - seznam karet přístrojů, které jsou navázány na společný soubor kalibračních dat (*.cal).

Export - určuje zda bude etalon obsažen v seznamu etalonů při exportu výsledku kalibračního listu pomocí nástroje [Poznámka do protokolu](#). Lze změnit po stisku pravého tlačítka myši a výberu položky "Zahrnout / Vyloučit".

Po stisku pravého tlačítka myši nad seznamem etalonů se zobrazí následující nabídka:



Nastavit výrobní číslo- zobrazí panel pro výběr [výrobní číslo](#).

Zahrnout / Vyloučit - zahrne nebo vyloučí přístroj ze seznamu etalonů při exportu seznamu pomocí nástroje [Poznámka do protokolu](#).

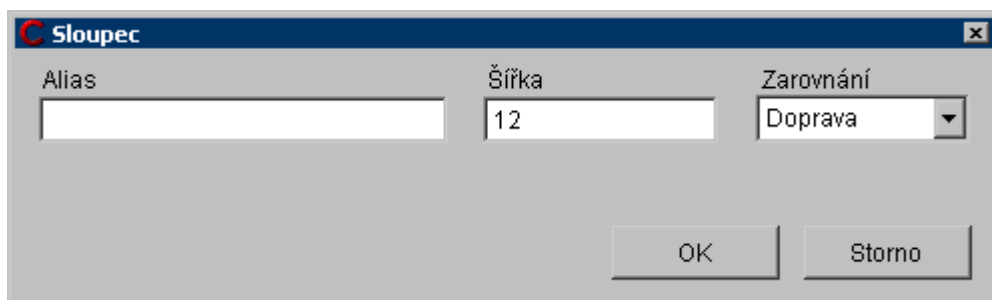
Upravit kalibrační data - otevře soubor [kalibračních dat](#) (*.cal) pro editaci v textovém tvaru.

OK - zavře panel nastavení a změny uloží.

Storno - zavře panel nastavení a změny ignoruje.

Sloupec

Tento panel slouží pro nastavení vlastností sloupce protokolu.



Alias - název sloupce, který se použije při exportu protokolu.

Šířka - šířka sloupce při exportu protokolu.

Zarovnání - zarovnání obsahu sloupce v rámci šířky sloupce:

Doleva - obsah bude umístěn vlevo a vpravo budou v případě potřeby mezery

Doprava - obsah bude umístěn vpravo a vlevo budou v případě potřeby mezery

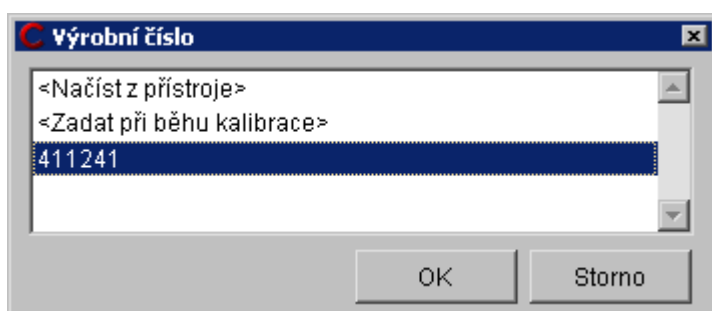
Doprostřed - obsah bude umístěn doprostřed a mezery se vytvoří rovnoměrně vlevo i vpravo

OK - přenesení vlastností sloupce do panelu [Sloupce protokolu](#).

Storno - ukončí etaci a změny neuloží.

Výrobní číslo

Na tomto panelu se v proceduře nastaví, jakým způsobem bude načteno výrobní číslo konkrétního přístroje pro účely [kalibračních dat](#). V seznamu budou všechna výrobní čísla nalezená v souboru kalibračních dat (*.cal). Je zde i možnost "", pak je třeba mít v makru [Otevřít / Zavřít](#) zajištěno načtení do proměnné "Výrobní číslo". Při zadání možnosti "" musí uživatel zadat výrobní číslo přístroje při každém běhu kalibrace. Panel je dostupný z nástroje [Seznam etalonů](#).



OK - zavře panel a nastavení uloží.

Storno - zavře panel a provedené změny ignoruje.