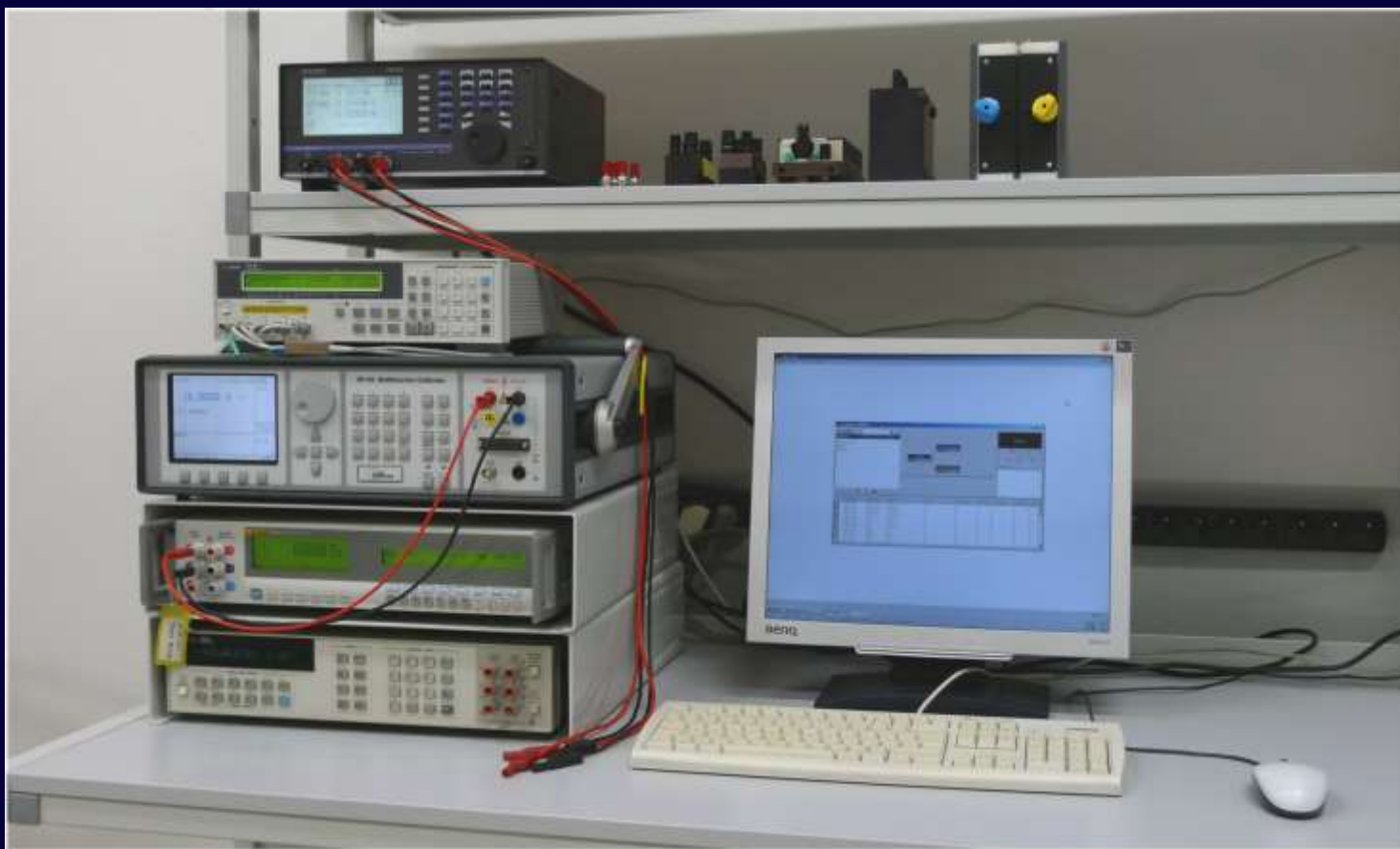


Počítačem řízené kalibrace



Přednosti automatizovaných kalibrací

Rychlost

Počítač na základě kalibrační metodiky:

- nastavuje přístroje (funkce, rozsahy, filtry)
- odečítá hodnoty
- provádí opakovaná měření
- přepíná měřené signály
- provádí vyhodnocení měřených hodnot (odchylky a nejistoty)
- sestavuje kalibrační protokol

Přednosti automatizovaných kalibrací

Objektivnost a opakovatelnost

- kalibrace je prováděna na základě pevné metodiky**
- minimalizace chyb způsobených při zápisu hodnot**
- minimalizace chyb při výpočtu odchylky a nejistoty**
- různé mechanismy kontroly naměřených dat**
- minimalizace lidského faktoru**

Přednosti automatizovaných kalibrací

Snížení požadavků na kvalifikovaný personál

Počítač provádí kalibraci podle předem připravené metodiky a řídí tak celou kalibraci. Obsluze dává pokyny k tomu jak propojit přístroje, jaké volit kalibrační body a sám vypočítává odchylky a nejistoty měření.

Odborník je tedy nezbytný pouze na přípravu kalibrační metodiky pro počítač.

Přednosti automatizovaných kalibrací

Jednotná evidence a archivace programů

Výsledky kalibrace jsou uloženy bezprostředně po dokončení kalibrace. To umožňuje jejich snadnou dostupnost pro vybrané osoby v rámci počítačové sítě a také archivaci pro případ ztráty dat.

Normy

Kalibrační program musí splňovat požadavky:

ISO17025

Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří

EA-4/02

Vyjadřování nejistot při kalibracích.

Pro kalibraci multimetrů ještě:

ECA-10/15

Pokyny ke kalibraci digitálních multimetrů.

Kalibrační a archivační SW

- **WinQbase**

Databázový systém pro kalibrační laboratoře.

- **Caliber**

Automatizované kalibrace měřicích přístrojů.

- **CamOcr – kamerový modul**

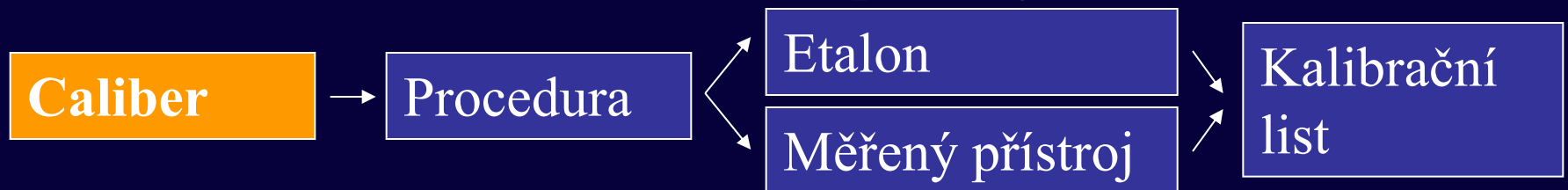
Optické snímání sedmi segmentových displejů.

Počítačem řízené kalibrace

WinQbase evidence měřidel a kalibračních listů

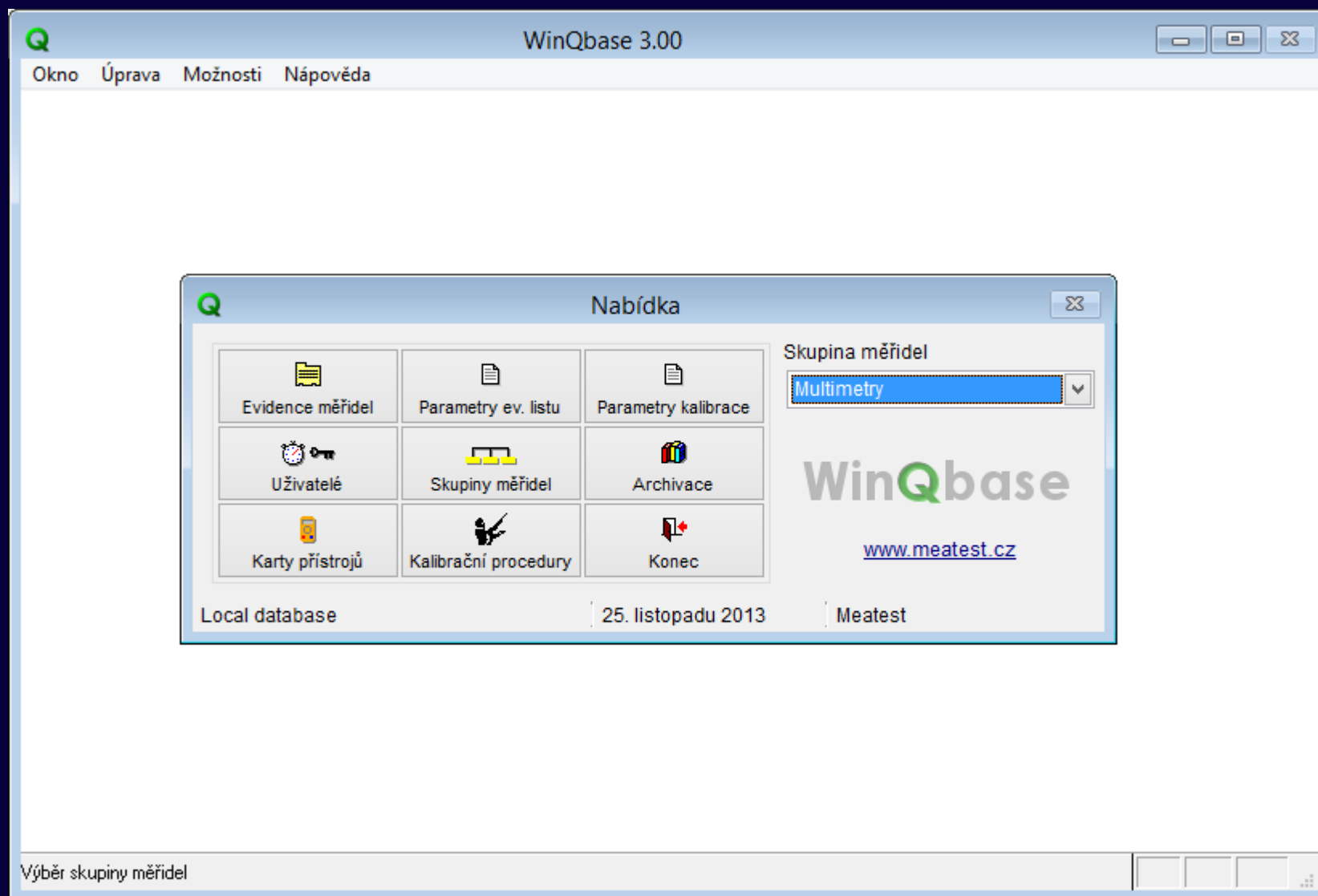


Caliber automatizované kalibrace přístrojů



Oba programy mohou pracovat nezávisle i společně.

WinQbase



WinQbase

Základní vlastnosti

Databáze:

- přístrojů v kalibrační laboratoři (podniku)
- kalibračních listů
- metodik kalibrace (kalibračních procedur)

Další vlastnosti:

- různé metody třídění evidovaných měřidel a kalibrací
- více úrovněová ochrana heslem
- tvorba, editace a tisk kalibračních listů
- zálohování
- historie jednotlivých záznamů

WinQbase

WinQbase

Skupina měřidel 1

Skupina měřidel 2

Evidenční list měřidla A

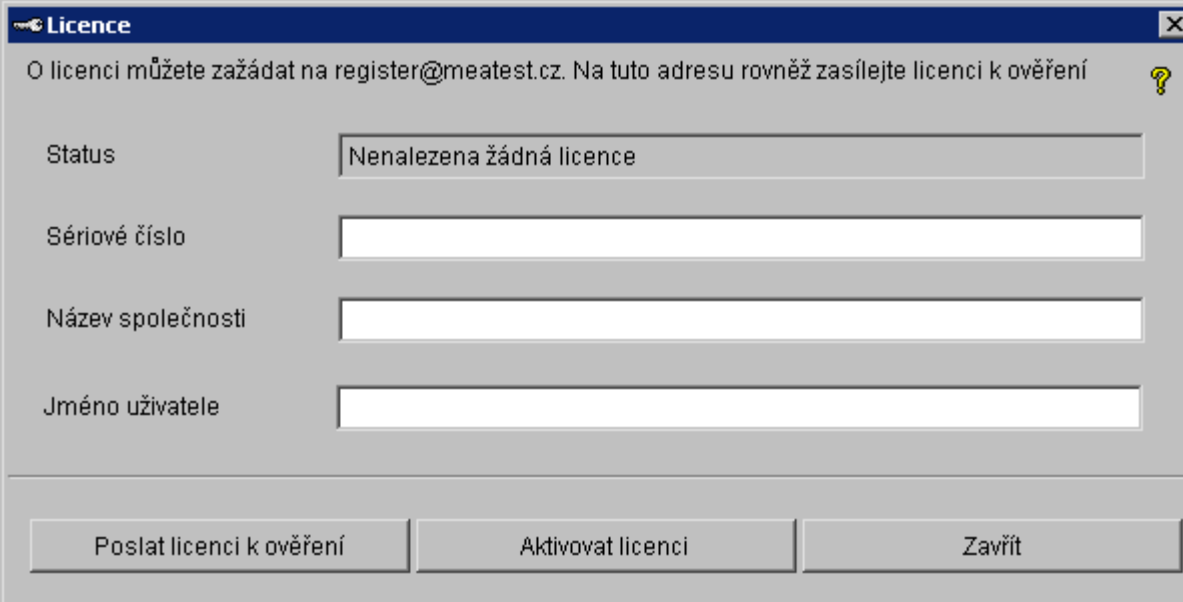
Evidenční list měřidla B

Kalibrační list č. 5

Kalibrační list č. 4

Aktivace produktu

- Nyní je nutné vyplnit pouze sériové číslo a údaje o společnosti se jménem uživatele
- Následně vygenerovat licenci a nechat ji emailem aktivovat



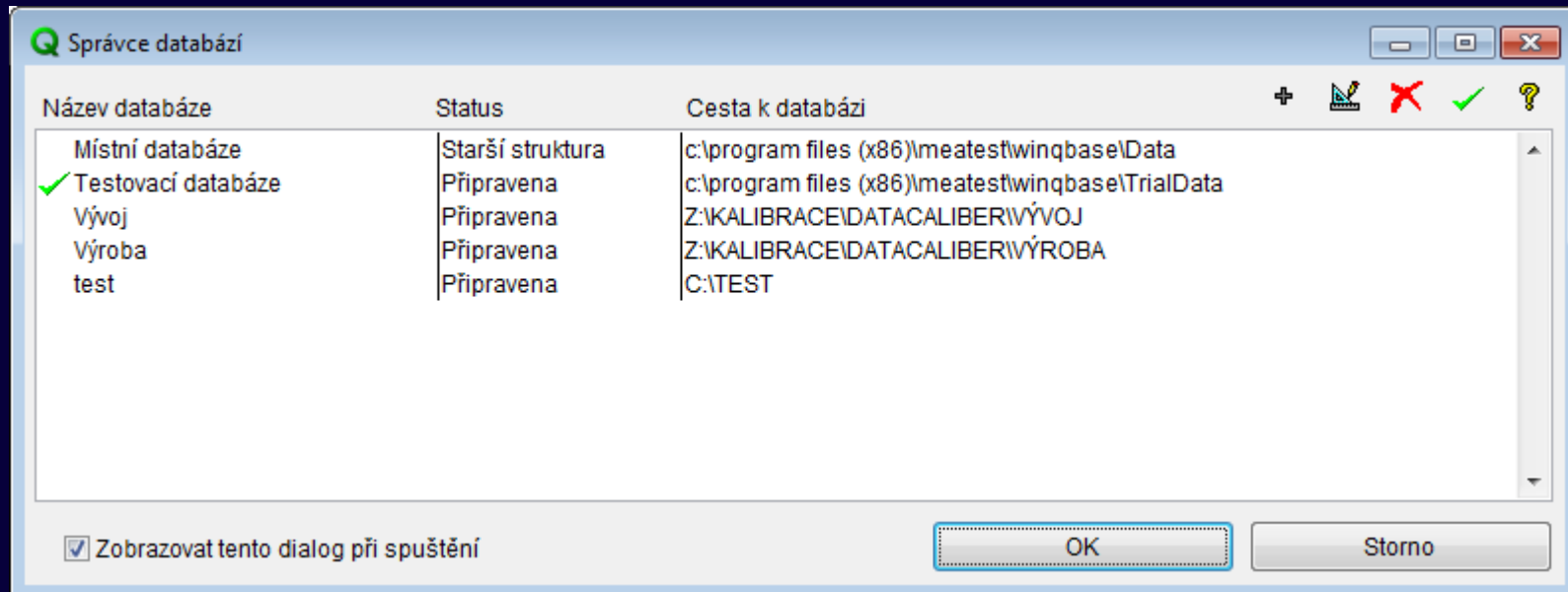
Licence [X]

O licenci můžete zažádat na register@meatest.cz. Na tuto adresu rovněž zasílejte licenci k ověření ?

Status	Nenalezena žádná licence
Sériové číslo	<input type="text"/>
Název společnosti	<input type="text"/>
Jméno uživatele	<input type="text"/>

Správce databází

- Snadný výběr ze seznamu dostupných databází
- Jednoduchý výběr/přidání/úprava databáze
- Jedna instalace neomezené množství spravovaných databází



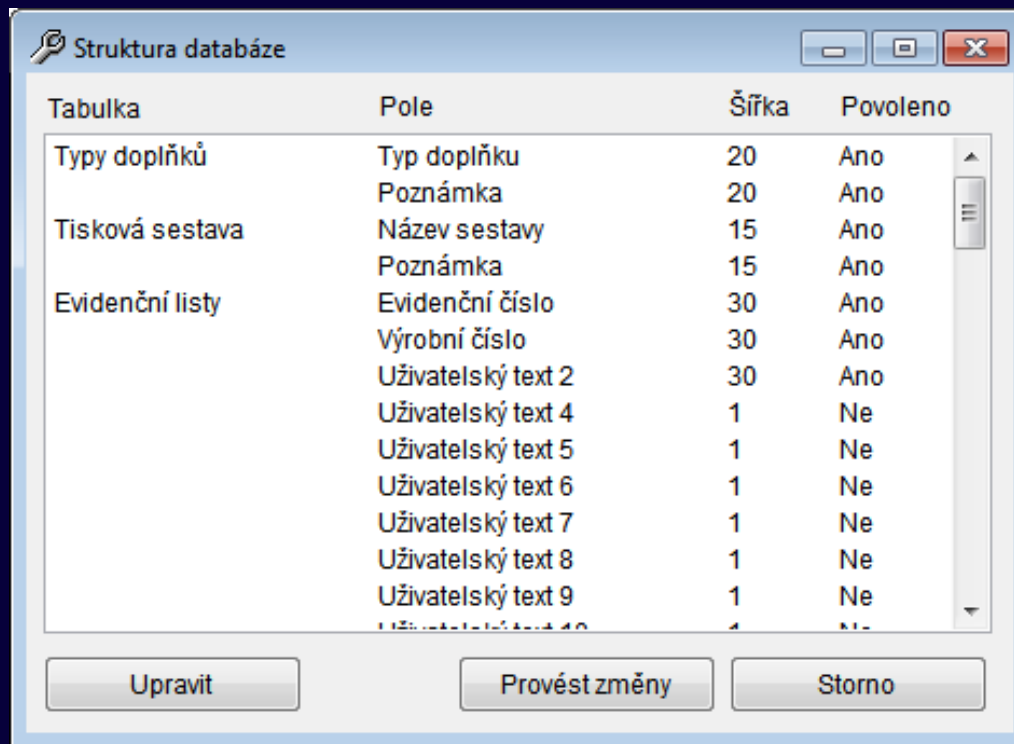
*Smazání databáze ze seznamu správce databází nesmaže databázi

Struktura databáze ve verzi 3

- Zachována zpětná kompatibilita všech verzí
- Při prvním spuštění je rozpoznána verze databáze a převedena na aktuální
- Hlavní změny ve verzi 3:
 - Možnost volby maximální délky jednotlivých polí
 - Možnost aktivace (s nastavením délky a jména)
 - 8 uživatelských textů v Evidenčních listech
 - 9 uživatelských textů v Kalibraci

Změna nastavení databáze

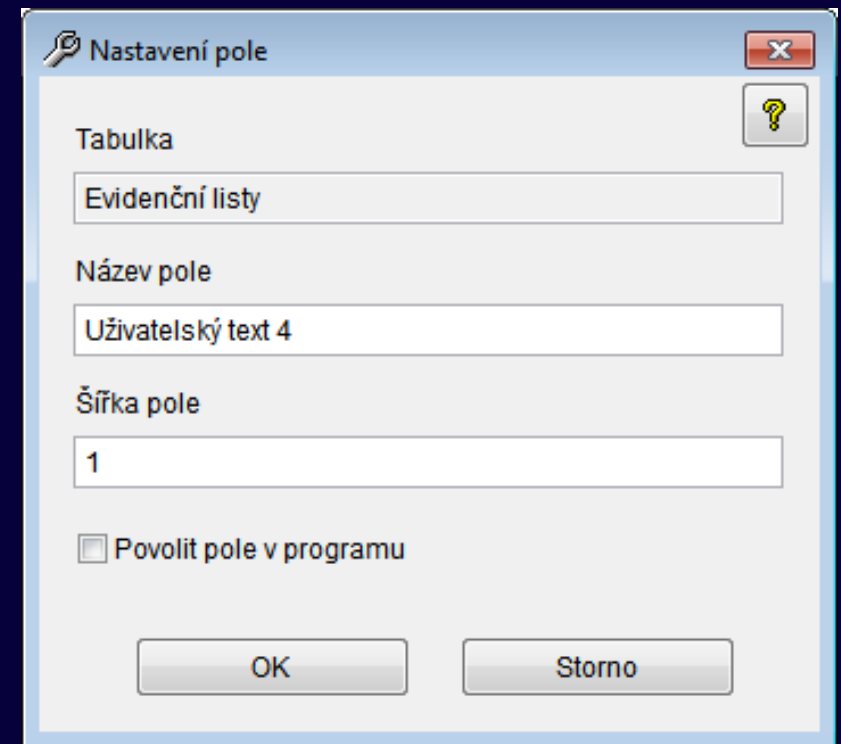
- Změna struktury se provádí v položce Archivace => Struktura databáze



Struktura databáze

Tabulka	Pole	Šířka	Povoleno
Typy doplňků	Typ doplňku	20	Ano
	Poznámka	20	Ano
Tisková sestava	Název sestavy	15	Ano
	Poznámka	15	Ano
Evidenční listy	Evidenční číslo	30	Ano
	Výrobní číslo	30	Ano
	Uživatelský text 2	30	Ano
	Uživatelský text 4	1	Ne
	Uživatelský text 5	1	Ne
	Uživatelský text 6	1	Ne
	Uživatelský text 7	1	Ne
	Uživatelský text 8	1	Ne
	Uživatelský text 9	1	Ne
	Uživatelský text 10	1	Ne

Upravit Provést změny Storno



Nastavení pole

Tabulka
Evidenční listy

Název pole
Uživatelský text 4

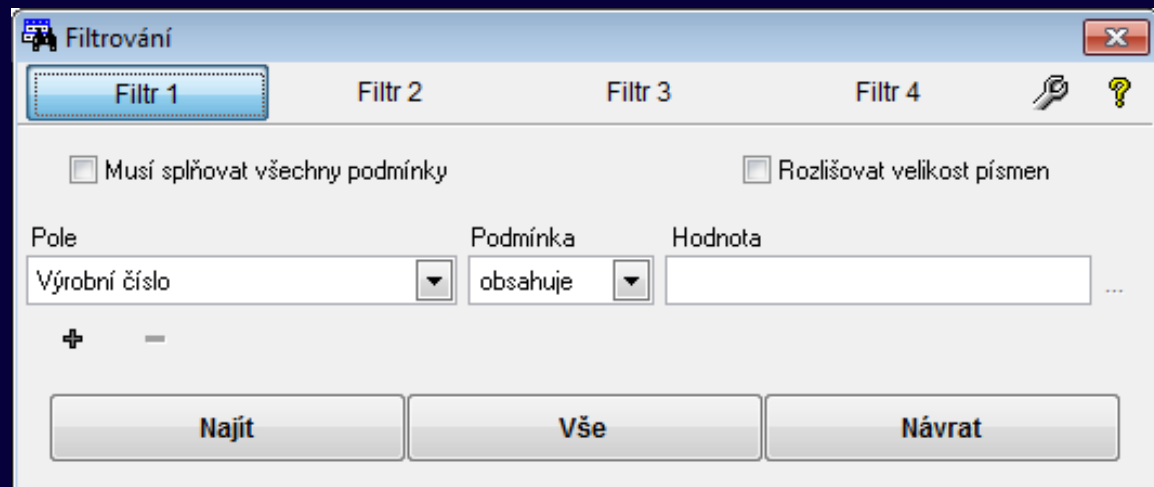
Šířka pole
1

Povolit pole v programu

OK Storno

Vylepšené filtrování záznamů

- Pro každou obrazovku (Evidenční list, Kalibrace, Procedury, Karty přístrojů) existují samostatné 4 filtry, které lze pojmenovat
- Filtr může obsahovat až 10 libovolných kritérií vyhledávání



Filtrování

Filtr 1 Filtr 2 Filtr 3 Filtr 4

Musí splňovat všechny podmínky Rozlišovat velikost písmen

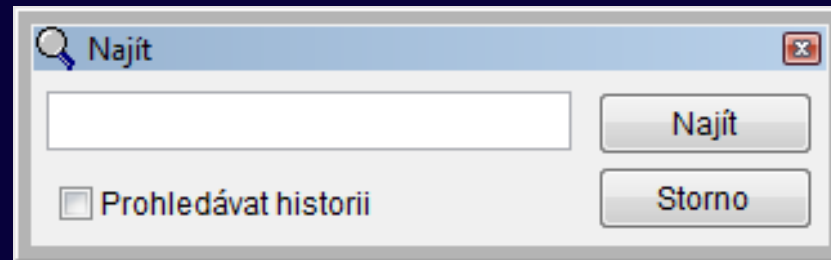
Pole	Podmínka	Hodnota
Výrobní číslo	obsahuje	

+ -

Najít Vše Návrat

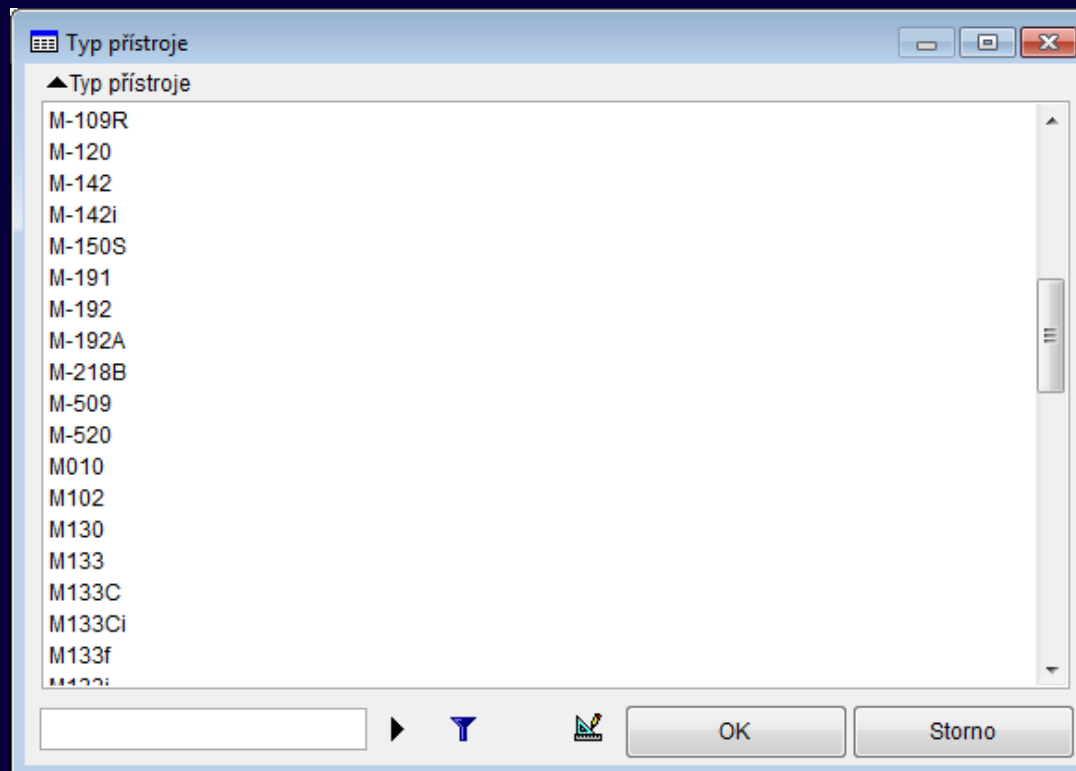
Vyhledávání v libovolném poli

- Tato možnost umožňuje nalezení záznamu ve zobrazené sekci i v případě, že si nejste jisti ve kterém poli text vyhledávat
- Volitelně lze do vyhledávání zahrnout i historické (neaktuální) záznamy

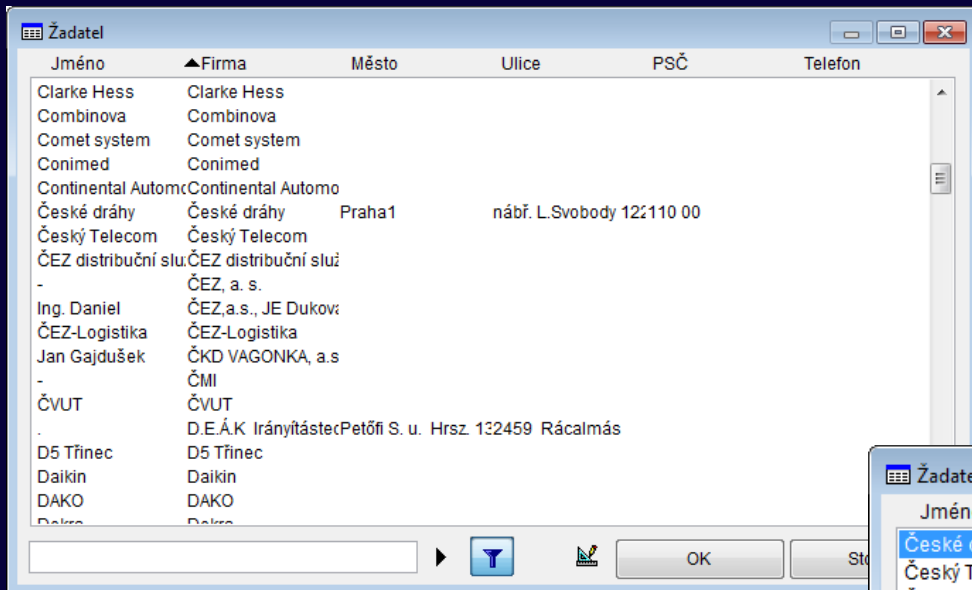


Snadnější vyhledávání v číselnících

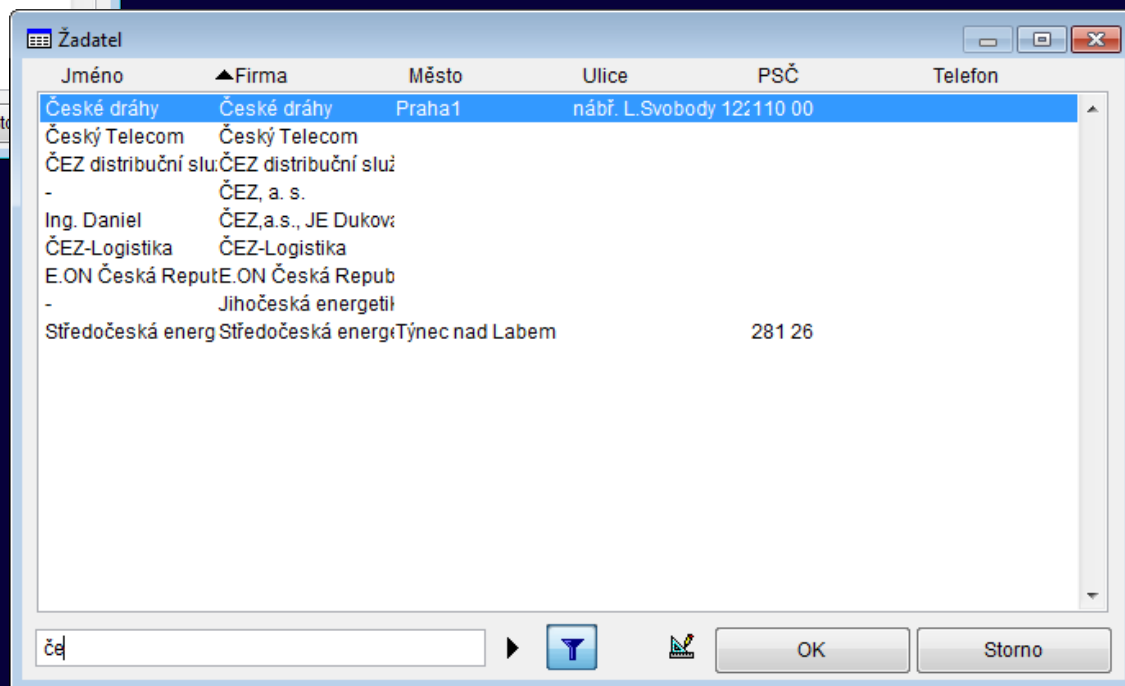
- Přehledné zobrazení záznamů
- Možnost vyhledávání, řazení a filtrace
 - Snadnější orientace v rozsáhlých databázích



Snadnější vyhledávání v číselnících



Jméno	Firma	Město	Ulice	PSČ	Telefon
Clarke Hess	Clarke Hess				
Combinova	Combinova				
Comet system	Comet system				
Conimed	Conimed				
Continental Automoc	Continental Automo				
České dráhy	České dráhy	Praha1	nábř. L.Svobody	122110 00	
Český Telecom	Český Telecom				
ČEZ distribuční slu-	ČEZ distribuční služ				
-	ČEZ, a. s.				
Ing. Daniel	ČEZ,a.s., JE Dukov:				
ČEZ-Logistika	ČEZ-Logistika				
Jan Gajdušek	ČKD VAGONKA, a.s				
-	ČMI				
ČVUT	ČVUT				
.	D.E.Á.K Irányításter	Petőfi S. u. Hrsz. 132459	Rácalmás		
D5 Třinec	D5 Třinec				
Daikin	Daikin				
DAKO	DAKO				
Dakco	Dakco				



Jméno	Firma	Město	Ulice	PSČ	Telefon
České dráhy	České dráhy	Praha1	nábř. L.Svobody	122110 00	
Český Telecom	Český Telecom				
ČEZ distribuční slu-	ČEZ distribuční služ				
-	ČEZ, a. s.				
Ing. Daniel	ČEZ,a.s., JE Dukov:				
ČEZ-Logistika	ČEZ-Logistika				
E.ON Česká Reput	E.ON Česká Repub				
-	Jihočeská energeti				
Středočeská energ	Středočeská energi	Týnec nad Labem		281 26	

- Zadaný text je vyhledáván ve všech položkách

Identifikace stanice

- Slouží pro možnost synchronizace (exportu a importu) kalibračních listů, aby nebyla narušena konzistence databáze nebo aby nedošlo ke kolizi čísla kalibračních listů
- Maximální počet stanic je 10 (0 – 9)
- Dle čísla kalibračního listu je možné rozpoznat číslo kalibrační stanice
- Číslo stanice je vztažené k instalaci

Způsob vytváření čísla kalibračních listů s ročním nastavením

- Databáze obsahuje jednu kalibrační řadu
- V závislosti na různých nastavení číslech stanic
 - YYYSXXXX, kde
 - Y je rok (2014)
 - S je číslo stanice (0-9)
 - X je aktuální číslo kalibrace
 - Příklad způsobu vytváření čísel kalibračních listů
 - 201400001
 - 201400002
 - 201410003
 - 201410004
 - 201400005
 - 201420006

Způsob vytváření čísla kalibračních listů s kontinuálním nastavením

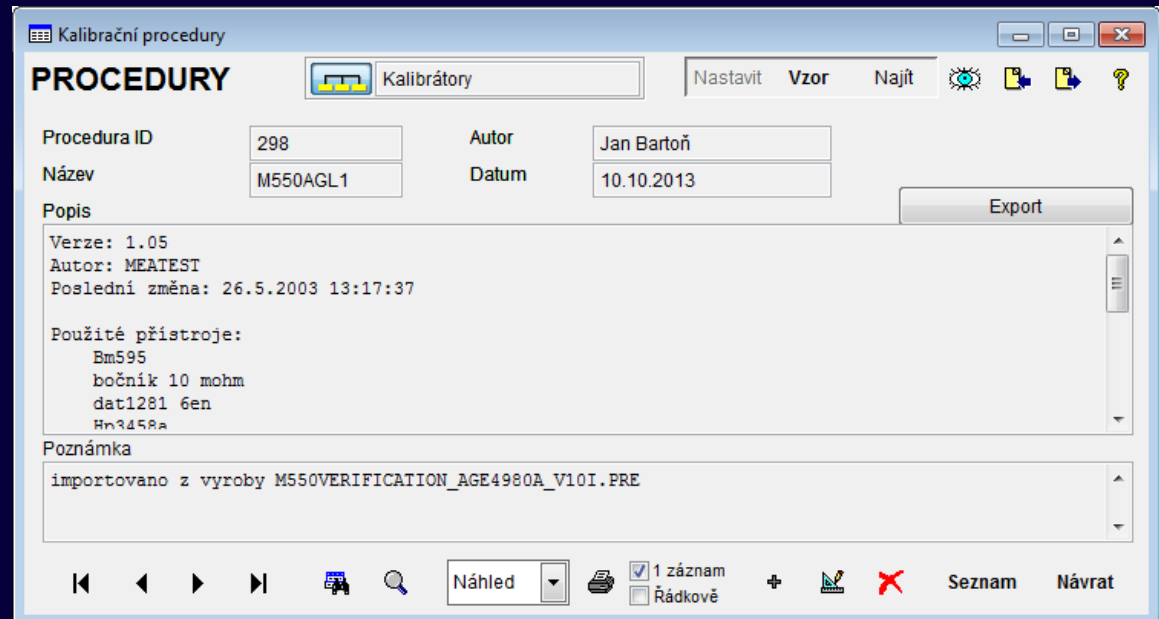
- Databáze obsahuje jednu kalibrační řadu
- V závislosti na různých nastavení číslech stanic
 - SXXXXXXX, kde
 - S je číslo stanice (0-9)
 - X je aktuální číslo kalibrace (7 míst)
 - Příklad způsobu vytváření čísel kalibračních listů
 - 00000001
 - 00000002
 - 10000003
 - 10000004
 - 00000005
 - 20000006

Příklad externí kalibrace

- Postup
 - Vytvoření záložní databáze na lokálním PC
 - Synchronizace databáze se síťovou verzí (pomocí zálohy databáze v síťové verzi a načtení v lokální)
 - Vytvoření kalibračních listů v lokální verzi
 - Vytvoření exportu (např. dle data kalibrace)
 - Import kalibračních listů do síťové databáze
- Příklad kalibračních listů
 - Poslední kalibrační list v síťové verzi: 201400123
 - Vytvořené externě: 201410124, 201410125, 201410126
 - Vytvořené po synchronizaci: 201400124, 201400125

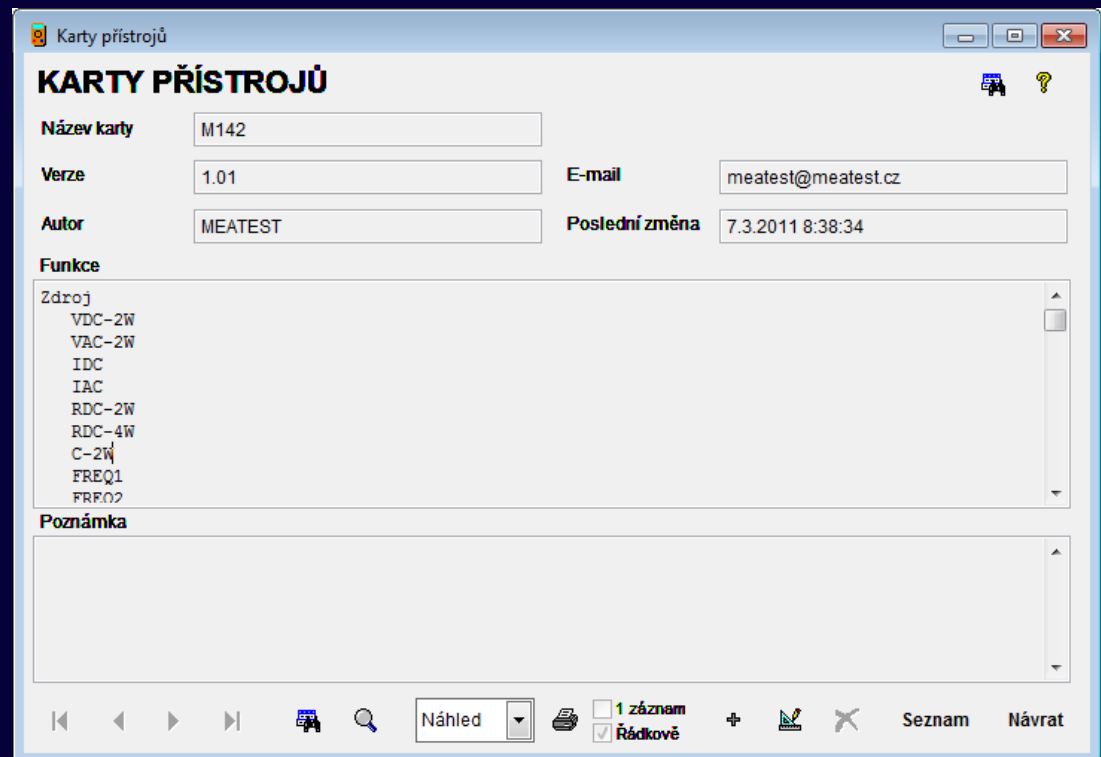
Vylepšené zobrazení Procedurey

- Popis obsahuje:
 - Seznam použitých přístrojů
 - Seznam kalibrovaných funkcí
 - Verzi, Autora a datum poslední změny



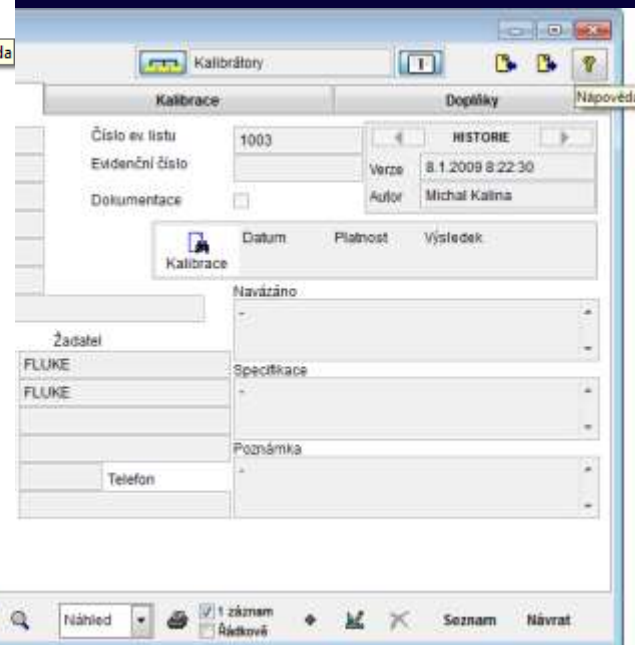
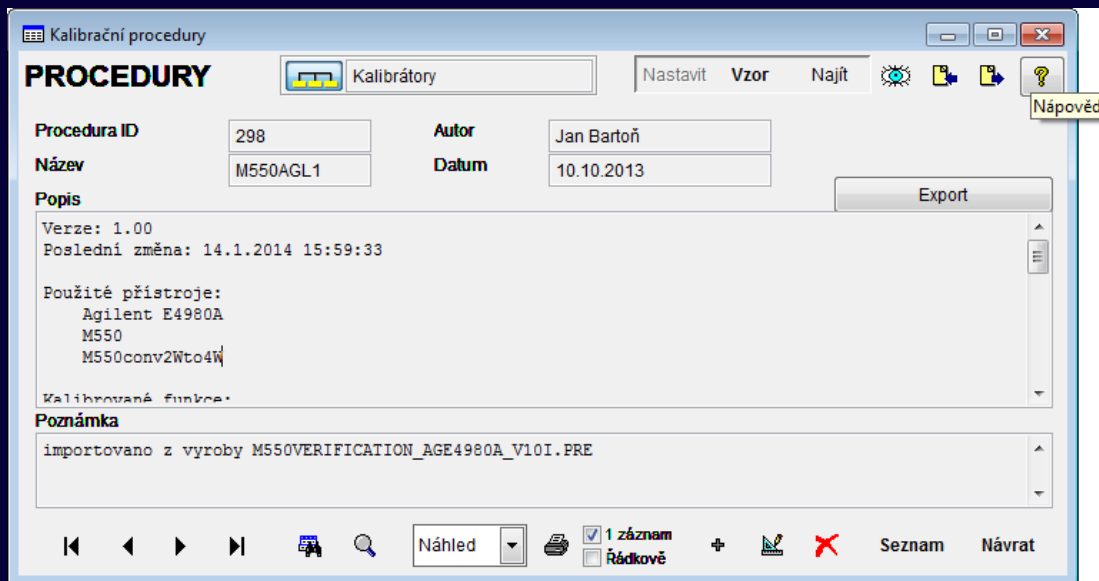
Vylepšené zobrazení Karty přístroje

- Funkce obsahuje:
 - Seznam Definovaných funkcí s rozdělením na:
 - Zdroj/Měřidlo/Převodník/Přepínač



Nápověda

- Každý formulář obsahuje tlačítko nápovědy, kdy dojde ke zobrazení příslušné nápovědy
- Nápovědu lze aktivovat stiskem klávesy **F1**



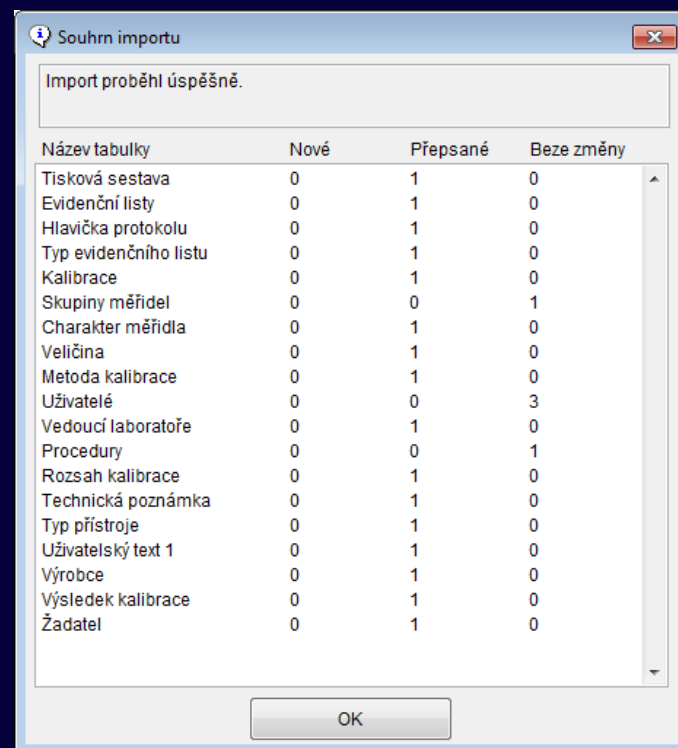
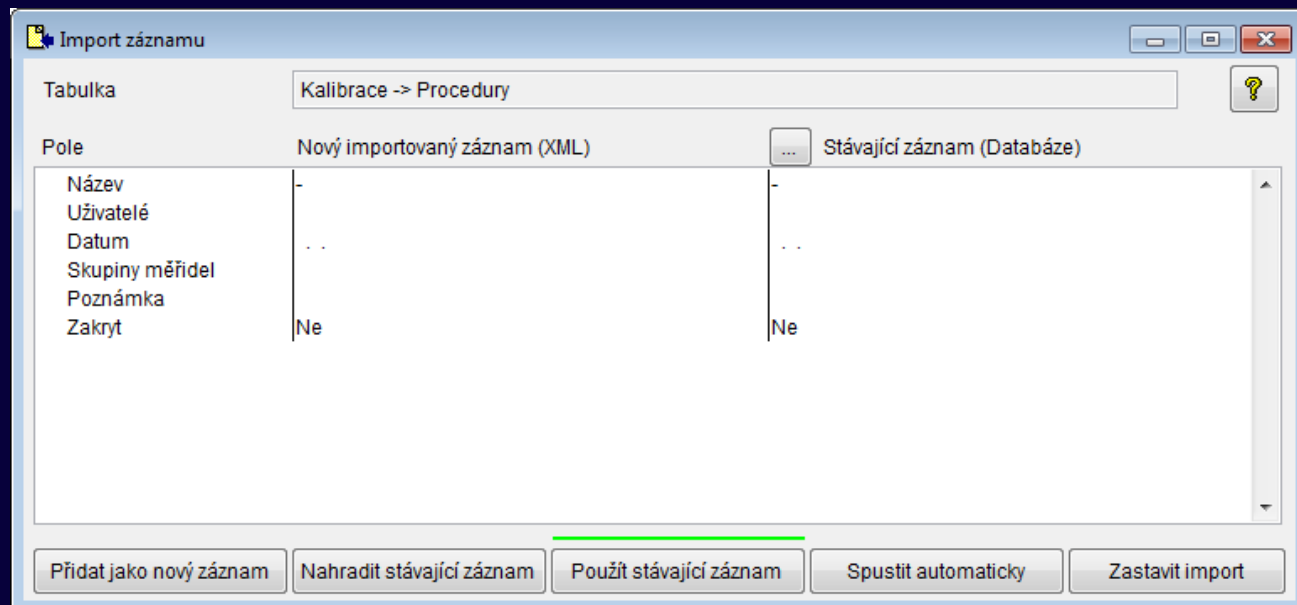
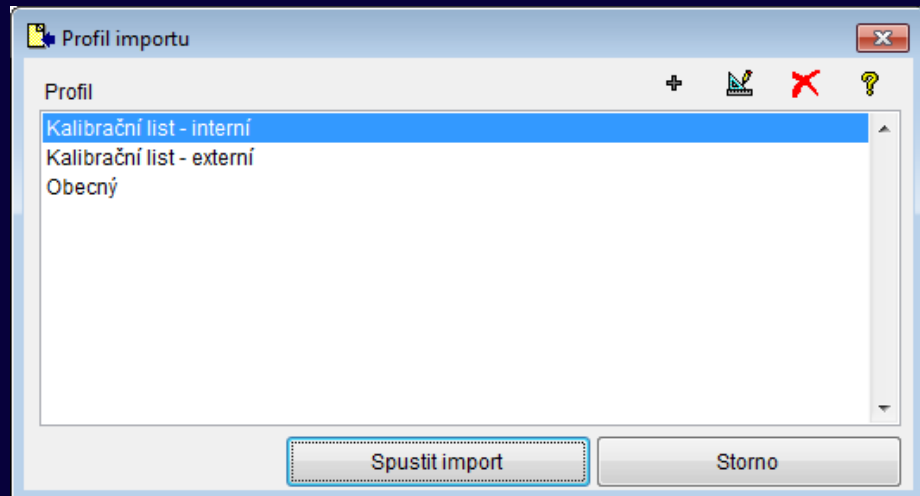
Exportování do XML

- Exportovat lze pouze položky ke kterým má přihlášený uživatel přístup
- Exportovat jde jednotlivý záznam nebo všechny filtrované
- Při exportu se vytvoří dva soubory (XML a XSD)
- Exportovat lze:
 - Evidenční listy
 - Kalibrační listy (včetně evidenčních listů)
 - Skupiny měřidel
 - Nastavení uživatelů
 - Kalibrační procedury

Import z XML

- Při importu je nutné vybrat importovaný soubor
- Následně je nutné vybrat profil importu
 - Profily je možné upravovat i přidávat další
 - Základní profily jsou:
 - Kalibrační list – interní (zachovává se číslo kalibračního listu)
 - Kalibrační list – externí (nezachovává se číslo kalibračního listu)
 - Obecný
- Import je možné provádět manuálně nebo plně automaticky dle definovaných pravidel
- V profilech je možné vybírat položky, které se kontrolují

Postup importu



Odlišnosti importu a exportu Karty přístrojů

- Karty přístrojů nelze importovat ani exportovat do XML (import i export probíhá současně s procedurou)
- Export karty přístroje lze pouze v programu Caliber (formát DEV)
- Import lze v programu Caliber nebo ve WinQBase pomocí Nový záznam->Import
- *Pro možnost importu a exportu Karet přístrojů nesmí být Caliber v Kalibračním módu

Odlišnosti importu a exportu Procedur

- Procedury lze importovat i exportovat do XML
- Procedury lze importovat i ve formátu PRE (obsahují i karty přístrojů) pomocí tlačítka Nový záznam -> Import
- Export do formátu PRE se provádí stiskem tlačítka **Export** ve WinQBase.

WinQbase

Evidenční list měřidla

Evidence měřidel

EVIDENCE MĚŘIDEL

Multimetry

Evidenční listy Kalibrace Doplnky

Typ ev. listu	Interní	Číslo ev. listu	1	HISTORIE	
Veličina	Elektrické	Evidenční číslo	EV42860	Verze	16.10.2002 20:59:23
Charakter měřidla	Pracovní měřidlo	Dokumentace	<input checked="" type="checkbox"/>	Autor	Jan NOVÁK
Typ přístroje	Metex 3800	Kalibrace			
Výrobce	METEX	Datum Platnost Výsledek			
Uživatelský text 1	Digitální multimetr	Navázáno			
Uživatelský text 2		kalibrátor MEATEST M140			
		Specifikace			
		základní přesnost 0.5%			
		Poznámka			
		multimetr 3 1/2 digitů			

Žadatel	
Datum založení	15.10.2002
Cena	1950.00
Výrobní číslo	AB5628812
Do provozu	8.2.2002
Vyřazeno	..
	Ing. Dušan RYCHLÝ
	STANP, s.r.o.
	Dlouhá 25
	BRNO
	600 00 Telefon
	555 444 333

1 záznam
Rádkově

Náhled

Seznam Návrát

WinQbase

Evidenční list měřidla - tisk

Pracovní měřidlo	Evidenční list č.1	Interní ev. list MULTIMETRY
Evidenční číslo: EV42860	Veličina: Elektrické	
Typ měřidla: Metex 3800	Autor: Jan NOVÁK	
Výrobce: METEX	Verze: 16.10.2002 20:59:23	
Výrobní číslo: AB5628812		
Cena: 1950.00	Firma žadatele: STANP, s.r.o.	
Dokumentace: Ano	Jméno žadatele: Ing. Dušan RYCHLÝ	
Do provozu: 8.2.2002	Město: BRNO	
Vyřazeno: . .	Ulice: Dlouhá 25	
Datum založení: 15.10.2002	PSC: 600 00	
Předmět Digitální multimetr	Telefon: 555 444 333	
Uživatelský text		
Specifikace: základní přesnost 0.5%	Navázáno: kalibrátor MEATEST M140	Poznámka: multimetr 3 1/2 digitů

WinQbase

Kalibrační protokol

Evidence měřidel

EVIDENCE MĚŘIDEL

Multimetry

Evidenční listy

Číslo kalibrace: 200200001

Číslo ev. listu: 1

Teplota [°C]: 23.2

Vlhkost [%]: 56

Kalibrace

Kalibrační procedura: M3800

Název sestavy: Caliber

Výsledek: Vyhověl

Autor kalibrace: Jan NOVÁK

Uživatelský text 3: 127632

Doplňky

HISTORIE

Verze: 15.10.2002 22:25:55

Autor: Jan NOVÁK

Protokol

ř	Funkce	Rozsah	Etalon	UUT	Odchyłka	%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

Poznámka

Datum převzetí: 13.10.2002

Datum kalibrace: 15.10.2002

Kalibrační interval: 12

Platnost kalibrace: 15.10.2003

Stanice: Stanice 0

1 záznam
 Řádkově

Náhled

Seznam

Návrat

Calibration certificate No. 1165

Manufacturer: MEATEST, s.r.o.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of units (SI).

Model type: M-142 Multifunction Calibrator

Serial number: 540081

Applicant: KORA BT

The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Order No.:

Number of pages: 4

Date of calibration: 20.4.2010

Seal	Date of issue	Head of calibration laboratory	Person in charge
	20.4.2010	Ing. Radek Volný	Michal Kalina

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

WinQbase

Kalibrační protokol - tisk

Meatest KL

page 4

Calibration certificate No.1165

Measurement results:

<C-2W 100 uF	99,96 uF	100,00 uF	36 pF	7	500 pF	543 pF	ok	
<C-2W 1 uF	0,9997 uF	1,0000 uF	0,3 nF	2	10,0 nF	2,1 nF	ok	
<C-2W 50 uF	10,003 uF	10,000 uF	-3 nF	-1	200 nF	21 nF	ok	
<C-2W 50 uF	50,00 uF	50,00 uF	-5 nF	0	1000 nF	866 nF	ok	
<I-DC 200 uA	189,9981 uA	190,0000 uA	1,9 nA	2	115,0 nA	3,1 nA	ok	
<I-DC 200 uA	-189,9968 uA	-190,0000 uA	-3,2 nA	-3	115,0 nA	3,1 nA	ok	
<I-DC 2 mA	1,899987 mA	1,900000 mA	0,013 uA	3	0,480 mA	0,031 mA	ok	
<I-DC 2 mA	-1,899988 mA	-1,900000 mA	-0,012 uA	-2	0,480 mA	0,031 mA	ok	
<I-DC 20 mA	18,99986 mA	19,000000 mA	0,14 uA	6	2,50 mA	0,33 mA	ok	
<I-DC 20 mA	-18,99972 mA	-19,000000 mA	-0,28 uA	-11	2,50 mA	0,33 mA	ok	
<I-DC 200 mA	20,1003 mA	20,1000 mA	-0,3 uA	-4	8,0 mA	1,8 mA	ok	
<I-DC 200 mA	49,9993 mA	50,0000 mA	0,7 uA	6	11,0 mA	3,0 mA	ok	
<I-DC 200 mA	99,9983 mA	100,0000 mA	1,7 uA	10	16,0 mA	5,1 mA	ok	
<I-DC 200 mA	149,9990 mA	150,0000 mA	1,0 uA	5	21,0 mA	3,6 mA	ok	
<I-DC 200 mA	189,9997 mA	190,0000 mA	0,3 uA	1	25,0 mA	4,6 mA	ok	
<I-DC 200 mA	-190,0009 mA	-190,0000 mA	0,9 uA	4	25,0 mA	4,6 mA	ok	
<I-DC 2 A	0,999958 A	1,000000 A	0,042 mA	17	0,250 mA	0,035 mA	ok	
<I-DC 2 A	-0,999980 A	-1,000000 A	-0,020 mA	-8	0,250 mA	0,035 mA	ok	
<I-DC 30 A	10,00279 A	10,00000 A	-2,79 mA	-41	6,80 mA	0,36 mA	ok	
<I-DC 30 A	20,0015 A	20,00000 A	-1,5 mA	-13	11,5 mA	4,6 mA	ok	
<I-DC 30 A	30,0029 A	30,00000 A	-2,9 mA	-18	16,2 mA	6,9 mA	ok	
<I-AC 200 uA	189,996 uA	120 H z	190,000 uA	4 nA	1	305 nA	85 nA	ok
<I-AC 2 mA	1,00007 mA	120 H z	1,00000 mA	-0,07 uA	-8	0,90 mA	0,16 mA	ok
<I-AC 20 mA	10,00009 mA	120 H z	10,00000 mA	-0,9 uA	-15	6,0 mA	1,5 mA	ok
<I-AC 200 mA	100,004 mA	120 H z	100,0000 mA	-4 uA	-7	60 mA	15 mA	ok
<I-AC 2 A	1,00002 A	120 H z	1,00000 A	-0,02 mA	-3	0,60 mA	0,16 mA	ok
<I-AC 30 A	9,9952 A	60 H z	10,0000 A	4,8 mA	25	19,0 mA	2,1 mA	ok
<I-AC 30 A	19,992 A	60 H z	20,000 A	8 mA	25	32 mA	14 mA	ok
<I-AC 30 A	29,990 A	60 H z	30,000 A	10 mA	23	45 mA	19 mA	ok
<P-PF0.1 480 W	439,93 W	240 V	440,00 W	70 mW	22	314 mW	219 mW	ok
<P-PF1 2,4 kW	2,20014 kW	240 V	2,20000 kW	-0,14 W	-4	3,85 W	0,96 W	ok
<P-PF0.5 240 W	220,19 W	240 V	220,00 W	-190 mW	-19	1012 mW	179 mW	ok
<P-PF0.5 1,2 kW	1,10009 kW	240 V	1,10000 kW	-0,09 W	-2	5,31 W	0,76 W	ok
<P-PF0.1 920 W	916,94 W	240 V	920,00 W	30 mW	11	1019 mW	174 mW	ok

Calibration certificate No.265

Measured values:

Function	Range	Standard	UUT	Deviation	%spe	Allowed	Uncertainty
RDC-2W	11 MOhm	1.00008 MOhm	1.00000 MOhm	-0.08 kOhm	-8	1.00 kOhm	0.14 kOhm ok
RDC-2W	11 MOhm	2.00009 MOhm	2.00000 MOhm	-0.09 kOhm	-5	2.00 kOhm	0.29 kOhm ok
RDC-2W	11 MOhm	3.00020 MOhm	3.00000 MOhm	-0.20 kOhm	-7	3.00 kOhm	0.45 kOhm ok

WinQbase

Tisková sestava – kalibrační list

- **Specifická tisková sestava.**
 - je možné vytvořit a používat více tvarů kalibračních listů
- **Nejsložitější tisková sestava WinQbase**
 - vícestránkové sestavy
 - individuální formát jednotlivých stran kalibračního listu

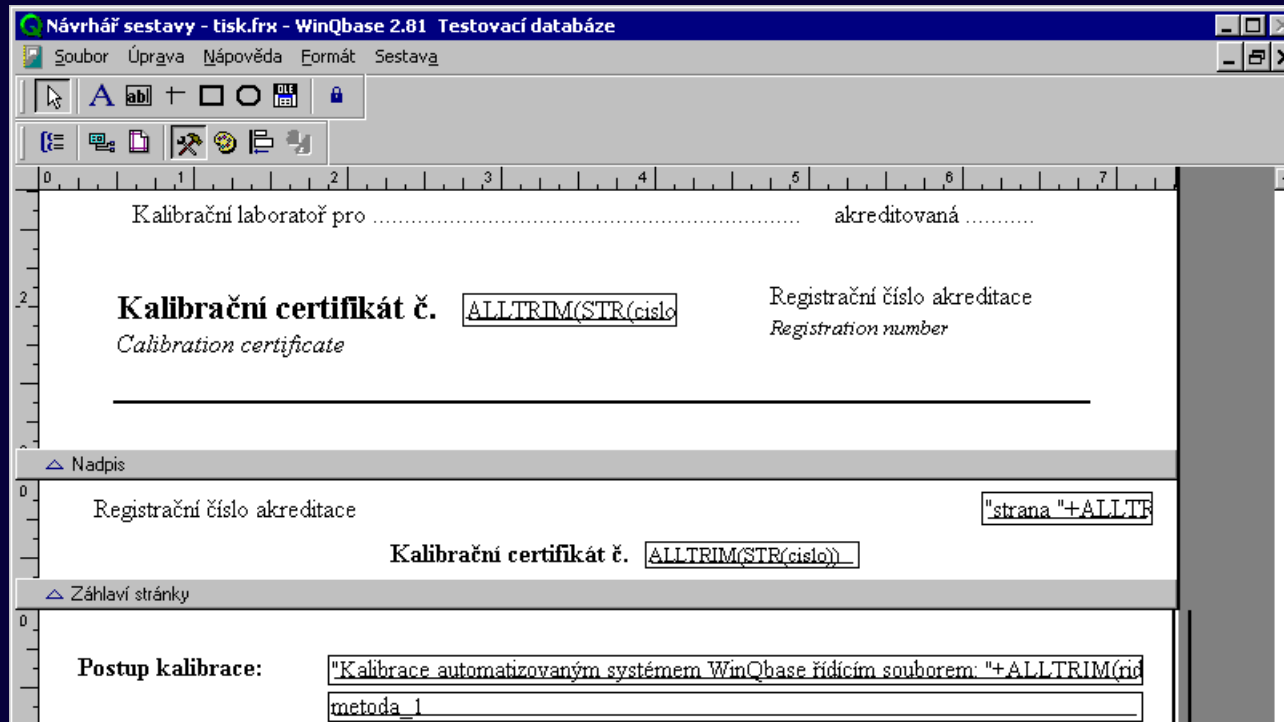
WinQbase

Vytvoření tiskové sestavy kalibračního listu

- 1) **Vytvoření nové sestavy v příslušném číselníku**
- 2) **Přiřazení sestavy stávajícímu kalibračnímu listu**
- 3) **Naimportování vzoru tiskové sestavy**
- 4) **Úprava načtené sestavy**
 - popisky
 - pole
 - obrázky
 - podmínky tisku
- 5) **Uložení sestavy**

WinQbase

Nástroje pro úpravu tiskových sestav



Caliber

Automatizované kalibrace přístrojů

Procedura "m3800**"

Hodnota

M3800	*								*
VDC-2W									
200 mV		*							
20 mV						*			
180 mV									
-180 mV									

Kamera

M140 COM2 1 → M3800 Kamera 2

Odměry

Funkce	Rozsah	Etalon	UUT	Odchyłka	%spec	Povoleno	Nejistota	Symbol
↕	VDC-2W	200 mV	20 mV					
	VDC-2W	200 mV	180 mV					
	VDC-2W	200 mV	-180 mV					
	VDC-2W	2 V	0.2 V					
	VDC-2W	2 V	1.8 V					
	VDC-2W	2 V	-1.8 V					
	VDC-2W	20 V	2 V					
	VDC-2W	20 V	10 V					
	VDC-2W	20 V	18 V					

Caliber - Typy kalibrací

Plně automatizovaná všechny přístroje (etalony „SU“ i měřený přístroj „UUT“) jsou napojeny na počítač

Poloautomatická pouze některé přístroje (zpravidla etalon) jsou napojeny na počítač

Manuální všechny přístroje jsou ovládány ručně

Caliber – Připojení k počítači

IEEE488 (GPIB) – upřednostňovaný způsob připojení.

Vyžaduje speciální převodník (kartu) do počítače. Umožňuje napojení až 16 přístrojů. Přístroje lze nastavovat a číst z nich odměry.

RS232 – jednoduchý způsob připojení. Přístroje lze nastavovat a číst z nich odměry.

VISA – pro jakýkoliv přístroj podporující standard VISA.

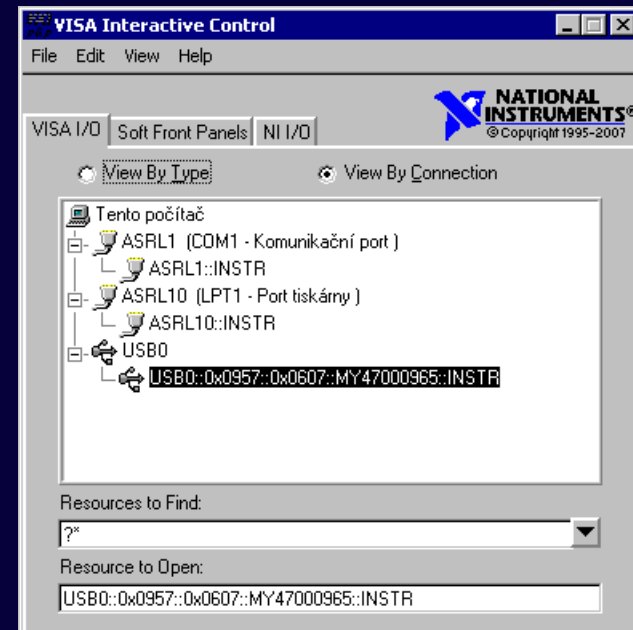
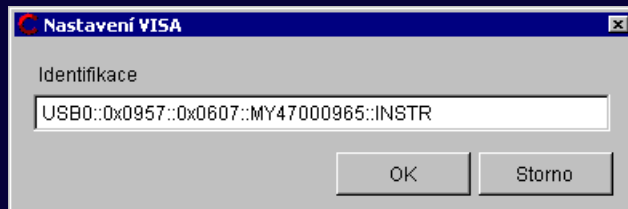
Kamerový modul – pro čtení digitálních displejů měřidel.

Bez připojení - manuální kalibrace.

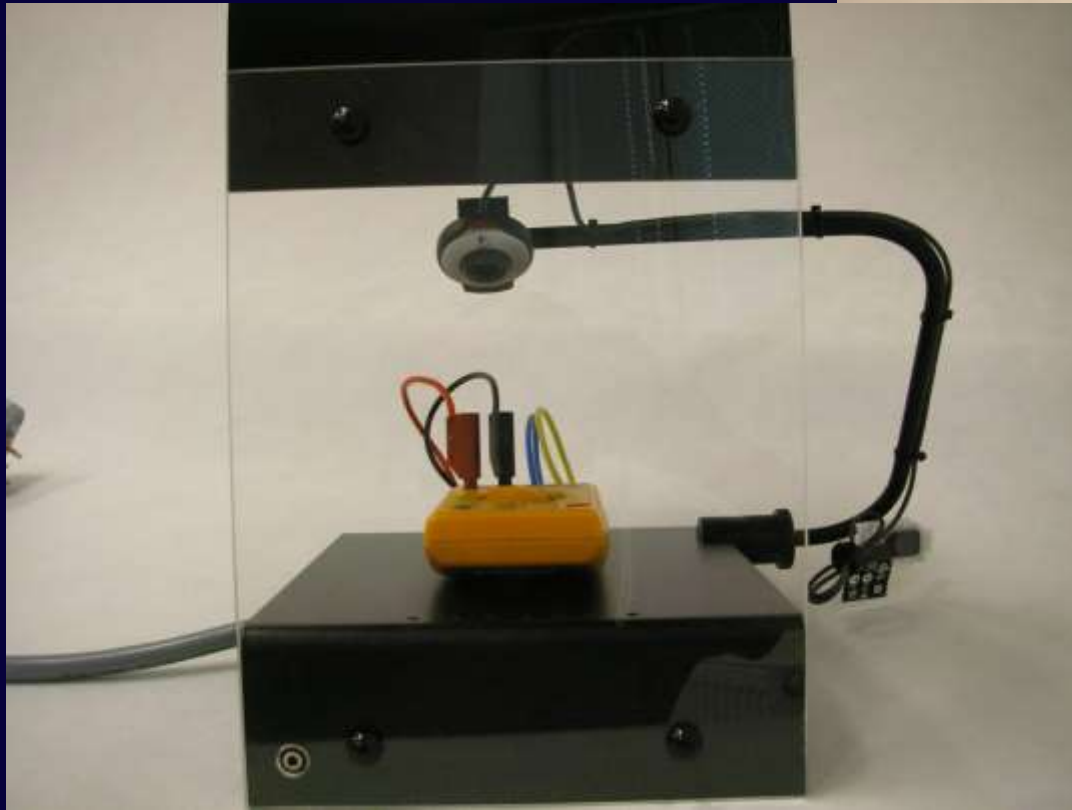
Caliber

Nastavení VISA na kartě přístroje

- 1) **Nalezení identifikace přístroje**
VISA Interactive Control
- 2) **Zápis řetězce do karty přístroje**
Nastavení VISA



CamOcr – Kamerový modul



CamOcr – Kamerový modul

Účel

Snímání displeje kalibrovaného přístroje kamerou.
Převod snímaného obrázku na číslo.

Výhody

Není nutné ručně zadávat měřenou hodnotu – snižuje náročnost na lidskou práci.

Snadné provádění opakovaných odměrů a výpočet nejistoty kalibrace.

Požadavky na počítač

OS Windows 2000 nebo vyšší, sběrnice USB

CamOcr – Kamerový modul

The screenshot displays the CamOcr software interface. At the top, a window title bar contains standard Windows controls. The main area features a connection diagram with two modules: a brown module labeled 'M142' with 'COM11' and '2' on its left side, and a blue module labeled 'M3800' with 'Camera' and '1' on its left side. A double-headed arrow connects the two modules. Below the diagram is a status bar with the text 'Reading UUT M3800...' and 'Waiting for instrument trigger...'. On the right side, there is a digital display showing '20.1' and a 'Readings' panel. The 'Readings' panel lists 'Standard...' with a value of '1) 2.000000e-002' and 'UUT...' with a list of values: '1) 20.0', '2) 20.1', '3) 20.1', '4) 20.1', '5) 20.1', and '6) 20.1'.

COM11 M142 2

Camera M3800 1

Reading UUT M3800...

Waiting for instrument trigger...

Readings

Standard...

1) 2.000000e-002

UUT...

1) 20.0

2) 20.1

3) 20.1

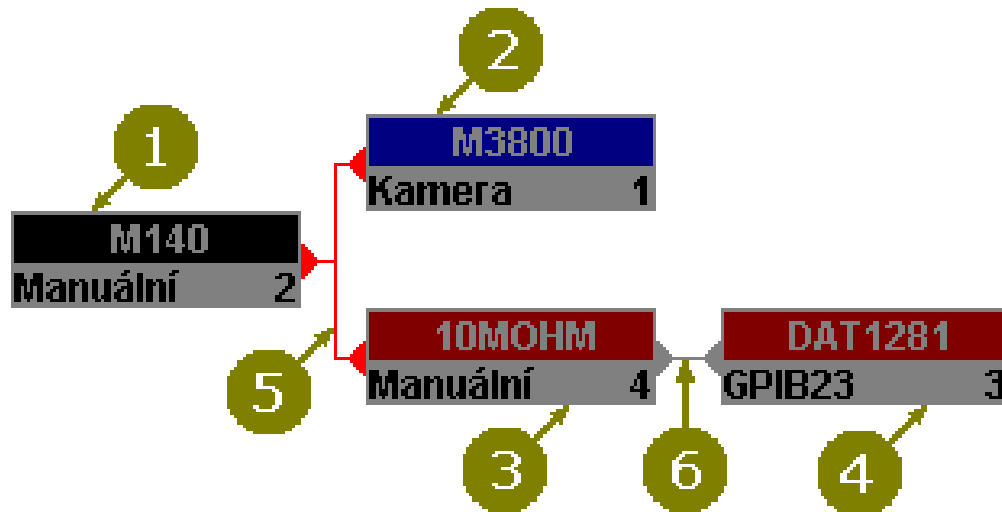
4) 20.1

5) 20.1

6) 20.1

Caliber

Schéma zapojení přístrojů



1. Zdroj
2. Měřidlo UUT
3. Etalonový převodník
4. Etalonové měřidlo
5. Hlavní signálová sběrnice
6. Transformovaná sběrnice

Kalibrace multimetru

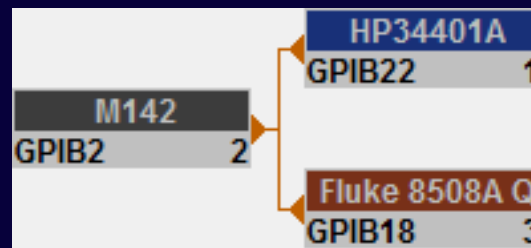
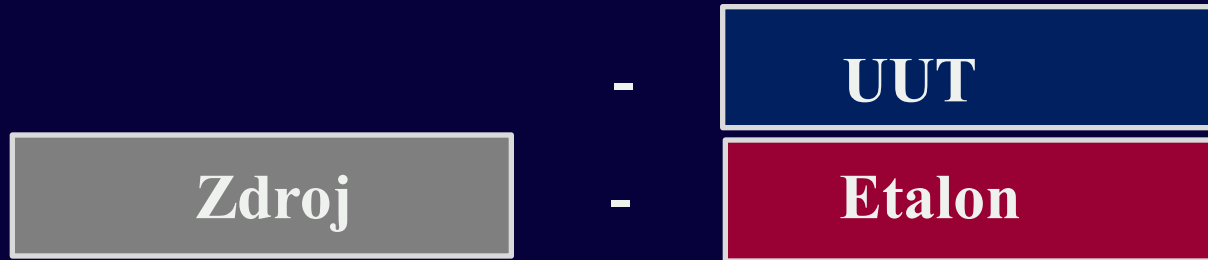
Etalon + Zdroj

-

UUT



Kalibrace multimetru s pomocným zdrojem



Kalibrace převodníku

Etalon zdroj

-

UUT převodník

-

Etalon metr



Kalibrace zdroje

UUT zdroj

-

Etalon metr

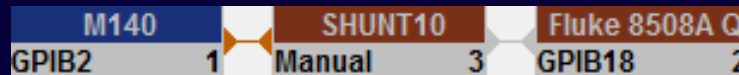


Kalibrace zdroje s využitím převodníku

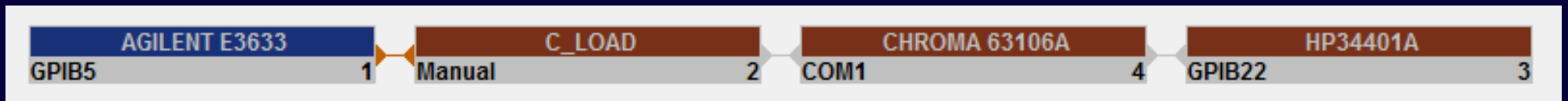
Testovaný zdroj

převodník

Etalon metr



Kalibrace zdroje při zatížení



Caliber struktura

Modul Procedura

Základní modul programu Caliber určený pro:

- **kalibraci** testovaného přístroje (UUT)
- **editaci a testování** kalibračních procedur

Procedura obsahuje:

- **přístroje použité při kalibraci**
- **kalibrované funkce**
- **kalibrované rozsahy**
- **kalibrované body**

HIERARCHIE	VLASTNOSTI	PŘÍSTROJE
PROCEDURA		REŽIM MĚŘENÍ
FUNKCE		ZAOKROUHLOVÁNÍ
ROZSAHY		VYHODNOCOVÁNÍ
HODNOTY		NEJISTOTY

Caliber Procedura - popis

The screenshot displays the Caliber 2.20 software interface. The main window is titled "Procedura 'm3800'". On the left, there is a "Stavové okno" (Status window) showing "M3800" and "Version 1.00". The central area contains a "Schéma přístrojů" (Device diagram) showing a connection between "M140" (COM2) and "M3800" (Manuální). Below this is an "Informační řádek" (Information bar) and "Pokyny pro obsluhu" (Operating instructions). On the right, there are controls for "Kamera" (Camera) and "Odměry" (Measurements). At the bottom, there is a "Protokol" (Log) table with the following columns: Funkce, Rozsah, Etalon, UUT, Odchylka, %spec, Povoleno, Nejistota, and Symbol.

Funkce	Rozsah	Etalon	UUT	Odchylka	%spec	Povoleno	Nejistota	Symbol
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	200 mV	20 mV					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	200 mV	180 mV					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	200 mV	-180 mV					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	2 V	0.2 V					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	2 V	1.8 V					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	2 V	-1.8 V					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	20 V	2 V					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	20 V	10 V					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	20 V	18 V					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	20 V	-2 V					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	20 V	-18 V					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	200 V	20 V					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	200 V	180 V					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	200 V	-180 V					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	1 kV	0.1 kV					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	1 kV	0.9 kV					
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	1 kV	-0.9 kV					
<input type="checkbox"/>	VAC-2W	200 mV	20 mV; 50Hz					
<input type="checkbox"/>	VAC-2W	200 mV	20 mV; 200Hz					

Caliber Procedura – příklad 1

Procedura "c:\program files (x86)\meatest\caliberen\data\m3800.pro**"

Zapojení svorek

M142(1)
Hi,Lo
M3800(2)
V/O,COM

Kamera

Odměry

Nastavuje se UUT M3800...

Nastavte funkci a rozsah manuálně
M3800 Funkce VDC-2W Rozsah 2 V

	Funkce	Rozsah	Etalon	UUT	Odchylka	%spec	Povoleno	Nejistota	Symbol
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	200 mV	20.0 mV	20.0 mV	-0 uV	0	200 uV	59 uV	ok
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	200 mV	180.0 mV	180.1 mV	80 uV	8	1000 uV	65 uV	ok
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	200 mV	-180.0 mV	-180.0 mV	-30 uV	-3	1000 uV	67 uV	ok
<input checked="" type="checkbox"/>	VDC-2W	2 V	0.2 V						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	2 V	1.8 V						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	2 V	-1.8 V						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	20 V	2 V						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	20 V	10 V						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	20 V	15 V						

Caliber Procedura – příklad 3

- Zobrazení informace o nastavení přístrojů

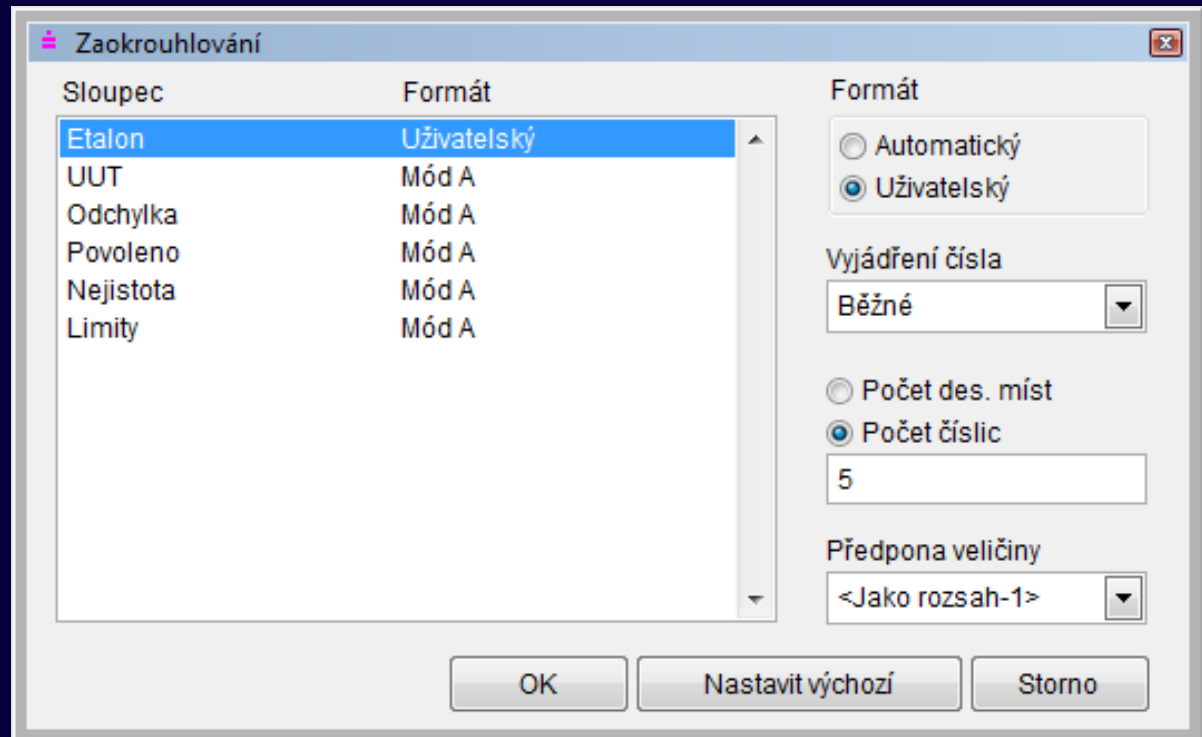
Etalon & Zdroj: M142
 Funkce: P-AC
 Rozsah: 2.4 kW
 Hodnota: 0.1 kW
 Voltage: 100V
 Current: 1A
 Frequency: 60Hz
 Phase: 0°

Funkce	Rozsah	Etalon	UUT	Odchylka	%spec	Povoleno	Nejistota	Symbol
P-AC3	1 kW	0.10 kW; 100V,0V,0V,1A,0A,0A,0°,0°,60Hz	0.10 kW	0 W	0	5 W	200 W	?
P-AC3	1 kW	0.2 kW; 100V,0V,0V,2A,0A,0A,0°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	0.3 kW; 100V,0V,0V,3A,0A,0A,0°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	0.4 kW; 100V,0V,0V,4A,0A,0A,0°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	0.5 kW; 100V,0V,0V,5A,0A,0A,0°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	0.2 kW; 200V,0V,0V,1A,0A,0A,0°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	0.4 kW; 200V,0V,0V,2A,0A,0A,0°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	0.6 kW; 200V,0V,0V,3A,0A,0A,0°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	0.8 kW; 200V,0V,0V,4A,0A,0A,0°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	1 kW; 200V,0V,0V,5A,0A,0A,0°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	0.05 kW; 100V,0V,0V,1A,0A,0A,60°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	0.1 kW; 100V,0V,0V,2A,0A,0A,60°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	0.15 kW; 100V,0V,0V,3A,0A,0A,60°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	0.2 kW; 100V,0V,0V,4A,0A,0A,60°,0°,60Hz						
P-AC3	1 kW	0.25 kW; 100V,0V,0V,5A,0A,0A,60°,0°,60Hz						

Kalibrační bod 1 z počtu 15

Caliber - Zaokrouhlování

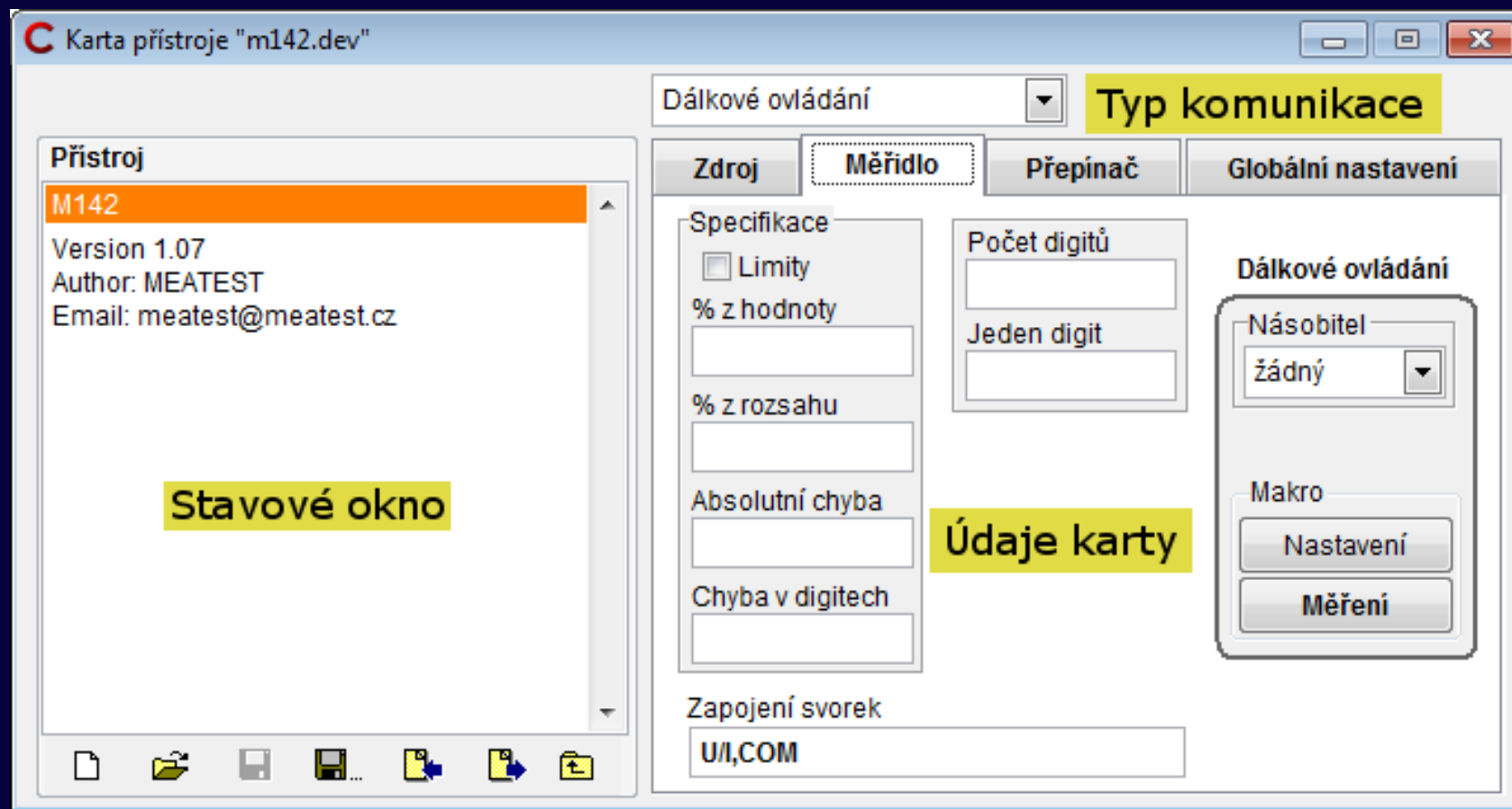
- Zaokrouhlování umožňuje u jednotlivých položek protokolu volit mezi:
 - Múd A
 - Múd B
 - Múd C
 - Uživatelské



Caliber – karta přístroje

- 1) **Volba typu přístroje, zdroj/ měřidlo/ převodník/ přepínač**
- 2) **Definice rozsahů, funkce/ rozsahy/ parametry**
- 3) **Specifikace a zapojení výstupních svorek**
- 4) **Dálkové ovládání, makra, jednotky, parametry**
- 5) **Doplnění poznámek**

Caliber Karta přístroje - popis



Caliber Karta přístroje - Příkazy

- Příkazy jsou uvedeny v manuálu k přístroji
- Při vytváření karty přístroje je nutné základní znalost principu komunikace s přístrojem

Makro Nastavení (Dálkové ovládání)

	ZÁPIS	'MEAS:CONF:TEMP:RTD:TYPE PT385'
<input type="checkbox"/>	ZÁPIS	'MEAS:CONF:TEMP:RTD:NRES 100'
<input type="checkbox"/>	ZÁPIS	'TEMP:SCAL TS90'

Prodleva před makrem [s] OK St...

Upravit

- Přidat Zápis...
- Přidat Čtení...
- Přidat Prodlevu...
- Přidat Hlášení...
- Přidat Porovnání...
- Přidat Číselné porovnání...
- Odstranit
- Odstranit vše

MEAS:CONF:TEMP:RTD:NRES 100'

Řetězec: 'MEAS:CONF:TEMP:RTD:NRES 100'

Text: Přidat

Alternativní kód: 0 NUL Přidat

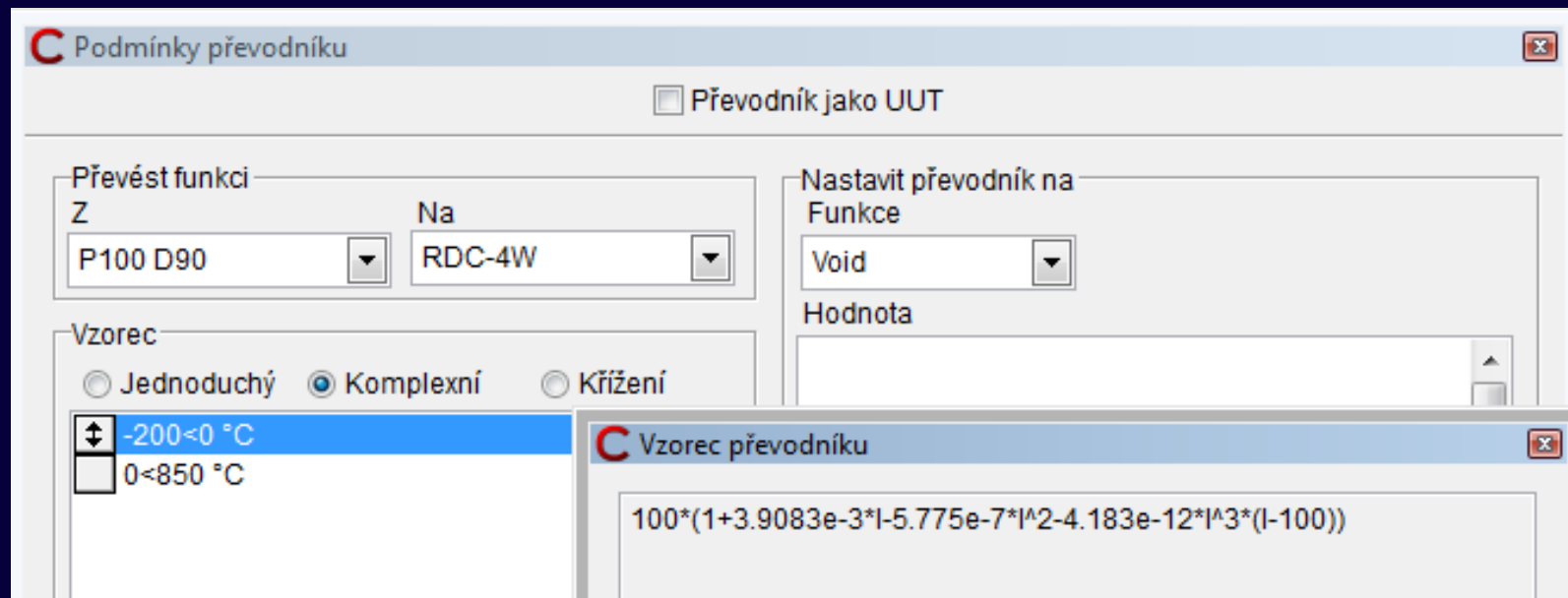
Proměnná: Od: 0 Do: 0 Přidat

OK Storno

- Příklad nastavení měřidla RTD100 typu PT385

Převodníky s nelineárním převodem

Uživatel může vytvářet převodníky signálu s nelineární převodní závislostí. Tato závislost může být vyjádřena matematickým vzorcem. Příkladem takového převodníku je Platinum – převodník teplota/odpor pro platinové snímače teploty.



Caliber struktura

Modul Uživatelské funkce

Nástroj pro vytváření **nových funkcí** v programu Caliber.

Modul obsahuje možnost importu a exportu funkcí

Pro kalibraci je možné použít pouze funkce definované v tomto modulu.

Definice funkce obsahuje:

- **název funkce**
- **jednotky**
- **veličina (typ funkce – absolutní / relativní)**
- **způsob vyhodnocení**
- **BMC (nejlepší schopnost měření)**
- **parametry**

Funkce s více parametry

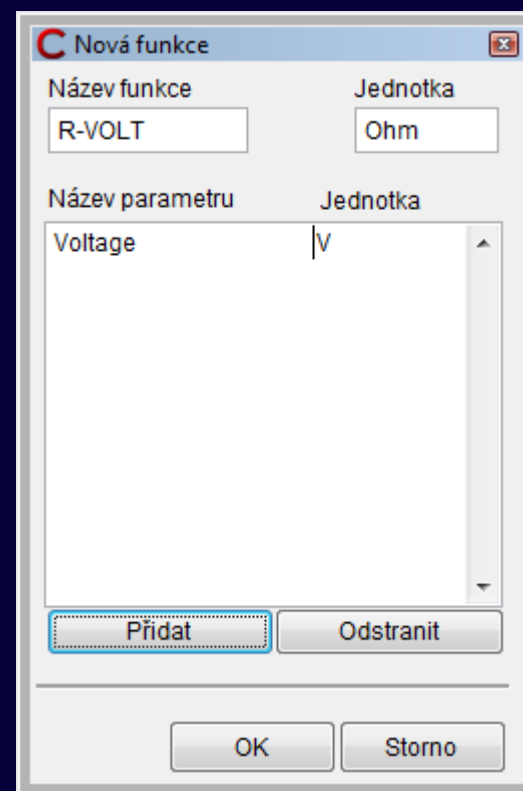
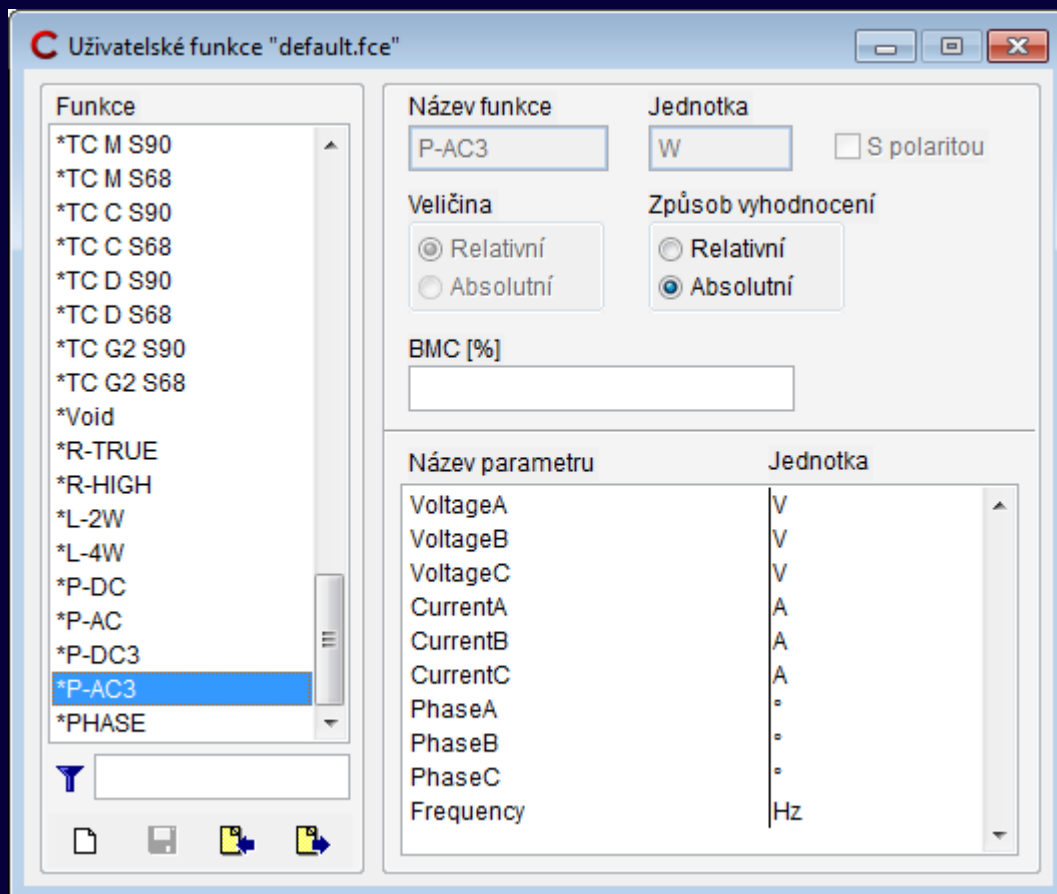
Funkce měřicích přístrojů jako jsou výkon nebo impedance mají více parametrů.

Třífázový výkon má těchto 10 parametrů:

- Napětí (celkem 3 pro tři fáze)
- Proud (celkem 3 pro tři fáze)
- Fázový posun (celkem 3 pro tři fáze)
- Kmitočet

Caliber umožňuje kalibraci také těchto funkcí.

Caliber Uživatelské funkce



- Funkce označené * jsou základní funkce
- Vytvořené funkce již nelze smazat ani upravit

Funkce s více parametry

Procedura "c:\program files (x86)\meatest\caliberen\data\pq502.pro"

Hodnota

PQ502						*	*	*
P-AC3								
1000 W			*					
200 W,66.66V,66.66V						*		
400 W,66.66V,66.66V						*		
1000 W,66.66V,66.66V						*		
100 W,66.66V,66.66V						*		
100 W,66.66V,66.66V						*		

Kamera

M133 COM1 2 → PQ502 Manuální 1 → M133 COM1 3

Hodnota

Hodnota [W]
200

VoltageA [V]
66.66

VoltageA = 66.66 V
VoltageB = 66.66 V
VoltageC = 66.66 V
CurrentA = 1 A
CurrentB = 1 A
CurrentC = 1 A
PhaseA = 0 °
PhaseB = 0 °
PhaseC = 0 °

OK Storno

Funkce	Rozsah	Etalon	UUT	Odchylka
P-AC3	1000 W	200 W; 66.66V,66.66V,66.66V		
P-AC3	1000 W	400 W; 66.66V,66.66V,66.66V		
P-AC3	1000 W	1000 W; 66.66V,66.66V,66.66V		
P-AC3	1000 W	100 W; 66.66V,66.66V,66.66V		
P-AC3	1000 W	100 W; 66.66V,66.66V,66.66V		

Kalibrace převodníků

Funkce	Rozsah	Etalon	UUT	Odchylka	%spe	Povoleno	Nejistota
P-AC3	1000 W	199.98 W *	200.13 W	0.15 W	3	5.00 W	0.14 W ok
			4.0026 mA				
* Podmínky: 66.66V, 66.66V, 66.66V, 1A, 1A, 1A, 0°, 0°, 0°, 50Hz							
P-AC3	1000 W	399.96 W *	400.85 W	0.89 W	18	5.00 W	0.27 W ok
			8.0170 mA				
* Podmínky : 66.66V, 66.66V, 66.66V, 2A, 2A, 2A, 0°, 0°, 0°, 50Hz							
P-AC3	1000 W	999.90 W *	1002.93 W	3.03 W	61	5.00 W	0.66 W ok
			20.0585 mA				
* Podmínky : 66.66V, 66.66V, 66.66V, 5A, 5A, 5A, 0°, 0°, 0°, 50Hz							

Podmínky jsou automaticky přidávány pro každý měřící bod

Caliber struktura

Modul Pravidla generování

- Pravidla slouží pro definici počtu a jejich hodnot při automatickém generování kalibrační procedury.
- Počet pravidel generování není omezen.
- Pravidla obsahují rozdělení podle:
 - Názvu funkcí
 - Počtu digitů testovaného přístroje
 - Podle typu rozsahu
 - Běžný
 - Nejnižší
 - Prostřední
 - Nejvyšší
 - Specifický

Typ rozsahu

Typ rozsahu

Od Do

Běžný

Nejnižší

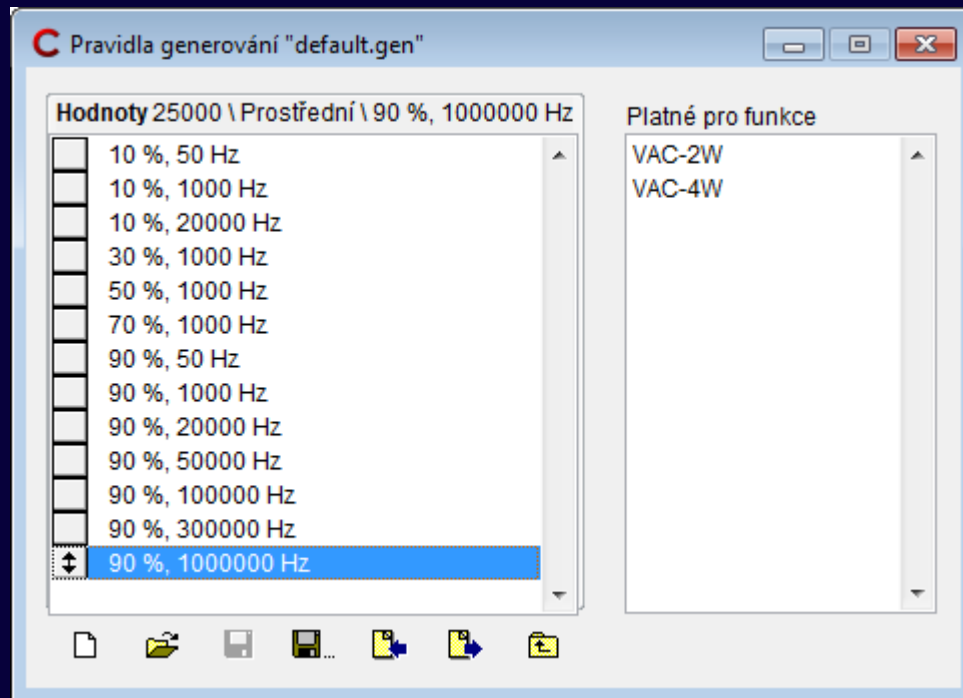
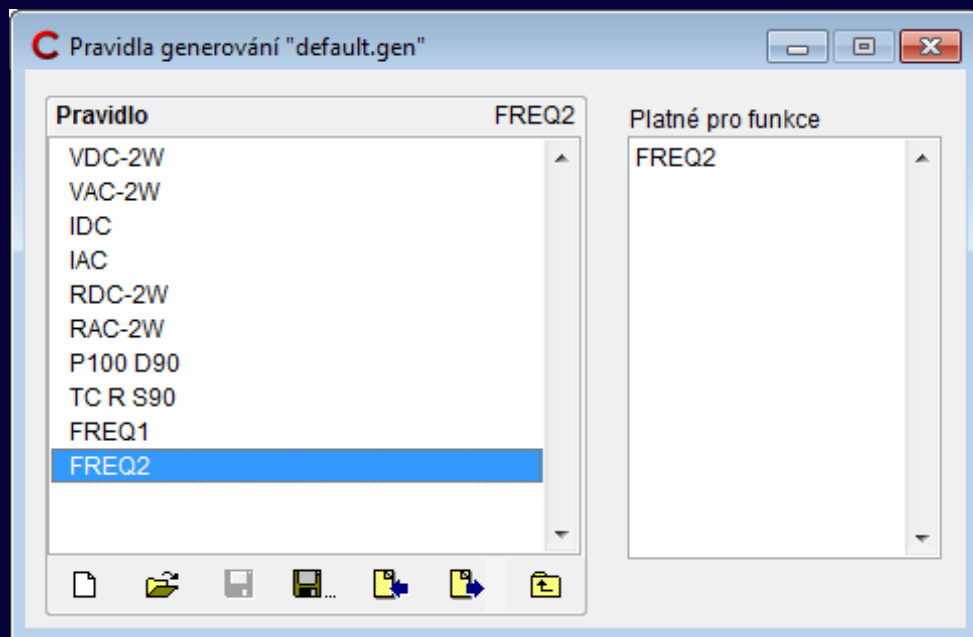
Prostřední

Nejvyšší

Specifický

OK Storno

Caliber Pravidla generování



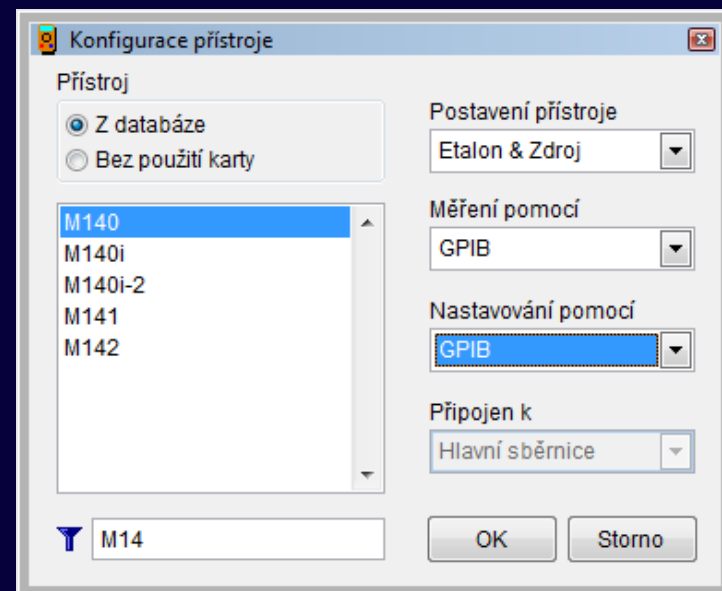
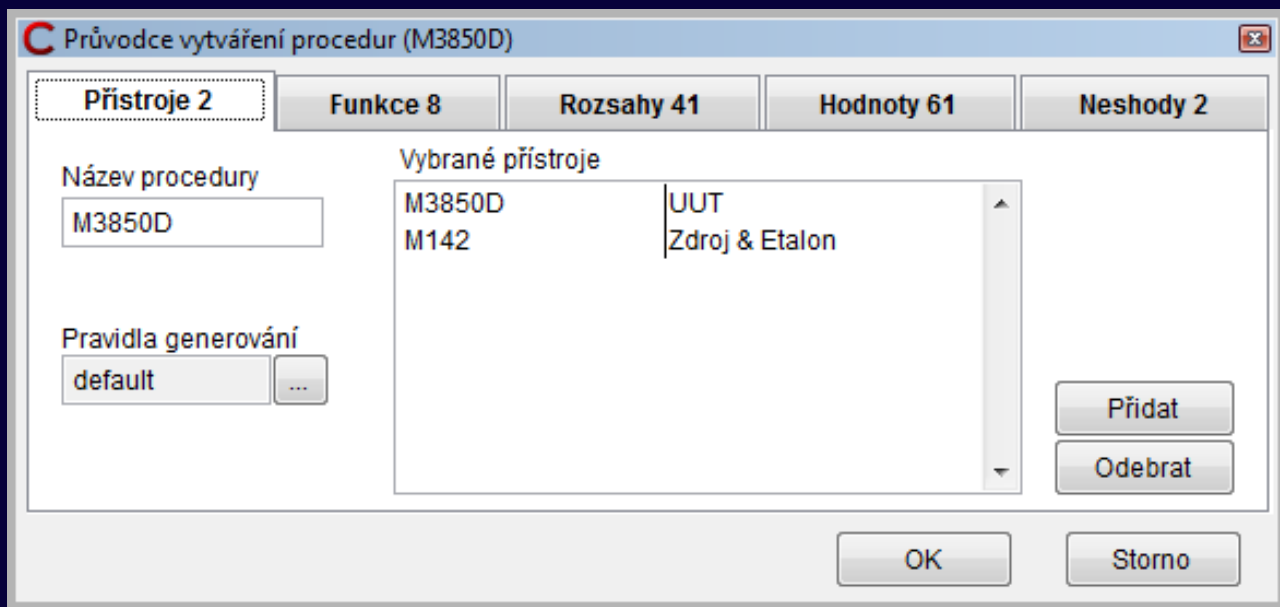
Caliber – Tvorba procedur

Vytvoření kalibrační procedury

- 1) **Výběr přístrojů**, název, pozice, pravidla generování
- 2) **Volba funkcí**, dle funkcí podporovaných UUT
- 3) **Volba rozsahů**, typy rozsahů (hustota kalibračních bodů)
- 4) **Volba hodnot**, jednotlivé kalibrační body
- 5) **Kontrola procedury**, všechny hodnoty musí být akceptovatelné pro všechny přístroje

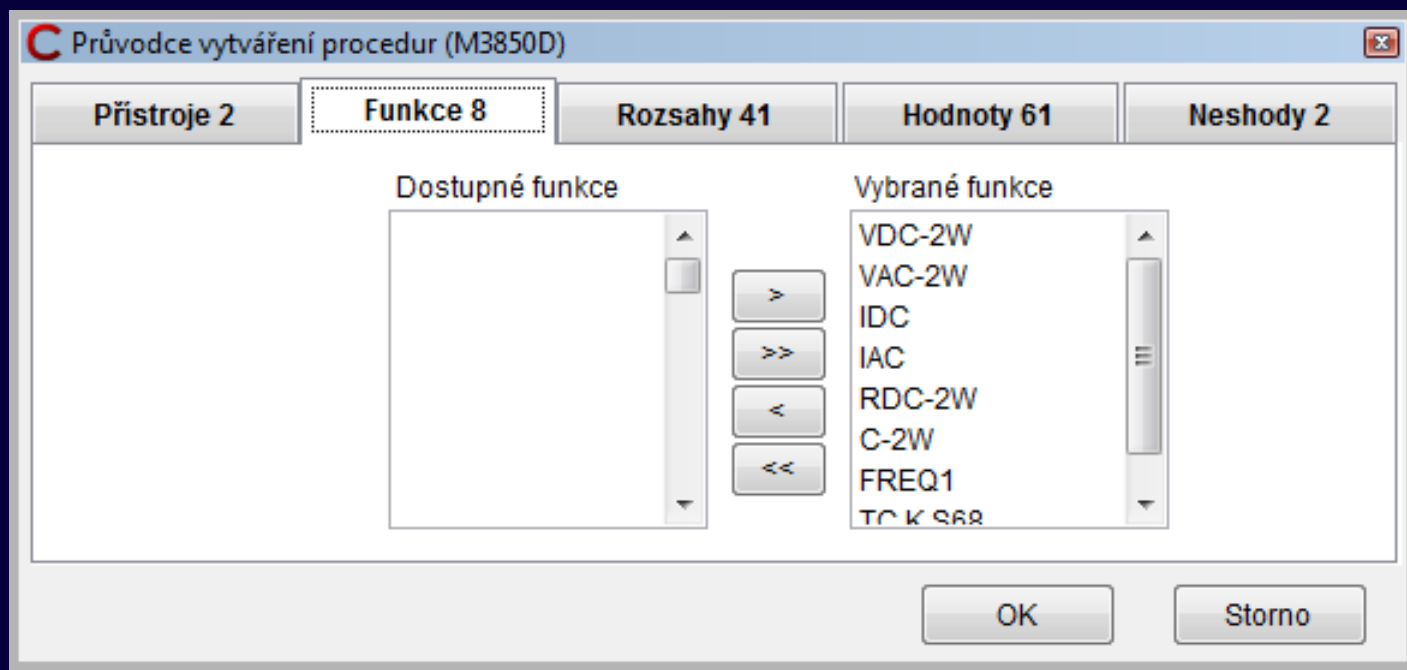
Caliber – Tvorba procedur

Krok 1 – Volba přístrojů



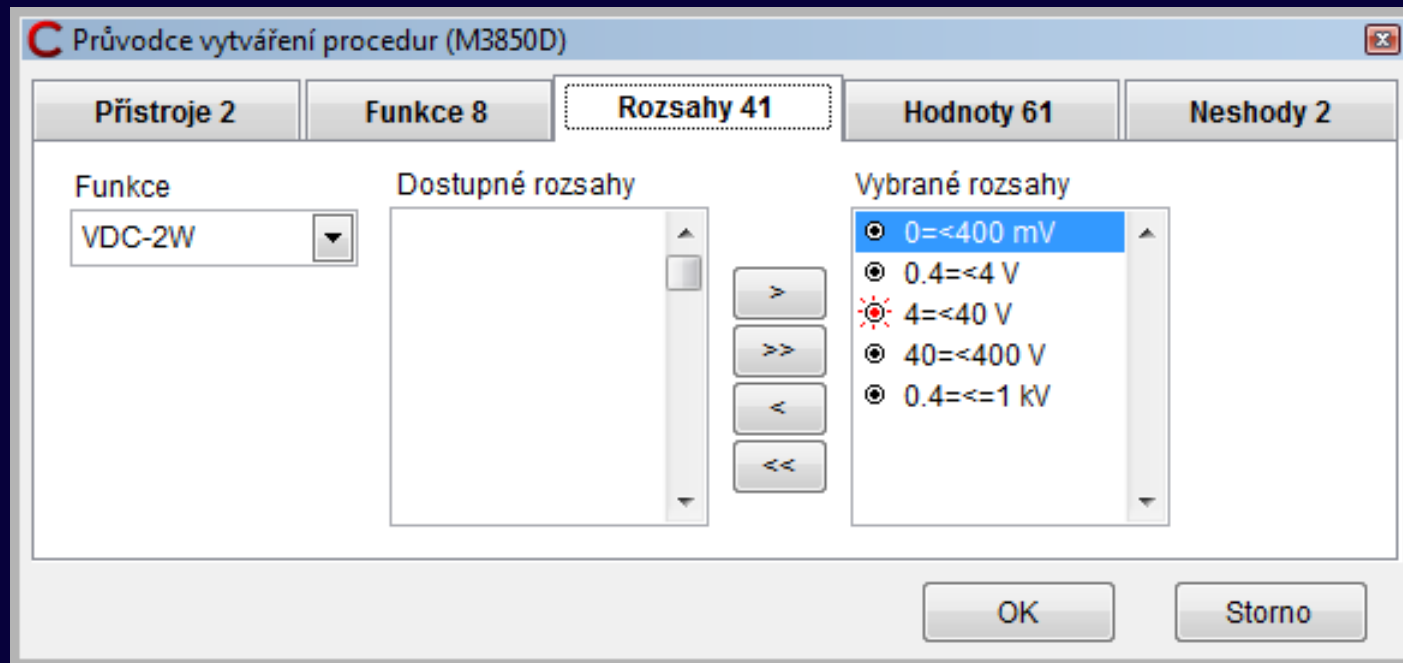
Caliber – Tvorba procedur

Krok 2 – Volba funkcí



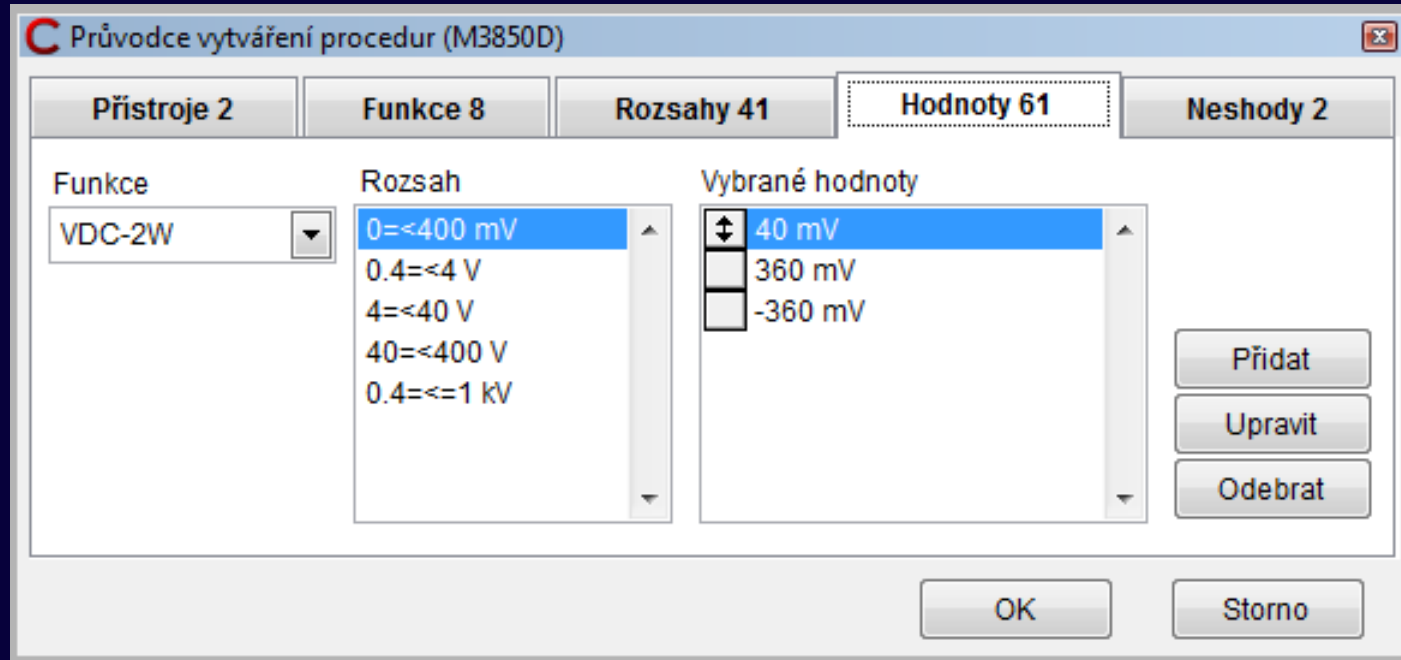
Caliber – Tvorba procedur

Krok 3 – Volba rozsahů



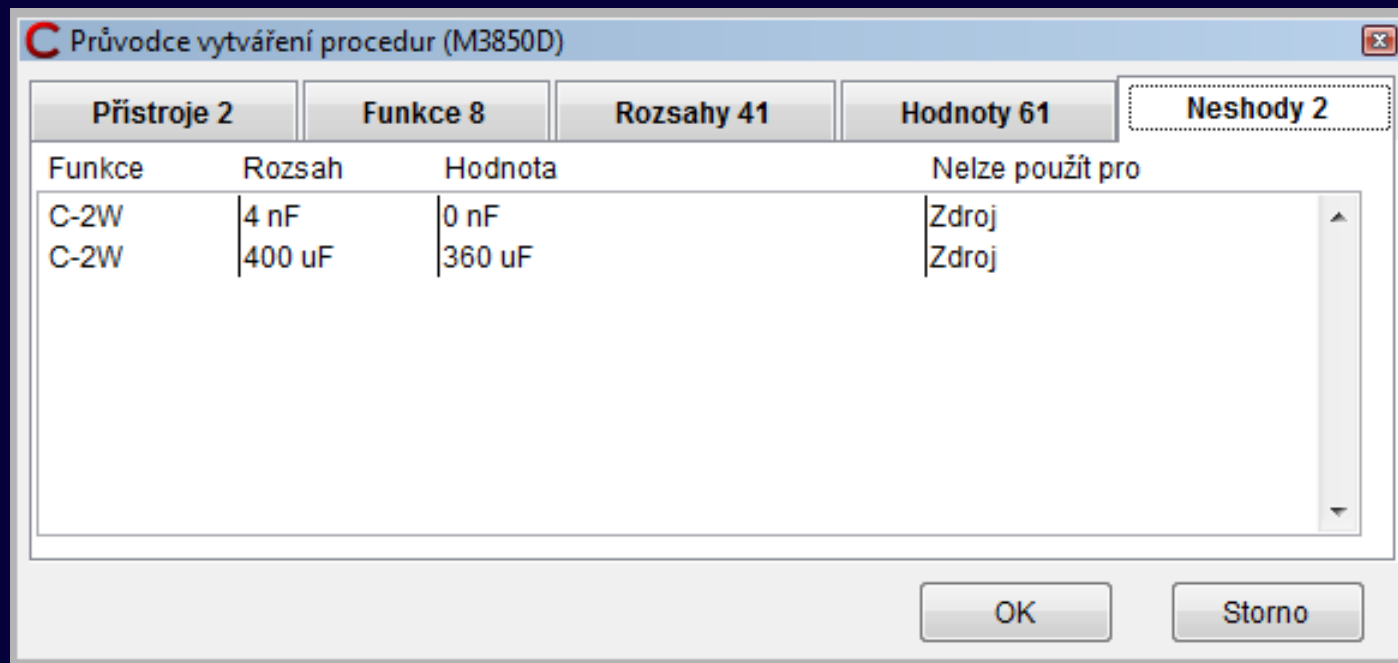
Caliber – Tvorba procedur

Krok 4 – Volba hodnot



Caliber – Tvorba procedur

Krok 5 – Kontrola procedury



Caliber – Tvorba procedur

Uložení vytvořené procedury

Procedura "c:\program files (x86)\meatest\caliber\data\m3850d.pro**"

Procedura

M3850D

Version: 1.00
Author:
E-mail:

M142
COM1 2

M3850D
COM2 1

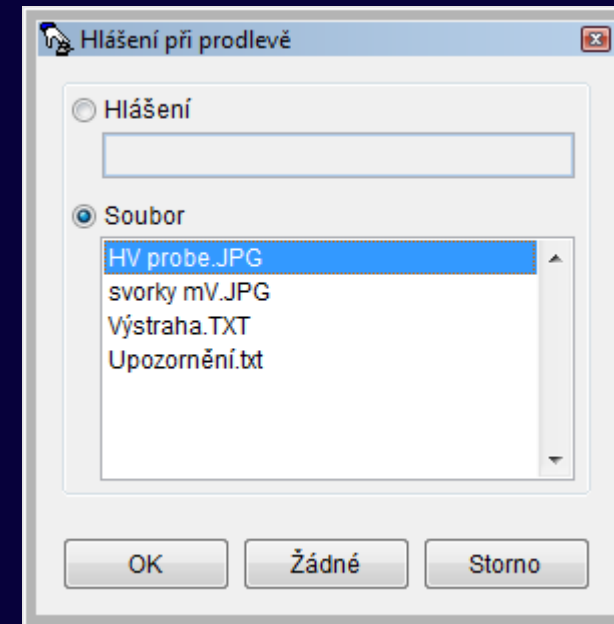
Kamera

Odměry

	Funkce	Rozsah	Etalon	UUT	Odchylka	%spec	Povoleno	Nejistota	Symbol
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	400 mV	40 mV						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	400 mV	360 mV						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	400 mV	-360 mV						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	4 V	0.4 V						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	4 V	3.6 V						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	4 V	-3.6 V						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	40 V	4 V						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	40 V	20 V						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	40 V	36 V						

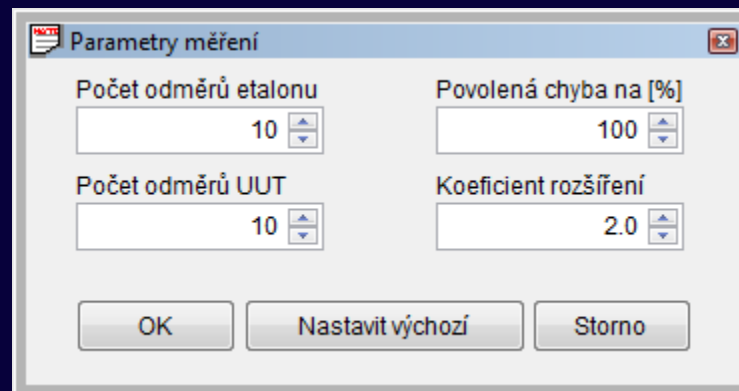
Caliber - Vložení prodlevy

- Prodlevu je nutné potvrdit
- Forma prodlevy
 - Textová
 - text zobrazován v oblasti pokynů obsluhy
 - Obrázková
 - podporovány jsou formáty TXT, JPG, GIF, BMP, DIB
 - Obrázky jsou zobrazeny v původní velikosti
- Funkce
 - Zobrazení zapojení svorek, upozornění na nebezpečí



Caliber – Parametry měření

- Je možné definovat
 - počet odměrů pro
 - Etalon
 - Testovaný přístroj (UUT)
 - Koeficient rozšíření (pro výpočet nejistot, defaultně 2)
 - Povolená chyba na (maximální procento čerpání specifikace pro výsledek **Vyhověl**)

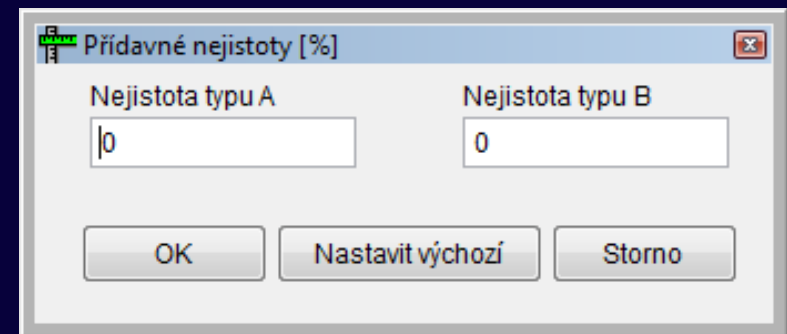


Caliber - Přídavné nejistoty

- Využití, ve specifických případech, kdy není možné nejistotu zadat jiným systematickým postupem
- Hodnoty nejistot se zadávají v %
- Nejistota A je přepočtena vztahem

$$u_a = A \cdot |X_s| / 100$$

– kde: X_s je etalonová hodnota



Caliber – Poznámky v protokolu

Poznámka do protokolu

Funkce | Rozsah | Etalon | UUT | Odchylka | %spe | Povoleno | Nejistota |

Výrobní číslo Etalonu M142: ?

Umístění

- Na začátek protokolu
- Před měření
- Po měření
- Na konec protokolu**

Položka poznámky

- Nový řádek
- Text "Výrobní číslo Etalonu M142:"
- Dotaz "Vložte výrobní číslo M142"

Přidat

Upravit

Odstranit

Odstranit vše

Poznámka nahradí výsledek kalibrace

OK Nastavit výchozí

Položka poznámky

Typ položky

- Text
- Text
- Dotaz
- Datum
- Čas
- Hodnota
- Nový řádek
- Sloupec

Délka

Zarovnání

Doleva

Od

Do

Formát OK Storno

Řazení bodů v protokolu

- Caliber umožňuje rozdílné řazení bodů v protokolu a v průběhu měření
- Řazení:
 - v protokolu je dle pozice ve stavovém okně
 - při kalibraci dle pozice v okně protokol
- Využití
 - Např. samostatná svorka pro rozsah 20 A

Caliber - výpočty

Nejistota měření

Metodika výpočtu odpovídá požadavkům EA-4/02

Základní vzorec pro výpočet nejistoty je:

$$U = k_u * u_c$$

k_u rozšiřující koeficient

u_c kombinovaná standardní nejistota

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

Caliber - výpočty

Nejistota měření

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

- u_a obecná nejistota typu A
- u_b obecná nejistota typu B
- u_{ud} nejistota daná konečnou rozlišovací schopností UUT
- u_{ua} nejistota typu A – opakovaná měření UUT
- u_{sd} nejistota daná konečnou rozlišovací schopností SU
- u_{sa} nejistota typu A – opakovaná měření SU
- u_{sb} nejistota způsobená mezní chybou SU
- u_{td} nejistota daná konečnou rozlišovací schopností SU_2 (převodníky)
- u_{ta} nejistota typu A – opakovaná měření SU_2 (převodníky)
- u_{tb} nejistota způsobená mezní chybou SU_2 (převodníky)
- u_{cb} nejistota způsobená mezní chybou převodníku (je-li přítomen)

Caliber - příklad 1

Kalibrace multimetru M3800

The screenshot shows the Caliber software interface for calibrating a multimeter M3800. The window title is "Procedura "c:\program files\meatest\caliber\data\m3800.pro".

Hodnota

xM3800	*											*
VDC-2W												
2 V												
0.2 V												
1.8 V												
-1.8 V												

Diagram: M140 (Manuální 2) is connected to M3800 (Manuální 1).

Etalon & Zdroj: M140

Funkce: VDC-2W
Rozsah: 200 mV
Hodnota: 200 mV

UUT: M3800

Funkce: VDC-2W
Rozsah: 2 V
Hodnota: 0.2 V

Kamera

Odměry

Funkce	Rozsah	Etalon	UUT	Odchylka	%spec	Povoleno	Nejistota	Symbol
VDC-2W	2 V	0.2 V						
VDC-2W	2 V	1.8 V						
VDC-2W	2 V	-1.8 V						

Caliber – příklad 1

Nejistota měření

$$u_c = \sqrt{(u_{ud}^2 + u_{ua}^2 + u_{sb}^2)}$$

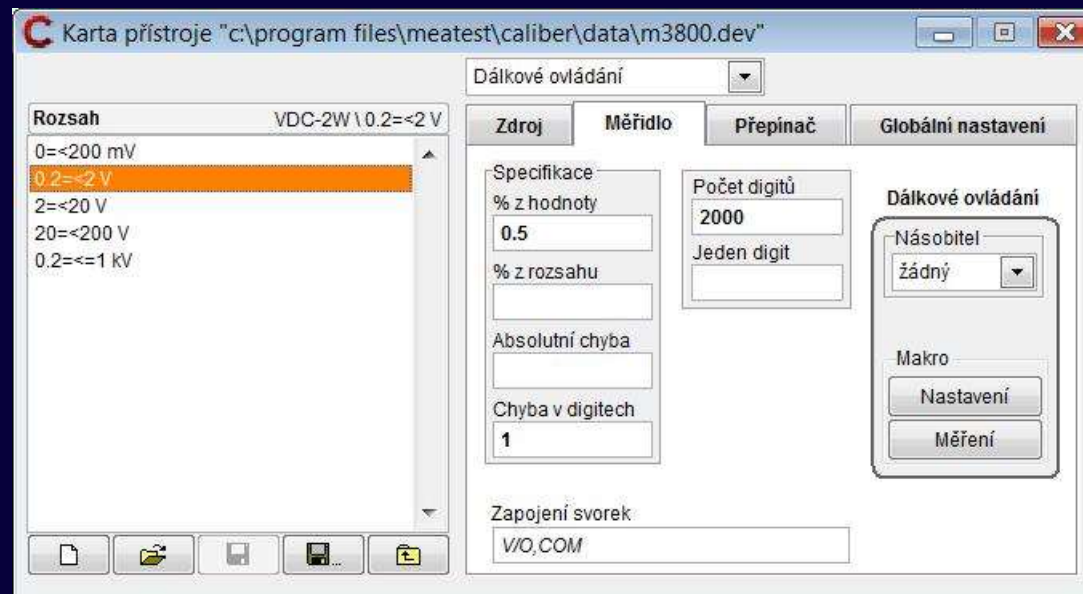
- u_{ud} nejistota daná konečnou rozlišovací schopností UUT
- stanovena na základě údajů uvedených na kartě přístroje
- u_{ua} nejistota typu A – opakovaná měření UUT
- stanovena výpočtem z opakovaných měření
- u_{sb} nejistota způsobená mezní chybou SU
- stanovena na základě údajů uvedených na kartě přístroje

Caliber – příklad 1

U_{ud} konečná rozlišovací schopnost UUT

$$u_{ud} [\text{mV}] = 0.29 * \text{Dig}_u = 0.29 * 2000 \text{mV} / 2000 \text{dig} = 0.29 \text{mV}$$

$$u_{ud} [\%] = 0.29 \text{mV} * 100\% / 200 \text{mV} = 0.145\%$$



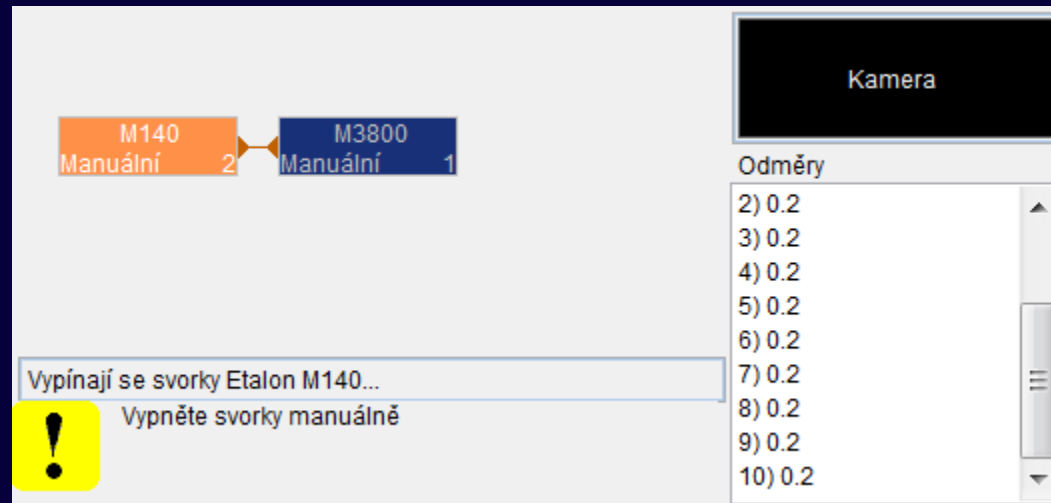
- $0,29 \approx 1/\sqrt{12}$ (dle GUM F.2.2.1)

Caliber – příklad 1

U_{ua} opakovaná měření UUT

$$u_{ua} \text{ [mV]} = \sqrt{((\Sigma(a_j - Xu)^2)/(j*(j-1)))} = 0 \text{ mV}$$

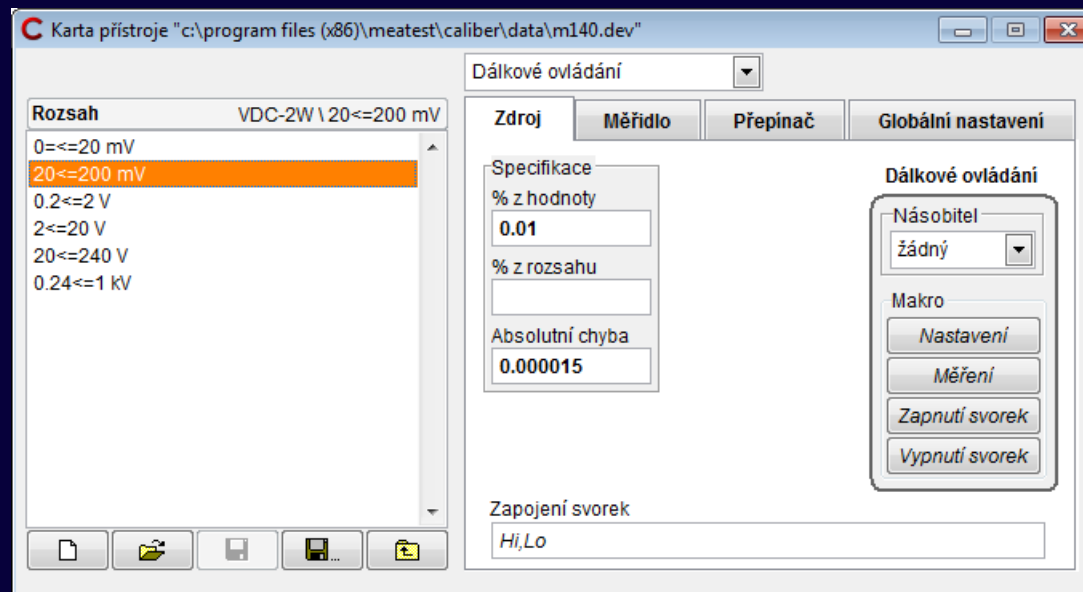
$$u_{ua} \text{ [%]} = 0 \text{ mV} * 100\% / 200 \text{ mV} = 0\%$$



Caliber – příklad 1

U_{sb} nejistota způsobená mezní chybou etalonu

$$u_{sb} [\text{mV}] = D_{\text{max}_s} / \sqrt{3}$$
$$= (200\text{mV} * 0.01\% / 100\% + 0.015\text{mV}) / \sqrt{3} = 0.02021 \text{ mV}$$



Caliber – příklad 1

$$u_c = \sqrt{(u_{ud}^2 + u_{ua}^2 + u_{sb}^2)} = \sqrt{(0.29^2 + 0^2 + 0.02021^2)} = 0.2907 \text{ mV}$$

$$U = k_u * u_c = 2 * 0.2907 = 0.58 \text{ mV (zaokrouhleno)}$$

Procedura "c:\program files\meatest\caliber\data\xm3800.pro"

Procedura: XM3800
Version: 1.00
Author:
E-mail:

M140 Manuální 2

M3800 Manuální 1

Kamera

Odměry

	Funkce	Rozsah	Etalon	UUT	Odchyłka	%spec	Povoleno	Nejistota	Symbol
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	2 V	0.200 V	0.200 V	-0.00 mV	0	2.00 mV	0.58 mV	ok
<input checked="" type="checkbox"/>	VDC-2W	2 V	1.8 V						
<input type="checkbox"/>	VDC-2W	2 V	-1.8 V						