M525 *Programovatelná kapacitní dekáda*

Uživatelská příručka

MEATEST

Obsah

OBRÁZKY **4**

TABULKY **4**

1. ZÁKLADNÍ INFORMACE **5**

2. PŘÍPRAVA DEKÁDY K PROVOZU **5**

2.1. KONTROLA SESTAVY, UMÍSTĚNÍ 5
2.2. ZAPNUTÍ PŘÍSTROJE 5
2.3. DOBA NÁBĚHU 6
2.4. BEZPEČNOSTNÍ USTANOVENÍ 6

3. POPIS OVLÁDACÍCH PRVKŮ **7**

3.1. ČELNÍ PANEL 7
3.2. ZADNÍ PANEL 9

4. OVLÁDÁNÍ DEKÁDY **10**

4.1. ZAPNUTÍ / VYPNUTÍ VÝSTUPU 10
4.2. PŘIPOJENÍ DEKÁDY 10
4.3. NASTAVENÍ FUNKCE 10
4.4. ZADÁNÍ HODNOTY VÝSTUPU 16
4.5. NASTAVOVACÍ REŽIM 17
4.6. *KALIBRAČNÍ REŽIM 19

5. KONTROLA PARAMETRŮ PŘÍSTROJE **23**

6. VZDÁLENÝ PŘÍSTUP **24**

6.1. OVLÁDÁNÍ RS232 24
6.2. OVLÁDÁNÍ GPIB (VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ) 25
6.3. OVLÁDÁNÍ LAN (VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ) 26
6.4. OVLÁDÁNÍ USB (VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ) 27
6.5. SYNTAXE PŘÍKAZŮ 28
6.6. SEZNAM PŘÍKAZŮ SCPI 29
6.7. STANDARDNÍ STAVOVÁ STRUKTURA 31
6.8. POPIS STANDARDNÍCH PŘÍKAZŮ SCPI 33
6.9. PODROBNÝ POPIS PŘÍKAZŮ SCPI 37
6.10. CHYBOVÉ KÓDY SCPI 58
6.11. KOMPATIBILNÍ PŘÍKAZY 59
6.12. DEMO PROGRAM 61

7. ÚDRŽBA **62**

7.1. VÝMĚNA POJISTKY 62
7.2. POVRCHOVÉ ČIŠTĚNÍ 62

8. ADAPTÉR DO SKŘÍNĚ 19“ **62**

9. SPECIFIKACE PŘÍSTROJE **63**

10. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU – ROZŠIŘUJÍCÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ **64**

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ **65**

Obrázky

Obrázek 1 Úvodní obrazovka 6
Obrázek 2 Čelní panel 7
Obrázek 3 Displej 7
Obrázek 4 Zadní panel 9
Obrázek 5 Funkce kapacity 10
Obrázek 6 Funkce uživatelem definovaného průběhu 11
Obrázek 7 Seznam uživatelských funkcí 11
Obrázek 8 Nová uživatelská funkce 12
Obrázek 9 Úprava rovnice uživatelské funkce 12
Obrázek 10 Úprava uživatelské funkce 13
Obrázek 11 Funkce sekvence 13
Obrázek 12 Seznam sekvencí 14
Obrázek 13 Nová sekvence 14
Obrázek 14 Úprava záznamu sekvence 15
Obrázek 15 Úprava sekvence 15
Obrázek 16 Zadání numerické hodnoty 16
Obrázek 17 Nabídka nastavení 17
Obrázek 18 Zadání hesla 19
Obrázek 19 Dostavení kalibračního bodu 21
Obrázek 20 Dostavení kalibračního bodu korekce OPEN 22
Obrázek 21 9-ti vývodový konektor D-SUB MALE 24
Obrázek 22 Konektor GPIB 25
Obrázek 23 Připojení přes LAN 1 26
Obrázek 24 Připojení přes LAN 2 26
Obrázek 25 USB konektor tybu B 27
Obrázek 26 Stavový systém dekády 31
Obrázek 27 Aplikační software kapacitní dekády (verze EN) 61
Obrázek 28 Adaptér pro montáž do skříně 62

Tabulky

Tabulka 1 Kalibrační body korekce OPEN u M525 19
Tabulka 2 Kalibrační body M525 20
Tabulka 3 Kontrola – povolené odchylky 23
Tabulka 4 Popis zapojení RS232 25
Tabulka 5 Přiřazené kódy tlačítek 56
Tabulka 6 Chybové kódy SCPI 58
Tabulka 7 M525 Přesnost kapacity 63

1. Základní informace

Programovatelná dekáda M525 je určena k testování multimetrů a jednoduchých RLC metrů. Také je vhodná k opravám, justážím a kalibracím měřicích přístrojů.

Kapacita je generována pomocí kombinace fyzických kondenzátorů, které jsou přepínany pomocí speciálních vysokoproudových relé. Zobrazování hodnot probíhá na TFT displeji s vysokým rozlišením. Příjemné uživatelské rozhraní umožňuje přímé nastavení hodnoty kapacity, OPEN korekce, uzemnění L svorky, tvorbu vlastních konverzních křivek a další. M525 je sofistikovaným nástrojem s vlastní rekalibrační procedurou, která umožňuje opravit jakoukoliv odchylku vnitřních etalonů bez nutnosti mechanického zásahu.

Přístroj je velmi vhodný pro automatizované testovací procedůry. Dekádu lze ovládat na dálku pomocí rozhraní RS232 a volitelně i přes IEEE488, USB a Ethernet.

2. Příprava dekády k provozu

2.1. Kontrola sestavy, umístění

Dekáda v základní sestavě obsahuje následující položky:

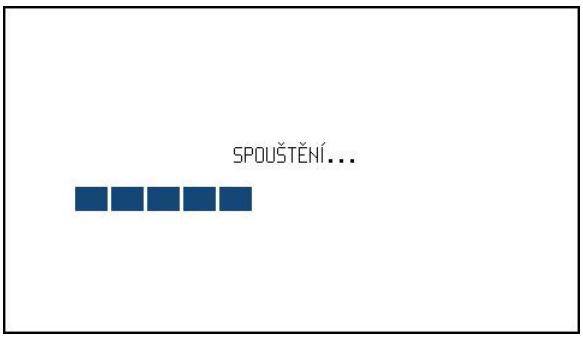
- Programovatelná kapacitní dekáda M525
- CD s demo programem
- Uživatelskou příručku
- Protokol výstupní kontroly (test report)

Dekáda je určena pro napájení ze sítě 230/115 V – 50/60 Hz. Před zapnutím umístíme dekádu na rovnou plochu. Pokud byl přístroj skladován mimo referenční teplotu, je třeba jej nechat hodinu stabilizovat.

2.2. Zapnutí přístroje

- Před připojením dekády k síťovému napájení zkontrolujeme polohu síťového přepínače na zadním panelu.
- Zasuneme zástrčku síťového kabelu do přívodky na zadním panelu a kabel připojíme k síťovému napájení.

- Zapneme síťový vypínač na čelním panelu přístroje. Po zapnutí se rozsvítí displej:



Obrázek 1 Úvodní obrazovka

- Dekáda provádí po dobu cca 5 s testování vnitřních obvodů.
- Po ukončení testů se dekáda nastaví do referenční polohy. Tou je následující nastavení parametrů:

Funkce	Kapacita
Hodnota	10.000 nF
Výstupní svorky	Rozpojeno

2.3. Doba náběhu

Přístroj je funkční po jeho zapnutí a proběhnutí úvodních testů. Specifikovaných parametrů je však dosaženo až po zahřátí přístroje po dobu 10 min.

2.4. Bezpečnostní ustanovení

Přístroj je konstruován v bezpečnostní třídě I dle ČSN EN 61010-1.

Úroveň bezpečnosti je zajištěna konstrukcí a použitím specifických typů součástí.

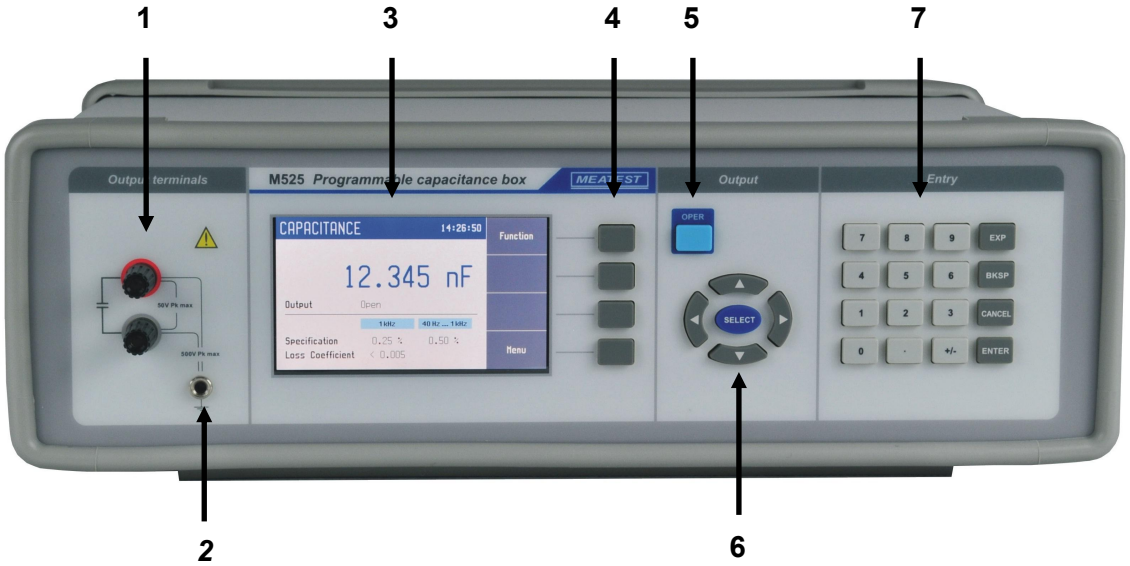
Výrobce neručí za škody způsobené následkem zásahu do konstrukce přístroje nebo náhradou dílů neoriginálním typem.

Použité výstražné symboly:

Upozornění, odkaz na původní dokumentaci

3. Popis ovládacích prvků

3.1. Čelní panel



Obrázek lní panel

Čelní panel obsahuje luminescenční displej, ovládací tlačítka a výstupní svorky.

1 Výstupní svorky

Dvousvorkový výstupní terminál. Měřicí (vyhodnocovací) obvod lze připojit pomocí 2 vodičů. Oba póly (červený i šedý) jsou plovoucí až do 500Vpk proti zemnící zdířce a skříni přístroje.

2 Zemnící zdířka

Centrální zemnící zdířka (ochranná zem) je připojena ke kovové skříni přístroje. Pokud není připojený měřicí přístroj uzemněn, je vhodné šedý výstupní terminál připojit právě k zemnící zdířce.

3 Displej

Obrázek 3 Displej

Displej je graficky rozdělen do čtyř sekcí:

A. Horní informační řádek

- Nastavená funkce (KAPACITA, UŽIVATELSKÁ FUNKCE, ČASOVÁNÍ)
- Čas

B. Hlavní pole

V této části jsou zobrazeny nastavené parametry zvolené funkce:

1. *Vedlejší údaje*
   Tato sekce zobrazuje pomocné parametry aktuálně zvolené funkce:
   - Korenkce pozadí (RELATIVNĚ, ABSOLUTNĚ)
   - Uzemnění svorky Lo (UZEMNĚNÍ ZAP., UZEMNĚNÍ VYP.)
2. *Hlavní údaj*
   Zobrazuje hlavní hodnotu vybrané funkce s její jednotkou. Na řádku se rovněž dvěma symboly ▼▲ proti sobě vyznačuje aktivní poloha kurzoru, pokud je údaj nastavován. Polohu kurzoru lze ovládat tlačítky ◄, ► a nastavení hodnoty tlačítky ▲,▼.
3. *Stav výstupu*
   Pole informuje o tom, jaká kapacita je připojena na výstupní svorky.

C. Specifikace

Tato sekce zobrazuje specifikaci a omezení vztažené k aktuální hodnotě výstupu:

1. *Frekvence*
   Udává frekvenci a frekvenční rozsah s odpovídajícími specifikacemi
2. *Specifikace*
   Specifikace výstupní hodnoty pro danou frekvenci.
3. *Ztrátový činitel*
   Udává ztrátový součinitel pro dané nastavení.

D. Štítky displejových kláves

Značí aktuální význam displejových kláves (závisí na vybrané funkci a režimu).

4 Displejové klávesy

Čtyři klávesy napravo od displeje mají proměnný význam. Jejich funkce je vždy označena na displeji.

5 OPER (tlačítko výstupu)

Tlačítko OPER umožňuje připojení/odpojení vybrané hodnoty na výstupní svorky. Aktivní výstup je signalizován rozsvícenou LED v tlačítku.

6 *Kurzorové klávesy*

Pomocí kurzorových kláves lze v povoleném rozsahu pohybovat kurzorem po displeji. Klávesnice obsahuje dvě klávesy pro nastavování kurzoru na displeji do požadované polohy (◄, ►). Kurzor lze nastavovat doleva a doprava. Zpravidla jsou používána ke krokování v nabídkách a k přesunům mezi nabídkami z různých úrovní. Klávesy lze v některých režimech rovněž nastavovat číselné hodnoty. V tomto případě klávesy tvarem vyznačené (▲,▼) umožňují krokovat číslici na pozici kurzoru nahoru nebo dolů.

Pomocí prostřední klávesy SELECT lze vybrat hodnotu, kterou chceme nastavovat.

7 *Numerická klávesnice*

Z klávesnice lze zadávat číselné hodnoty na displeji. Klávesou ENTER se potvrzuje zadaná hodnota. Klávesou CANCEL se naopak zadaná hodnota ruší.

Barvy na displeji

Použití barev u hodnot a štítků odpovídá běžným zvyklostem:

- Červeně se zobrazují naměřené hodnoty. Tato barva není použita ve všech verzích.
- Modře jsou zobrazeny hodnoty, které lze měnit přímo na obrazovce nebo z hlavní nabídky.
- Černě jsou zobrazeny neměnitelné hodnoty, názvy a poznámky.

Funkce displejových kláves se vždy zobrazuje na pravé straně displeje. Pokud u klávesy není popisek, pak je momentálně neaktivní.

3.2. Zadní panel

Na zadním panelu je síťová přívodka s pojistkou, voličem síťového napětí a vypínačem, konektor pro připojení sběrnice RS232 a volitelně i LAN, USB a IEEE488.

Obrázek 4 Zadní panel

4. Ovládání dekády

4.1. Zapnutí / Vypnutí výstupu

Nastavená kapacita se připojí (odpojí) na výstup stiskem tlačítka OPER. Rozsvícená LED dioda v tlačítku siganlizuje aktivní výstup.

Neaktivním výstupem lze simulovat rozpojení kontaktu (OPEN).

4.2. Připojení dekády

Výstupní kapacitu je možné nastavit na svorkách R, umožnujících dvouvodičové připojení dekády. Oba póly (červený a šedý) jsou plovoucí až do 500Vpk oproti skříni dekády.
Zemnící svorka je propojena s kovovou skříní přístroje. V nabídce *NASTAVENÍ* → *Přístroj* → *Uzemnění svorky Lo* lze nastavit propojení zemnící svorky s Lo svorkou (ZAPNUTO, VYPNUTO).

4.3. Nastavení funkce

Funkci lze změnit klávesou „Funkce“. Výběr lze provést kurzorovými klávesami ▲,▼ nebo klávesami displeje a potvrzení tlačítkem SELECT nebo klávesou „OK“.

Přístroj má následující funkce:

Kapacita
Nabízí přímé zadání konkrétní hodnoty kapacity.

Obrázek 5 Funkce kapacity

Nastavitelné parametry:
Hodnoty kapacity: 0.100 pF … 100.00 uF
Korekce pozadí: RELATIVNĚ, ABSOLUTNĚ
Uzemnění svorky Lo: UZEMNĚNÍ ZAP., UZEMNĚNÍ VYP.

Uživetelem definovaný průběh

Nabízí simulaci konverzní křivky definované uživatelem. Lze definovat více křivek. Hodnoty mezi zadanými body jsou lineárně interpolovány.

Obrázek 6 Funkce uživatelem definovaného průběhu

Nastavitelné parametry:

Hodnota: hodnota uživatelské veličiny
Funkční průběh: funkce definovaná uživatelem
Korekce pozadí: RELATIVNĚ, ABSOLUTNĚ
Uzemnění svorky Lo: UZEMNĚNÍ ZAP., UZEMNĚNÍ VYP.

Funkční průběh je definován tabulkou hodnot uživatelské veličiny a k nim přiřazených hodnot kapacity. Této tabulce se říká „Křivka“ a je možné ji uživatelsky měnit. Je možné mít maximálně 10 tabulek a v každé tabulce 8 hodnot. Pokud se nastaví menší počet tabulek je možné navyšovat počet hodnot. Při jedné tabulce je možno nastavit 120 hodnot, při třech je to 36 hodnot. Tabulky je možné rovněž dynamicky nahrávat přes dálkovou sběrnici. Úprava tabulky je dostupná z nabídky *Nastavení → Přístroj → Křivka uživatelské funkce.*

Zobrazí se následující panel:

Obrázek 7 Seznam uživatelských funkcí

Panel zobrazuje názvy všech nadefinovaných tabulek (křivek). Na obrázku jsou nadefinovány dvě tabulky s názvy „KRIVKA1“ a „KRIVKA2“. Počty a názvy tabulek se budou lišit podle nastavení uživatele. Na pravé straně displeje se nacházejí následující uživatelské klávesy:

Nový – pomocí tohoto tlačítka lze vytvořit novou čistou tabulku (křivku).

Úprava – pomocí tohoto tlačítka lze upravit stávající tabulku (křivku). Tu je třeba nejprve vybrat pomocí kurzorových kláves ▲,▼.

Odstranit – smaže aktuálně vybranou tabulku (křivku). Přístroj se ještě dotáže, zda má tabulku opravdu odstranit.

Zavřít – uzavře panel a vrátí se do hlavní nabídky.

Vytvoření nové tabulky

Pomocí kontextové klávesy *New* se aktivuje panel pro zadání nové tabulky:

Obrázek 8 Nová uživatelská funkce

Název křivky – název tabulky. Název se vytvoří postupným výběrem znaků, které se vyberou pomocí kurzorových kláves ▲,▼. Pozice znaku se nastaví pomocí kláves ◄, ►. Název může obsahovat maximálně 8 znaků. Pomocí kontextové klávesy „*A <-> a*“ lze přepínat velikost písmene na aktuální pozici kurzoru. Je nutné nejprve zadat název tabulky a potom přejít k editaci následující položky pomocí tlačítka SELECT.

Jednotka – název jednotky uživatelské funkce. Název se vytvoří stejným způsobem jako název křivky. Jednotka může mít jeden nebo dva znaky. Po zadání jednotky je možné přejít k definici průběhu uživatelské funkce pomocí tlačítka SELECT.

Tabulka hodnot – seznam uživatelských hodnot a k nim přiřazených hodnot kapacity. V nejjednodušším případě u lineární funkce je třeba zadat dva řádky s rozdílnými hodnotami, aby bylo možné stanovit strmost uživatelské funkce. Rozsah hodnot uživatelské funkce je dán schopností dekády nastavit kapacitu. Hodnoty lze upravovat až po aktivaci tabulky pomocí tlačítka SELECT. Tabulka je vybraná ve chvíli, když pruh zvýrazňující vybranou položku má modrou barvu (šedá značí, že tabulka vybraná není). Pokud je tabulka hodnot vybraná zobrazí se nová kontextová lišta s tlačítky:

Přidat – přidá nový záznam (amplitudu v uživatelské jednotce a hodnotu kapacity) do tabulky

Obrázek 9 Úprava rovnice uživatelské funkce

Amplituda – hodnota v uživatelských jednotkách, která se má přiřadit hodnotě kapacity. Rozsah hodnot není omezen.

Kapacita – hodnota kapacity, která odpovídá hodnotě uživatelské jednotky (rozsah hodnot je dán typem dekády).

Úprava – vyvolá editační panel pro úpravu aktuálně vybrané položky tabulky

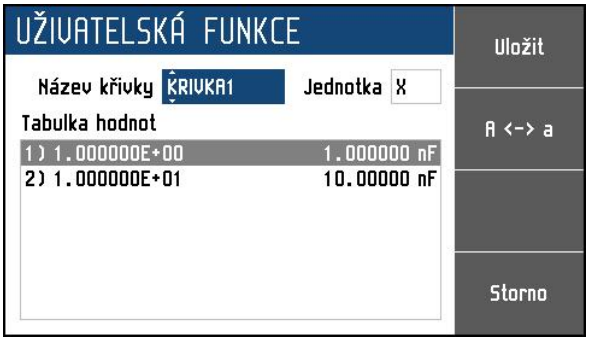
Odstranit – odstraní aktuálně vybraný záznam z tabulky. Přístroj se ještě dotáže, zda má záznam opravdu odstranit.

Uložit – kontextové tlačítko uloží tabulku a zavře panel.

Storno – kontextové tlačítko zavře tabulku a hodnoty zahodí.

Úprava stávající tabulky

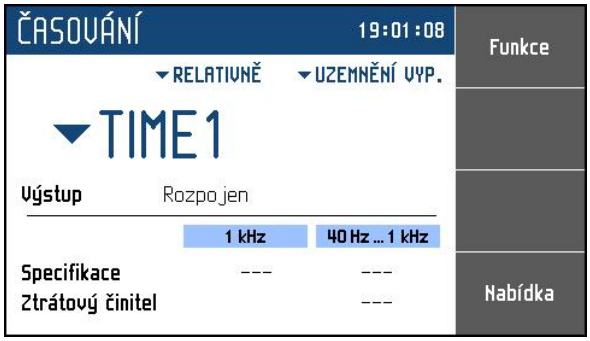
Postup je stejný jako při vytváření tabulky, lze změnit název tabulky, jednotku, libovolnou hodnotu přidat nebo odebrat, případně změnit. Pole, které se upravuje se musí nejprve vybrat pomoci tlačítka SELECT. Vybrané pole je zvýrazněno modrou barvou.



Obrázek 10 Úprava uživatelské funkce

Sekvence

Nabízí simulaci proměnné kapacity podle časové tabulky definované uživatelem. Lze definovat více sekvencí.



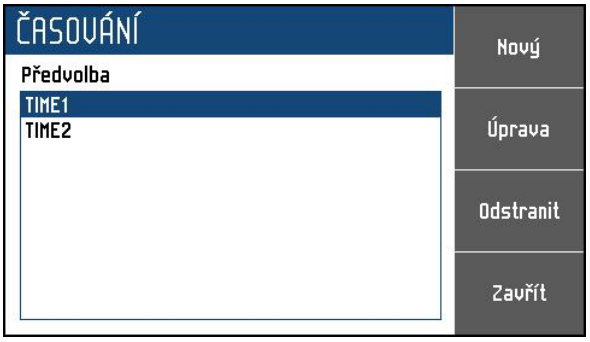
Obrázek 11 Funkce sekvence

Nastavitelné parametry:

Sekvenční tabulka: tabulka definovaná uživatelem
Korekce pozadí: RELATIVNĚ, ABSOLUTNĚ
Uzemnění svorky Lo: UZEMNĚNÍ ZAP., UZEMNĚNÍ VYP.

Sekvenční tabulku lze uživatelsky měnit. Této tabulce se říká „Preset“. Je možné mít maximálně 10 tabulek a v každé tabulce 4 časové hodnoty. Pokud se nastaví menší počet tabulek je možné navyšovat počet časových hodnot. Při jedné tabulce je možno nastavit 60 časových hodnot, při třech je to 18 hodnot. Tabulky je možné rovněž dynamicky nahrávat přes dálkovou sběrnici. Úprava tabulky je dostupná z nabídky *Nastavení → Přístroj → Časování.*

Zobrazí se následující panel:



Obrázek 12 Seznam sekvencí

Panel zobrazuje názvy všech nadefinovaných sekvenčních tabulek. Na obrázku jsou nadefinovány tři tabulky s názvy „TIME1“ a „TIME2“. Počty a názvy tabulek se budou lišit podle nastavení uživatele. Na pravé straně displeje se nacházejí následující uživatelské klávesy:

Nový – pomocí tohoto tlačítka lze vytvořit novou čistou tabulku (preset).

Úprava – pomocí tohoto tlačítka lze upravit stávající tabulku (preset). Tu je třeba nejprve vybrat pomocí kurzorových kláves ▲,▼.

Odstranit – smaže aktuálně vybranou tabulku (preset). Přístroj se ještě dotáže, zda má tabulku opravdu odstranit.

Zavřít – uzavře panel a vrátí se do hlavní nabídky.

Vytvoření nové tabulky

Pomocí kontextové klávesy *New* se aktivuje panel pro zadání nové tabulky:

Obrázek 13 Nová sekvence

Název předvolby – název sekvenční tabulky (presetu). Název se vytvoří postupným výběrem znaků, které se vyberou pomocí kurzorových kláves ▲,▼. Pozice znaku se nastaví pomocí kláves ◄, ►. Název může obsahovat maximálně 8 znaků. Pomocí kontextové klávesy „*A <-> a*“ lze přepínat velikost písmene na aktuální pozici kurzoru. Je nutné nejprve zadat název tabulky a potom přejít k editaci následující položky pomocí tlačítka SELECT.

Tabulka časování – seznam časů a k nim přiřazených hodnot kapacity. Hodnoty lze upravovat až po aktivaci tabulky pomocí tlačítka SELECT. Tabulka je vybraná ve chvíli, když pruh zvýrazňující vybranou položku má modrou barvu (šedá značí, že tabulka vybraná není). Pokud je tabulka hodnot vybraná zobrazí se nová kontextová lišta s tlačítky:

Přidat – přidá nový záznam (čas a hodnotu kapacity) do tabulky

Obrázek 14 Úprava záznamu sekvence

Čas – čas po který bude hodnota kapcity nastavena (0.002 až 60.000 s).

Amplituda – hodnota kapacity, která bude nastavena na výstupních svorkách na dobu určenou předchozím časem (rozsah hodnot je dán typem dekády).

Úprava – vyvolá editační panel pro úpravu aktuálně vybrané položky tabulky

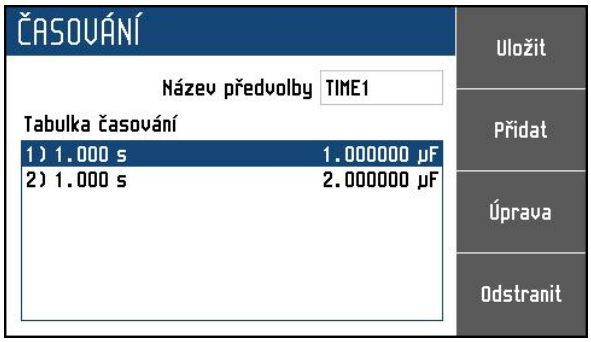
Odstranit – odstraní aktuálně vybraný záznam z tabulky. Přístroj se ještě dotáže, zda má záznam opravdu odstranit.

Uložit – kontextové tlačítko uloží tabulku a zavře panel.

Storno – kontextové tlačítko zavře tabulku a hodnoty zahodí.

Úprava stávající tabulky

Postup je stejný jako při vytváření tabulky, lze změnit název tabulky, libovolnou hodnotu přidat nebo odebrat, případně změnit. Pole které se upravuje se musí nejprve vybrat pomoci tlačítka SELECT. Vybrané pole je zvýrazněno modrou barvou.



Obrázek 15 Úprava sekvence

4.4. Zadání hodnoty výstupu

Editační mód

Dekáda umožňuje přímé nastavení těch hodnot, které jsou na displeji zobrazeny modrou barvou. Aby bylo možné nějakou hodnotu nastavit, je třea přepnout displej do editačního režimu. Toho lze dosáhnout dvěma způsoby:

- Stiskem numerické klávesy 0 … 9, ., +/-
- Stiskem kurzorové klávesy nebo tlačítka SELECT uprostřed

V editačním módu je nastavovaná hodnota zvýrazněna modrým podkladem. Tlačítko SELECT je určené k přepínání mezi jednotlivými položkami displeje. Opustit editační režim lze stiskem klávesy „Storno“.

Zadání hodnoty z numerické klávesnice

- Na numerické klávesnici navolíme požadovanou hodnotu. Po stisku první číslice se na displeji objeví zadávací panel. V horním řádku panelu je název zadávané veličiny, u kláves displeje jsou jednotky zadávané veličiny.

Obrázek 16 Zadání numerické hodnoty

- Po zapsání hodnoty setiskneme klávesu displeje s požadovanou jednotkou nebo tlačítko ENTER. ENTER zadá hodnotu v základních jednotkách (F, °C, …).
- Požadovaná hodnota se přepíše do zadávaného pole a zadávací panel zmizí.

Zadání hodnoty kurzorovými klávesami

- Stiskneme kurzorovou klávesu ◄, ►, ▲ nebo ▼. Na displeji se objeví u editované hodnoty kurzorové značky, ukazující na aktivní číslici.
- Klávesami ▲,▼ lze krokovat hodnotu na pozici kurzoru, klávesami ◄, ► lze měnit pozici kurzorových značek.
- Opustit editační mód lze klávesou „Storno“.

Poznámka:

Po zadání hodnoty mimo rozsah povolených hodnot se na displeji zobrazí chybová hláška „Hodnota příliš vysoká (nízká)“ a hodnota se nenastaví.

4.5. Nastavovací režim

Nabídka nastavení se zobrazí po stisknutí klávesy „Menu“. Nabídka nastavení umožňuje nastavení nastavení řady dalších, méně frekventovaných parametrů. Tyto parametry se ukládají do nevolatilní paměti.

Obrázek 17 Nabídka nastavení

Krokovat v nabídce lze kurzorovými klávesami ▲,▼. Výběr položky se provede stiskem klávesy „Vybrat“ nebo tlačítka SELECT.

Informace

Tato nabídka zobrazuje informace o přístroji, které nemohou být uživatelem změněny.

Výrobce
Typ přístroje
Výrobní číslo
Verze SW
Verze HW

Přístroj

Tato nabídka umožňuje nastavení doplňkových parametrů přístroje.

Korekce pozadí
Položka definuje, jakým způsobem se určí kapacita na výstupních svorkách.

RELATIVNĚ - výstupní kapacita je definována relativně k parazitní kapacitě stavu OPEN

ABSOLUTNĚ - výstupní kapacita je definována absolutně

Časování

Tato položka umožňuje definici časově závislých kapacitních průběhů. Každý průběh je definován sekvenční tabulkou. Každý řádek tabulky obsahuje hodnotu kapacity a čas, po který má být kapacita aktivní. Spuštěním se zadané hodnoty nastaví v definované sekvenci.

Křivka uživatelské funkcee

Tato položka umožňuje definici různých konverzních křivek. Každá křivka je definována funkční tabulkou. Každý řádek v tabulce obsahuje hodnotu simulované funkce a odpovídající hodnotu kapacity. Typické použití této funkce je simulace nestandardních teploměrů.

Uzemnění svorky Lo

Položka určuje, zda je Svorka Lo uzemněná či nikoliv.

VYPNUTO	Svorka Lo neuzemněna (plovoucí výstup).
ZAPNUTO	Svorka Lo spojena se semnící zdířkou (uzemněný výstup)

Systém

Tato nabídka umožňuje nastavení systémových parametrů přístroje.

Jazyk	Jazyková nastavení.
Podsvícení	Nastavení jasu displeje.
Hlasitost pípáku	Nastavení hlasitosti akustické signalizace.
Zvuk klávesnice	Zapnutí a vypnutí akustické signalizace.
Čas	Nastavení hodin reálného času.
Datum	Nastavení data reálného času.

Komunikační rozhraní

Položka umožňuje výběr směrnice, po které bude přístroj ovládán a nastavení parametrů komunikace.

Aktivní sběrnice

Výběr sběrnice, která bude využívána pro vzdálený přístup. Možnosti jsou RS232, GPIB, USB a LAN.

Rychlost RS232

Nastavení komunikační rychlosti po sběrnici RS232. Možnosti nastavení jsou 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 76800 nebo 115200 Bd. Ovladač je třeba nastavit na stejnou hodnotu.

Adresa GPIB

Nastavení adresy sběrnice GPIB. Rozsah nastavení je 0 až 30. Každý přístroj ve sběrnici GPIB musí mít unikátní adresu.

Nastavení LAN

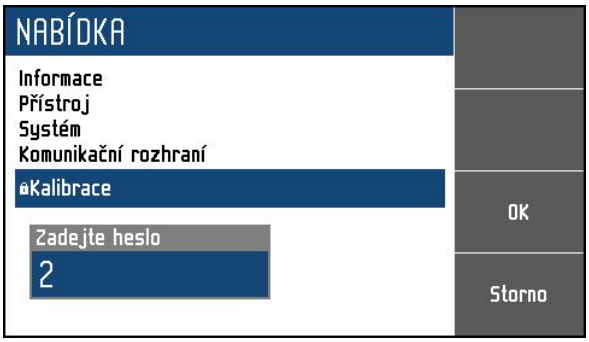
Položka umožňující nastavení IP adresy přístroje pro komunikaci přes Telnet TCP/UDP. Nastavit lze tyto parametry:

Položka	Rozsah / formát	Výchozí hodnota
> DHCP	On/Off	On
> IP adresa	IPv4 formát; pevně nastaven na DHCP On	192.168.001.100
> Maska podsítě	IPv4 formát; pevně nastaven na DHCP On	255.255.255.000
> Výchozí brána	IPv4 formát; pevně nastaven na DHCP On	255.255.255.255
> Telnet port	0 – 9999	23
> TCP port	0 – 9999	22
> UDP port	0 – 9999	22
> Název hostitele	14 alfanumerické znaky; pevně nastaveny na DHCP Off	MS525_ SN642351
> Přidělená IP adresa	IPv4 formát; aktuální IP adresa zařízení	

4.6. *Kalibrační režim

V tomto režimu umožňuje dekáda kalibraci jednotlivých kapacitních etalonů. Do kalibračního režimu lze vstoupit přes menu KALIBRACE.

Přístroj vyzve uživatele k zadání hesla a po jeho ověření přejde do kalibračního režimu. Bez znalosti hesla není možné kalibraci provést. Návrat do základního režimu je stiskem klávesy ESC. Implicitní kalibrační heslo je „2“.



Obrázek 18 Zadání hesla

Etalony kapacity

Kalibrace se provádí změřením 35 etalonů kapacity a 6 hodnot korekce OPEN a zapsáním jejich hodnoty do přístroje. Kalibrační bod lze vybrat pomocí kláves “Předchozí” a “Další”. Hodnotu lze změnit pomocí kurzorových kláves ▲,▼, ◄, ►.

V následujících tabulkách jsou uvedeny nominální hodnoty jednotlivých etalonů a požadovaná přesnost jejich dostavení:

Kalibrační body korekce OPEN u M525

Etalon	Nominální hodnota	Přesnost kalibrace
C0	1,0 pF	0,5 pF
C00	8,4 pF	0,5 pF
C000	53,0 pF	2,0 pF
C0G	12,0 pF	0,5 pF
C00G	50,0 pF	0,5 pF
C000G	130,0 pF	2,0 pF

Tabulka 1 Kalibrační body korekce OPEN u M525

Poznámka:

Frekvence měření je 1 kHz.

Kalibrační body M525

Etalon	Nominální hodnota	Přesnost kalibrace
C1	0,5 pF	0,2 pF
C2	1.0 pF	0,2 pF
C3	2,2 pF	0,2 pF
C4	5,0 pF	0,2 pF
C5	10,0 pF	0,2 pF
C6	20,0 pF	0,2 pF
C7	23,5 pF	0,2 pF
C8	47,0 pF	0,2 pF
C9	94,0 pF	0,5 pF
C10	110 pF	0,5 pF
C11	220 pF	1,0 pF
C12	440 pF	1,0 pF
C13	500 pF	1,0 pF
C14	870 pF	1,0 pF
C15	2,00 nF	1,0 pF
C16	2,35 nF	1,2 pF
C17	4,70 nF	2,4 pF
C18	9,40 nF	4,7 pF
C19	11,0 nF	5,5 pF
C20	22,0 nF	11 pF
C21	44,0 nF	22 pF
C22	50,0 nF	25 pF
C23	100 nF	50 pF
C24	200 nF	0,10 nF
C25	235 nF	0,12 nF
C26	470 nF	0,24 nF
C27	940 nF	0,47 nF
C28	1,10 uF	0,55 nF
C29	2,20 uF	1,1 nF
C30	4,40 uF	2,2 nF
C31	4,40 uF	2,2 nF
C32	10,0 uF*	5,0 nF*
C33	20,0 uF*	10 nF*
C34	20,0 uF*	10 nF*
C35	50,0 uF*	25 nF*

Tabulka 2 Kalibrační body M525

Poznámka:

Nominální hodnoty v tabulce jsou informativní.
Frekvence měření je 1 kHz.
* Frekvence měření je 100 Hz.

Proces kalibrace etalonů probíhá následovně:

1. Nastavte svorku Lo do plovoucího režimu (Uzemnění vypnuto).
2. RLC metr nastavte následovně:
    - frekvence 1 kHz (100 Hz)
    - testovací napětí 1-2 V
    - sériové náhradní schéma
    - čtyřsvorkové měření
3. Proveďte korekci SHORT na RLC metru a připojte jej čtyřsvorkově k dekádě.
4. Otevřete kalibrační menu (*Nastavení* → *Kalibrace* → *Etalony kapacity*). Pomocí kláves "Další" a "Předchozí " lze později vybrat kalibrační bod.
5. Tlačítkem „OPER" proveďte OPEN korekci na RLC metru (LED zhasne).
6. Dalším stiskem „OPER" aktivujte výstup (LED se rozsvítí).
7. Na svorkách dekády se změřte aktuální kapacitu vybraného etalonu.

Obrázek 19 Dostavení kalibračního bodu

8. Pomocí kurzorových kláves ▲,▼, ◄, ► zapište do M525 naměřenou hodnotu.
9. Stiskem klávesy "Uložit" se nová hodnota potvrdí.
10. Celý postup od bodu č. 5 zopakujte pro všechny etalonové hodnoty.

Proces kalibrace OPEN korekcí probíhá následovně:

1. RLC měřič nastavte následovně:
    - frekvence 1 kHz (100 Hz)
    - testovací napětí 1-2 V
    - sériové náhradní schéma
    - čtyřsvorkové měření
2. Odpojte RLC metr od dekády a proveďte na něm OPEN korekci.
3. Otevřete kalibrační menu (*Nastavení* → *Kalibrace* → *Konstanty*) „C0“. Pomocí kláves “Předchozí” a “Další” lze později vybrat jiný kalibrační bod.
4. Připojte RLC měřič k M525 a změřte aktuální kapacitu na svorkách.

Obrázek 20 Dostavení kalibračního bodu korekce OPEN

5. Pomocí kurzorových kláves ▲,▼, ◄, ► zapište do M525 naměřenou hodnotu.
6. Stiskem klávesy “Uložit” se nová hodnota potvrdí.

7. Klávesou „Další“ vyberte další kalibrační bod “C00”.
8. Tlačítkem „OPER” proveďte OPEN korekci na připojeném RLC metru (LED zhasne).
9. Dalším stiskem „OPER“ aktivujte výstup (LED se rozsvítí).
10. Pomocí kurzorových kláves ▲,▼, ◄, ► zapište do M525 naměřenou hodnotu.
11. Stiskem klávesy “Uložit” se nová hodnota potvrdí.

12. Klávesou „Další“ vyberte další kalibrační bod “C000”.
13. Tlačítkem „OPER” proveďte OPEN korekci na připojeném RLC metru (LED zhasne).
14. Dalším stiskem „OPER“ aktivujte výstup (LED se rozsvítí).
15. Pomocí kurzorových kláves ▲,▼, ◄, ► zapište do M525 naměřenou hodnotu.
16. Stiskem klávesy “Uložit ” se nová hodnota potvrdí.

17. Celý postup od bodu č. 2 zopakujte, tentokrát s kalibračními body „C0G“, „C00G“ a „C000G“. Mějte na paměti, že OPEN korekce RLC metru se v prvním bodě „C0G“ provádí bez dekády, v bodech „C00G“ a „C000G“ naopak s připojenou dekádou.

5. Kontrola parametrů přístroje

V kapitole je popsán postup kontroly parametrů dekády. Kontrola se provádí měřením kapacity v předepsaných kontrolních bodech.

Potřebné vybavení

- RLC měřič tř. přesnosti 0.05% s rozsahem 100 pf až 100 µF (např. Agilent E4980A).

Nastavení dekády a měřidla

Dekáda se nastaví do funkce Capacitance. RLC měřič nastavte následovně:

- Frekvence 1 kHz (100 Hz)
- Testovací napětí 1-2 V
- Sériové náhradní schéma
- Čtyřsvorkové měření

Postup kontroly

Následující část popisuje postup kontroly:

1. Zapojte dekádu i kontrolní přístroj do napájení a nechejte je alespoň jednu hodinu zapnuté v laboratoři s teplotou 23±2 °C.
2. Proveďte na RLC metru SHORT a OPEN korekci a připojte RLC měřič k dekádě.
3. Nastavte svorku Lo do plovoucího režimu (UZEMNĚNÍ VYP.).
4. Korekci pozadí nastavte na ABSOLUTNĚ.
5. Proveďte kontrolu přesnosti generované kapacity ve všech bodech uvedených v tabulce 3.

Mezní odchylky M525

Hodnota	Max. odchylka	Hodnota	Max. odchylka
100 pF	3.2 pF	8 nF	23 pF
110 pF	3,2 pF	10 nF	28 pF
120 pF	3.3 pF	20 nF	50 pF
130 pF	3.3 pF	40 nF	100 pF
140 pF	3.3 pF	80 nF	200 pF
150 pF	3.3 pF	100 nF	250 pF
160 pF	3.4 pF	200 nF	500 pF
170 pF	3.4 pF	400 nF	1.0 nF
180 pF	3.4 pF	800 nF	2.0 nF
190 pF	3.4 pF	1 µF	2.5 nF
200 pF	3.5 pF	2 µF	5 nF
400 pF	4.0 pF	4 µF	10 nF
800 pF	5.0 pF	8 µF	20 nF
1 nF	5.5 pF	10 µF	25 nF
2 nF	8.0 pF	20 µF	50 nF
4 nF	13 pF	100 µF	250 nF

Tabulka 3 Kontrola – povolené odchylky

6. Vzdálený přístup

Dekádu lze ovládat přes sběrnice RS232, GPIB, LAN a USB, přičemž nelze použít více sběrnic na jednou. Pro komunikaci je nutné v systémovém menu jedno z rozhraní vybrat a nastavit. Všechna rozhraní sdílejí stejnou sadu příkazů. Výjimkou jsou následující příkazy, které lze použít jen přes sběrnice RS232, LAN a USB:

SYSTem:LOCal

Nastaví dekádu do režimu ručního ovládání - „LOCAL“.

SYSTem:REMote

Nastaví dekádu do režimu vzdáleného přístupu - “REMOTE”.

SYSTem:RWLock

Nastaví dekádu do režimu vzdáleného přístupu a deaktivuje klávesnici (včetně klávesy LOCAL) na čelním panelu.

Poznámka:

V režimu LOCAL jsou veškeré příkazy ignorovány. Výjimkou jsou výjimkou tzv. kompatibilní příkazy, které jsou vykonány vždy. Otevřením rozhraní GPIB se dekáda přepne do režimu “REMOTE” automaticky, takže výše uvedené příkazy pro ni nemají význam.

6.1. Ovládání RS232

K ovládání dekády pomocí standardní sběrnice RS232 je třeba následující vybavení:

- Dekáda M525
- Počítač (nebo jiný ovládací přístroj) se sběrnicí RS232 (lze použít i USB převodník)
- 9-ti vývodový D-SUB male/female RS232 kabel

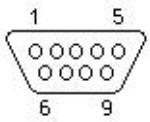
Před zahájením komunikace je třeba v systémovém menu (*Nastavení → Komunikační rozhraní → Aktivní sběrnice*) vybrat položku RS232. Nastavit lze pouze parametr rychlost komunikace, a to následovně:

Rychlost RS232	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 nebo 115200

Ostatní parametry RS232 jsou pevně určeny:

Počet datových bitů	8
Počet stop bitů	1
Parita	Žádná
Handshake (XON/XOFF)	Vypnuto

RS232 propojení



Vývod	Název	směr	Popis
2	TXD	výstup	vysílač
3	RXD	vstup	přijímač
5	GND	-	uzemnění

Obrázek 21 9-ti vývodový konektor D-SUB MALE

Popis kabelu mezi dekádou a počítačem (konfigurace 1:1)

Počítač	D-Sub 1	D-Sub 2	M525
vysílač	2	2	vysílač
přijímač	3	3	přijímač
zemnění	5	5	uzemnění

Tabulka 4 Popis zapojení RS232

6.2. Ovládání GPIB (volitelné příslušenství)

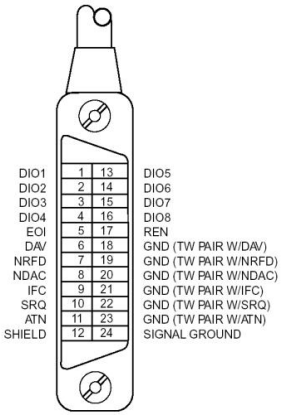
K ovládání dekády pomocí sběrnice GPIB (General Purpose Interface Bus) je třeba následující vybavení:

- Dekáda M525 s rozšířením LAN, USB, IEEE488
- Počítač (nebo jiný ovládací přístroj) se sběrnicí GPIB
- Kabel GPIB

Před zahájením komunikace je třeba v systémovém menu (*Nastavení* → *Komunikační rozhraní* → *Aktivní sběrnice*) vybrat položku GPIB. Nastavit lze pouze adresu ve sběrnici GPIB, a to následovně:

Adresa GPIB 1 až 31

Po sběrnici GPIB přístroj vykonává následující funkce:



SH1, AH1, T5, L3, RL1, DC1

Přístroj rozeznává následující univerzální příkazy:

DCL Device Clear nastavuje přístroj do základního stavu
SDC Selected Device Clear nastavuje přístroj do základního stavu
GTL Go To Local ukončuje režim vzdáleného přístupu
LLO Local Lock Out uzamčení vzdáleného přístupu, přístroj nelze z klávenice ovládat

Obrázek 22 Konektor GPIB

6.3. Ovládání LAN (volitelné příslušenství)

K ovládání dekády pomocí rozhraní Ethernet lze použít protokol Telnet/TCP/UDP a je třeba následující vybavení:

- Dekáda M525 s rozšířením LAN, USB, IEEE488
- Počítač (nebo jiný ovládací přístroj) s rozhraním Ethernet
- LAN kabel

Před zahájením komunikace je třeba v systémovém menu (*Nastavení → Komunikační rozhraní → Aktivní sběrnice*) vybrat položku LAN. V menu *Nastavení → Komunikační rozhraní → Nastavení LAN* lze nastavit následující parametry komunikace (v tabulce jsou výchozí hodnoty):

Menu item	Range / format	Default value
> DHCP	On/Off	On
> IP adresa	IPv4 formát; pevně nastaven na DHCP On	192.168.001.100
> Maska podsítě	IPv4 formát; pevně nastaven na DHCP On	255.255.255.000
> Výchozí brána	IPv4 formát; pevně nastaven na DHCP On	255.255.255.255
> Telnet port	0 – 9999	23
> TCP port	0 – 9999	22
> UDP port	0 – 9999	22
> Název hostitele	14 alfanumerické znaky; pevně nastaveny na DHCP Off	MS525_ SN642351
> Přidělená IP adresa	IPv4 formát; aktuální IP adresa zařízení	

Povolením protokolu DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) se dekáda nastaví automaticky a připojení přes Telnet půjde navázat použitím Názvu hostitele a Čísla portu. Bez DHCP je nutné nastavit na dekádě správnou IP adresu, Masku podsítě a Výchozí bránu. Připojení přes Telnet se provede zadáním IP adresy a čísla portu.

Připojení k dekádě s povoleným protokeolem DHCP pomocí Telnetu:

Obrázek 23 Připojení přes LAN 1

Po úspěšném navázání spojení se zobrazí následující hláška:

Obrázek 24 Připojení přes LAN 2

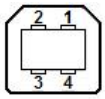
6.4. Ovládání USB (volitelné příslušenství)

K ovládání dekády pomocí sběrnice USB je třeba následující vybavení:

- Dekáda M525 s rozšířením LAN, USB, IEEE488
- Počítač (nebo jiný ovládací přístroj) s rozhraním USB (konektor typu A)
- Kabel USB A-B

Před zahájením komunikace je třeba v systémovém menu (*Nastavení → Komunikační rozhraní → Aktivní sběrnice*) vybrat položku USB.

Dekáda má na zadním panelu USB konektor typu B.



Vývod	Název	Popis
1	+5V	napájení
2	DATA-	datový signál -
3	DATA+	datový signál +
4	GND	uzemnění

Obrázek 25 USB konektor tybu B

Komunikace z počítače probíhá přes standardní rozhraní RS232, a proto je nutné v počítači nastavit následující parametry:

Baudrate	9600 Bd
Datové bity	8
Stop bity	1
Parita	Žádná

Také je nutné vybrat správný COM port. Po připojení dekády k počítači by se měl ve Správci zařízení (operační systém MS Windows) zobrazit virtuální COM port i s číslem, označený jako “USB Serial Port (COMxx)”.

6.5. Syntaxe příkazů

Příkazy popisované v této kapitole jsou společné pro všechny typy sběrnic (RS232/GPIB/LAN/USB).

Všechny příkazy v následující kapitole jsou popsány ve dvou sloupcích:

KLÍČOVÉ SLOVO a PARAMETRY.

KLÍČOVÉ SLOVO obsahuje název příkazu. Příkaz je složen z jednoho nebo více klíčových slov. Pokud je klíčové slovo uzavřeno v hranatých závorkách ([ ]), potom není jeho použití v daném příkazu povinné. Nepovinné části příkazů jsou implementovány z důvodů kompatibility se standardem SCPI.

Velká písmena jsou použita pro zkrácenou formu příkazu, rozšíření napsané pomocí malých písmen popisuje prodlouženou formu příkazů.

Parametry příkazů jsou uzavřeny do ostrých závorek (<>) a jednotlivé parametry jsou odděleny čárkou. Parametr uzavřený do hranatých závorek ([ ]) není povinný. Svislý oddělovací znak (|) značí „nebo“ a používá se k oddělení několika alternativních parametrů.

K oddělení jednotlivých příkazů uvedených na jednom řádku programu se používá středník ‘;’. Např. CAP 68.5e-9; OUTP ON

Upozornění:

V rozhraní GPIB musí být každý příkaz zakončen znakem <lf>. Odpovědi přístroje jsou také zakončeny znakem <lf>. Ostatní rozhraní přijímají znaky <cr>, <lf> nebo <crlf> a vrací vždy znak <crlf>. Po přijetí tohoto kódu dekáda vykoná celý programový řádek. Bez tohoto zakončení se programový řádek neprovede.

Popis zkratek

<DNPD> = Decimal Numeric Program Data, používá se pro nastavení hodnoty, pomocí desetinného čísla s exponentem či bez.

<CPD> = Character Program Data. Většinou reprezentuje skupinu alternativních znakových parametrů. Např. {SERial|GPIB|USB|LAN}.

<SPD> = String Program Data (quoted string). Tento parametr je podobný jako CPD, dovoluje však přenos více ISO znaků.

<BOOL> = Boolean Program Data. Tento parametr má stavy 0 a 1. Zapsat lze číslem (0 nebo 1) nebo zkratkou (ON nebo OFF). Přístroj vždy vrací číselnou hodnotu (0 nebo 1).

<UNIT> = Společně s DNPD tento parametr určuje použité jednotky dané veličiny, přičemž lze vždy vybrat jen ty předem definované. Pokud není parametr zadán, použijí se vychozí. Přístroj vždy vrací aktuální jednotky.

? = Příznak dotazu na parametr daný příkazem. Kromě otazníku nelze použít jiný parametr.

(?) = Příznak dotazu na parametr daný příkazem. Jedná se o příkaz, který kromě dotazu umožňuje i nastavení.

<cr> = carriage return. ASCII znak 13. Používá se jako výkonný znak pro provedení příkazového řádku.

<lf> = line feed. ASCII znak 10. Používá se jako výkonný znak pro provedení příkazového řádku.

6.6. Seznam příkazů SCPI

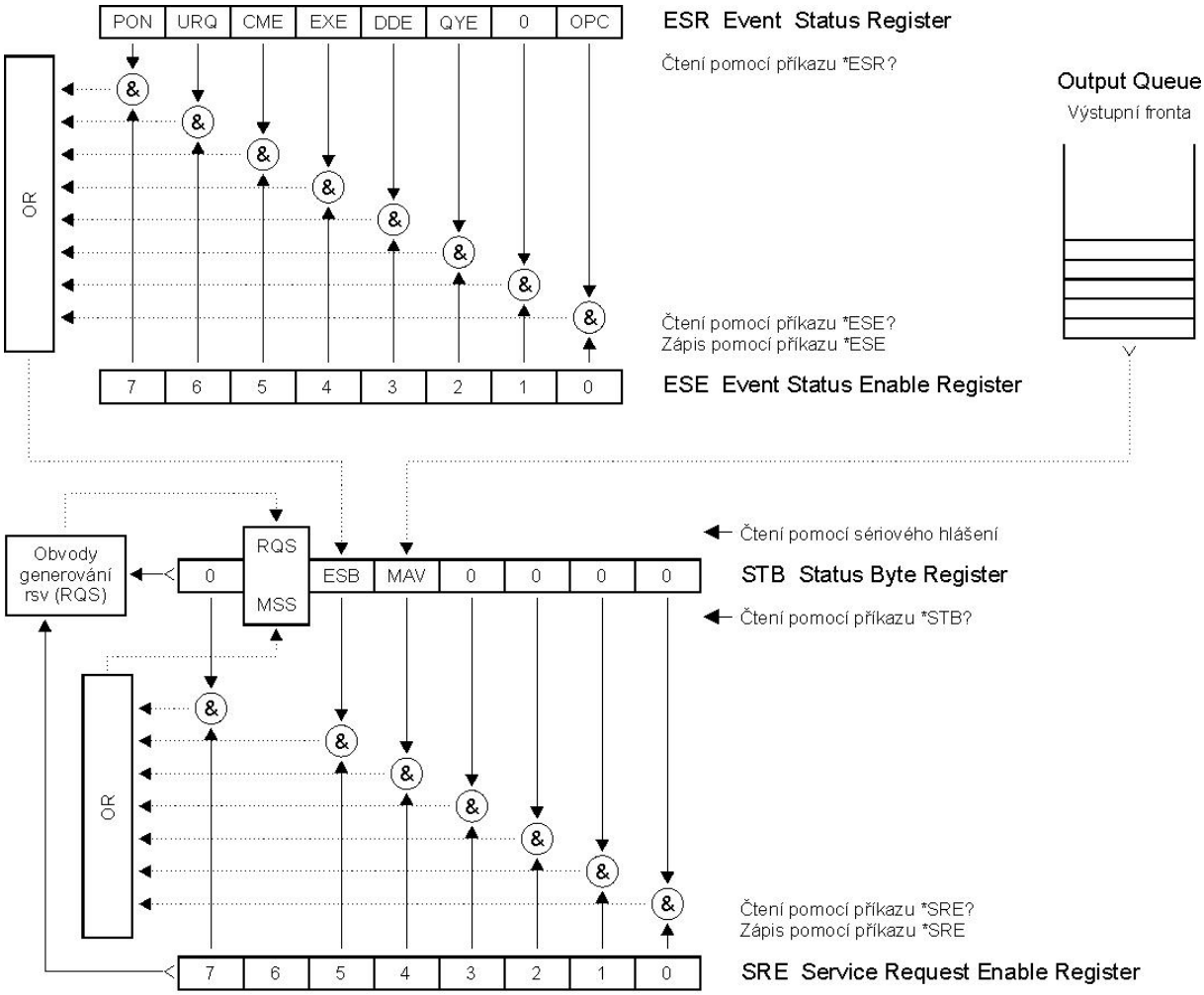
Tato kapitola obsahuje všechny dostupné příkazy SCPI podporované dekádou a abecedně seřazené. Podrobný popis je obsažen v následující kapitole.

```
:CALibration
        :CAPacitance
                :AMPLitude(?) <DNPD>
                :SELect(?) <DNPD>
        :SECure
                :PASSword(?) <DNPD>
                :EXIT
:DISPlay
        :ANNotation
                :CLOCk
                        :DATE
                                :FORMat(?) {MDYS|MDYA|DMYS|DMYO|DMYA|YMDS|YMDO}
                        [:STATe](?) {ON|OFF|1|0}
        :BRIGhtness(?) <DNPD>
        :LANGuage(?) {ENGLish|DEUTsch|FRENch|RUSSian|SPANish|CZECh}
:OUTPut
        :CORRection(?) {ABSolute|RELative}
        :GROund(?) {ON|OFF|1|0}
        [:STATe](?) {ON|OFF|1|0}
[:SOURce]
        :CAPacitance
                [:AMPLitude](?) <DNPD>[F]
        :TIMing
                :PAPPend <SPD>
                :PCOunt? <DNPD>
                :PRESet<IND_PRESET>
                        :NAME(?) <SPD>
                        :PDELete
                        :RAPPend <SPD>
                        :RCOunt? <DNPD>
                        :ROW<IND_ROW>
                                :AMPLitude(?) <SPD>
                                :RDELete
                :SELect(?) <DNPD>
        :UFUNction
                [:AMPLitude](?) <DNPD>
                :CURVe
                        :SELect(?) <DNPD>
                        :PAPPend <SPD>
                        :PCOunt? <DNPD>
                        :PRESet<IND_PRESET>
                                :NAME(?) <SPD>
                                :PDELete
                                :RAPPend <SPD>
                                :RCOunt? <DNPD>
                                :ROW<IND_ROW>
                                        :AMPLitude(?) <SPD>
                                        :RDELete
                                :UNIT(?) <SPD>
:STATus
```

```
        :OPERation
                :CONDition(?) <DNPD>
                :ENABle(?) <DNPD>
                [:EVENt]? <DNPD>
                :NTRansition(?) <DNPD>
                :PTRansition(?) <DNPD>
        :QUEStionable
                :CONDition(?) <DNPD>
                :ENABle(?) <DNPD>
                [:EVENt]? <DNPD>
                :NTRansition(?) <DNPD>
                :PTRansition(?) <DNPD>
:SYSTem
        :BEEPer
                :STATe(?) {ON|OFF|1|0}
                :VOLume(?) <DNPD>
        :COMMunicate
                :BUS(?) {SERial|GPIB|USB|LAN}
                :GPIB
                        :ADDRess(?) <DNPD>
                :LAN
                        :ADDRess(?) <CPD>
                        :MASK(?) <CPD>
                        :GATE(?) <CPD>
                        :PORT(?) <DNPD>
                        :HOST(?) <CPD>
                        :DHCP(?) {ON|OFF|1|0}
                :RESTart
                :SERial
                        :BAUD(?) {1200|2400|4800|9600|19200|38400|57600|115200}
        :DATE(?) <DNPD>,<DNPD>,<DNPD>
        :ERRor
                [:NEXT]? <CPD>
        :KEY(?) <DNPD>
        :LOCal
        :PRESet
        :REMote
        :RWLock
        :TIME(?) <DNPD>,<DNPD>,<DNPD>
        :VERSion? <CPD>
*CLS
*ESE(?)
*ESR?
*IDN?
*OPC(?)
*OPT?
*RST
*SRE(?)
*STB?
*TST?
*WAI
```

6.7. Standardní stavová struktura

Dekáda má implementovánu standardní stavovou strukturu podle normy IEEE488.2. Stavová struktura je určena pro sledování chybových a provozních stavů přístroje. Umožňuje vyslání jednovodičové zprávy SRQ, kterou dekáda žádá řídicí počítač o obsluhu. Podmínky, při jejichž splnění přístroj žádá o obsluhu, lze nastavit pomocí obecných příkazů *STB?, *SRE?, *SRE, *ESR?, *ESE?, *ESE a *CLS.



Obrázek 26 Stavový systém dekády

Součástí stavové struktury dekády (viz. obrázek) jsou tyto registry (fronty):

STB – Status Byte Register (registr stavového bytu).
SRE – Service Request Enable Register (maska registru stavového bytu).
ESR – Event Status Register (registr událostí).
ESE – Event Status Enable Register (maska registru událostí).
Output Queue (výstupní fronta)

STB Status Byte Register (registr stavového bytu)

STB je hlavním registrem, který koncentruje informace z ostatních registrů stavové struktury a informaci o obsahu výstupní fronty. Hodnota registru je nulována po zapnutí přístroje, případně příkazem *CLS. Tento příkaz nuluje registr mimo bit MAV, který zůstává nastaven, pokud není výstupní fronta prázdná. Hodnotu registru je možné přečíst pomocí sériového hlášení, případně obecným dotazem *STB?.

Význam jednotlivých bitů:

RQS Request Service (obsluha žádána) bit6. Bit je čten jako součást stavového bytu pouze při sériovém hlášení. Jeho hodnota je odvozena od stavu bitu MSS dle IEEE488.2. Čtením se bit nuluje.

MSS Master Summary Status (hlavní součtový bit) bit6. Bit je čten jako součást stavového bytu pouze jako odpověď na obecný dotaz *STB?. Jeho hodnota je odvozena od obsahu registru STB a masky SRE. Je nastaven vždy, pokud jsou nastaveny bity ESB nebo MAV a současně jsou tyto bity povoleny maskou SRE.

ESB Event Summary Bit (součtový bit registru událostí ESR) bit5. Hodnota bitu je odvozena od obsahu registru událostí ESR a registru jeho masky ESE. Pokud je alespoň jeden nezamaskovaný bit registru ESR nastaven, je nastaven také bit ESB.

MAV Message Available (zpráva připravena) bit4. Bit je nastaven, pokud výstupní fronta obsahuje alespoň jeden znak (dekáda má připravenu odpověď na dotaz).

SRE Service Request Enable Register (registr masky registru stavového bytu)

Maska potlačuje nebo povoluje příslušné bity registru STB. Hodnota „0“ příslušného bitu registru SRE potlačuje vliv odpovídajícího bitu registru STB na hodnotu bitu MSS. Nastavení jakéhokoliv nezamaskovaného bitu registru STB způsobí nastavení bitu MSS na úroveň „1“. Bit 6 registru SRE se maskování neúčastní a je stále „0“. Hodnotu registru je možné nastavit obecným příkazem *SRE následovaným hodnotou registru masky (celé číslo v rozsahu 0 – 191). Přečíst registr je možné obecným dotazem *SRE?. Registr je automaticky nulován po zapnutí přístroje. Obecný příkaz *CLS registr nenuluje.

ESR Event Status Register (registr událostí)

Každý bit registru je přiřazen jedné události. Bit je nastaven při změně stavu sledované události a zůstává nastaven i po jejím odeznění. Registr je nulován po zapnutí přístroje (mimo bitu PON, který je nastaven). Vynulovat jej lze také příkazem *CLS nebo jeho přečtením obecným dotazem *ESR?.

Význam jednotlivých bitů:

PON Power On (napájení zapnuto) bit 7. Bit je nastaven při zapnutí přístroje. Umožňuje registrovat výpadek napájecího napětí.

URQ User Request (uživatelská událost) bit 6. Bit je nastaven při odpojení nebo připojení kabelového adaptéru. Umožňuje registrovat změnu připojeného kabelového adaptéru.

CME Command Error (chyba příkazu nebo dotazu) bit 5. Bit je nastaven v případě zjištění syntaktické chyby příkazu nebo dotazu.

EXE Execution Error (chyba provedení) bit 4. Bit je nastaven v případě nevykonání příkazu nebo dotazu. Důvodem pro neprovedení příkazu může být požadavek pro nastavení výstupní hodnoty vyšší, než dekáda umožňuje.

DDE Device Dependent Error (přístrojová chyba) bit 3. Bit je nastaven při výskytu chyby přístrojových funkcí (zkrat na výstupu dekády).

QYE Query Error (chyba dotazu) bit 2. Bit je nastaven, pokud je dekáda naadresována jako mluvčí a výstupní fronta je prázdná, případně pokud řídič nevyzvednul odpověď na dotaz a zaslal další dotaz.

OPC Operation Complete (operace ukončena) bit 0. Bit je nastaven po příjmu obecného příkazu *OPC a ukončení započatých operací přístrojových funkcí (nastavení dekády)

ESE Event Status Enable Register (registr masky registru událostí)

Maska potlačuje nebo povoluje příslušné bity registru ESR. Hodnota „0“ příslušného bitu registru ESE potlačuje vliv odpovídajícího bitu registru ESR na hodnotu součtového bitu ESB stavového registru. Nastavení jakéhokoliv nezamaskovaného bitu registru událostí ESR způsobí nastavení bitu ESB stavového registru. Hodnotu registru je možné nastavit obecným příkazem *ESE následovaným hodnotou registru masky (celé číslo v rozsahu 0 – 255). Přečíst registr je možné obecným dotazem *ESE?. Registr je automaticky nulován po zapnutí přístroje. Obecný příkaz *CLS registr nenuluje.

Output Queue (výstupní fronta)

Odpovědi na dotazy řídicího počítače dekáda zařazuje do výstupní fronty, odkud jsou vysílány podle požadavků řídicího počítače. Obsahuje-li výstupní fronta alespoň jeden znak, je nastaven bit MAV stavového registru. Bit se nuluje přečtením všech znaků z výstupní fronty a po zapnutí dekády.

Error Queue (chybová fronta)

Chybová fronta obsahuje chybové hlášky, zapisované stylem FIFO. Frontu lze destruktivně přečíst příkazem “SYSTem:ERRor?”, který vypíše číslo chyby a chybovou hlášku. Zadání příkazu “SYSTem:ERRor?” nad prázdnou frontou vrátí číslo 0 a hlášku “No Error”.

6.8. Popis standardních příkazů SCPI

Tato kapitola popisuje standardní příkazy SCPI.

***IDN?**

Syntaxe:
*IDN?
Popis:
Příkaz vrací identifikaci přístroje: výrobce, model, výrobní číslo a revizi firmware.
Parametery:
<CPD> výrobce
<CPD> typ přístroje
<DNPD> výrobní číslo
<DNPD> verze SW
Poznámky:
Okamžitý příkaz
Příklad:
*IDN? Odpověď: MEATEST,M525,620151,1.00

***OPC**

Syntaxe:
*OPC
Popis:
Příkaz nastavuje OPC bit v registru ESR (Event Status Register), když všechny dosud nevyřízené operace jsou kompletní.
Parametry:
Žádné
Poznámky:
Okamžitý příkaz
Příklad:
*OPC

***OPC?**

Syntaxe:
*OPC?
Popis:
Příkaz vrací "1" do výstupní fronty po ukončení všech probíhajících operací.
Parametry:
<DNPD> vždy vrací 1
Poznámky:
Sekvenční příkaz
Příklad:
*OPC? Odpověď: 1

***OPT?**

Syntaxe:
*OPT?
Popis:
Příkaz vrací seznam příslušenství připojeného k přístroji.
Parametry:
<DNPD> 0 – nic, 1 – rozšířené rozhraní GPIB/LAN/USB
Poznámky:
Okamžitý příkaz
Příklad:
*OPT? Odpověď: 1

***WAI**

Syntaxe:
*WAI
Popis:
Příkaz brání přístroji ve vykonání dalších příkazů nebo dotazů, dokud všechny předchozí příkazy vzdáleného přístupu nebudou vykonány.
Parametry:
Žádné
Poznámky:
Sekvenční příkaz
Příklad:
*WAI

***RST**

Syntaxe:
*RST
Popis:
Příkaz resetuje dekádu do výchozího stavu.
Parametry:
Žádné
Poznámky:
Sekvenční příkaz
Příklad:
*RST

***TST?**

Syntaxe:
*TST?
Popis:
Příkaz startuje interní self-test.
Parametry:
<DNPD> 0 – test OK, 1 – chyba
Poznámky:
Sekvenční příkaz
Příklad:
*TST? Odpověď: 0

***STB?**

Syntaxe:
*STB?
Popis:
Dotaz vrací číslo v rozsahu 0 až 255 s informací o obsahu registru STB, nesoucí hodnotu stavového bitu MSS.
Parametry:
<DNPD> STatus Byte registr, rozsah 0 … 255
Poznámky:
Okamžitý příkaz
Příklad:
*STB? Odpověď: 0

***SRE**

Syntaxe:
*SRE
*SRE?
Popis:
Příkaz nastavuje podmínky registru SRE (Service Request Enable). Od bitu 6 není použito, maximální hodnota je 191.
Parametry:
<DNPD> Service Request Enable registr
Poznámky:
Okamžitý příkaz
Příklad:
*SRE 2
*SRE? Odpověď: 2

***ESR?**

Syntaxe:

*ESR?

Popis:

Dotaz vrací obsah registru ESR (Event Status Register) a nuluje jej.

Parametry:

<DNPD> Event Status Registr

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

*ESR? Odpověď: 0

***ESE**

Syntaxe:

*ESE

*ESE?

Popis:

Příkaz nastavuje bity registru ESE (Event Status Enable).

Parametry:

<DNPD> Event Status Enable registr, Rozsah 0 … 255

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

*ESE 2

*ESE? Odpověď: 2

***CLS**

Syntaxe:

*CLS

Popis:

Příkaz nuluje registr ESR a STB s výjimkou bitu MAV a výstupní fronty. Výstupní řádek není nulován, chybová fronta ano.

Parametry:

Žádné

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

*CLS

6.9. Podrobný popis příkazů SCPI

Tato kapitola popisuje všechny společné příkazy SCPI. Příkazy jsou seřazeny abecedně.

:CALibration:CAPacitance:AMPLitude

Syntaxe:

:CALibration:CAPacitance:AMPLitude <DNPD>
:CALibration:CAPacitance:AMPLitude?

Popis:

Příkaz nastaví hodnotu kapacity vnitřního etalonu. Před každým odměrem je třeba provést OPEN korekci měřiče (pomocí příkazů OUTP OFF a OUTP ON).

Parametry:

<DNPD> Kapacita etalonu ve Faradech. Specifikace a nominální hodnoty se mění dle vybraného etalonu (viz tabulka “Kalibrační body M525”).

Poznámky:

Tento příkaz vyžaduje „Kalibrační“ přístup
Okamžitý příkaz
Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

CAL:CAP:AMPL 220.651e-12
CAL:CAP:AMPL? Odpověď: 2.220651E-10

:CALibration:CAPacitance:SELect

Syntaxe:

:CALibration:CAPacitance:SELect <DNPD>
:CALibration:CAPacitance:SELect?

Popis:

Vstup do kalibračního režimu a volba etalonu pro kalibraci. Výstupní svorky se automaticky zapnou.

Parametry:

<DNPD> Rozsah 1 ... 35

Poznámky:

Tento příkaz vyžaduje „Kalibrační“ přístup
Okamžitý příkaz

Příklad:

CAL:CAP:SEL 1
CAL:CAP:SEL? Odpověď: 1

:CALibration:SECure:PASSword

Syntaxe:

:CALibration:SECure:PASSword <DNPD>

Popis:

Tento příkaz ověří zadané heslo a případně povolí přístup do kalibračního režimu. Povolení se ruší restartováním nebo příkazem CAL:SEC:EXIT. Přístupové heslo lze změnit z nabídky dekády *SETUP->Calibration->Change password.*

Parametry:

<DNPD> Rozsah 0 ... 4294967295 (výchozí hodnota 2)

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

CAL:SEC:PASS 2

:CALibration:SECure:EXIT

Syntaxe:

:CALibration:SECure:EXIT

Popis:

Opustí kalibrační režim. Pro nový přístup bude třeba znovu zadat přístupové heslo.

Parametry:

Žádné

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

CAL:SEC:EXIT

:DISPlay:ANNotation:CLOCk:DATE:FORMat

Syntaxe:

:DISPlay:ANNotation:CLOCk:DATE:FORMat <CPD>

:DISPlay:ANNotation:CLOCk:DATE:FORMat?

Popis:

Nastavení formátu data na obrazovce přístroje.

Parametry:

<CPD> {MDYS|MDYA|DMYS|DMYO|DMYA|YMDS|YMDO} (výchozí hodnota MDYS)

- ·MDYS formát M/D/Y (M-měsíc, D-den, Y-rok)
- ·MDYA formát M-D-Y
- ·DMYS formát D/M/Y
- ·DMYO formát D.M.Y
- ·DMYA formát D-M-Y
- ·YMDS formát Y/M/D
- ·YMDO formát Y.M.D

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

DISP:ANN:CLOC:DATE:FORM MDYS

DISP:ANN:CLOC:DATE:FORM? Odpověď: MDYS

:DISPlay:ANNotation:CLOCk[:STATe]

Syntaxe:

:DISPlay:ANNotation:CLOCk[:STATe] <BOOL>

:DISPlay:ANNotation:CLOCk[:STATe]?

Popis:

Tímto příkazem lze povolit či zakázat zobrazování času v záhlaví obrazovky přístroje.

Parametry:

<BOOL> {ON|OFF|1|0} (default 1)

- ·ON časový údaj je zobrazen
- ·OFF časový údaj je skryt
- ·1 stejné jako ON
- ·0 stejné jako OFF

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

DISP:ANN:CLOC ON

DISP:ANN:CLOC? Odpověď: 1

:DISPlay:BRIGhtness

Syntaxe:

:DISPlay:BRIGhtness <DNPD>

:DISPlay:BRIGhtness?

Popis:

Nastavení jasu displeje přístroje.

Parametry:

<DNPD> Rozsah 0.0 ... 1.0 (výchozí hodnota 1.0),
0.0 – minimální jas, 1.0 – maximální jas

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

DISP:BRIG 1.0

DISP:BRIG? Odpověď: 1.000000E+00

:DISPlay:LANGuage

Syntaxe:

:DISPlay:LANGuage <CPD>

:DISPlay:LANGuage?

Popis:

Příkaz nastaví jazykovou lokalizaci.

Parametry:

<CPD> {ENGLish|DEUTsch|FRENch|RUSSian|SPANish|CZECh}
(výchozí hodnota ENGL)

- ·ENGLish angličtina
- ·DEUTsch němčina
- ·FRENch francouština
- ·RUSSian ruština
- ·SPANish španělština
- ·CZECh čeština

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

DISP:LANG ENGL

DISP:LANG? Odpověď: ENGL

:OUTPut:CORRection

Syntaxe:

:OUTPut:CORRection <CPD>

:OUTPut:CORRection?

Popis:

Mění způsob, jakým se určuje výstpní kapacita. Lze ji definovat absolutně nebo i relativně k hodnotě OPEN.

Parametry:

<CPD> {ABSolute|RELative} (výchozí hodnota REL)

- ·ABSolute výstupní kapacita odpovídá hodnotě na displeji
- ·RELative výstupní kapacita je relativní k hodnotě OPEN

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota je po restartování přístroje nastavena na výchozí hodnotu

Příklad:

OUTP:CORR ABS

OUTP:CORR? Odpověď: ABS

:OUTPut:GROund

Syntaxe:

:OUTPut:GROund <CPD>

:OUTPut:GROund?

Popis:

Nastavení uzemnění L svorky.

Parametry:

<BOOL> {ON|OFF|1|0} (výchozí hodnota 0)

·ON L svorka je uzemněná

·OFF L svorka je plovoucí

·1 stejné jako ON

·0 stejné jako OFF

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

OUTP:SWIT FAST

OUTP:SWIT? Odpověď: FAST

:OUTPut[:STATe]

Syntaxe:

:OUTPut[:STATe] <BOOL>

:OUTPut[:STATe]?

Popis:

Tento příkaz zapne nebo vypne výstupy dekády. Vypnuté svorky mohou sloužit k OPEN korekci měřidla, pokud je přístroj ve výstupním režimu RELATIVE (viz příkaz "OUTP:CORR REL").

Parametry:

<BOOL> {ON|OFF|1|0} (výchozí hodnota 0)

·ON zapne výstupní svorky

·OFF vypne výstupní svorky (stav OPEN)

·1 stejné jako ON

·0 stejné jako OFF

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota je po restartování přístroje nastavena na výchozí hodnotu

Příklad:

OUTP ON

OUTP? Odpověď: 1

[:SOURce]:CAPacitance [:AMPLitude]

Syntaxe:

[:SOURce]:CAPacitance[:AMPLitude] <DNPD>[<UNIT>]

[:SOURce]:CAPacitance[:AMPLitude]?

Popis:

Nastavení kapacity ve funkci Capacitance. Uzel SOUR:RES také zvolí funkci "CAPACITANCE" pokud již není vybrána. Přidáním parametru UNIT se změní aktuální jednotka.

Parametry:

<DNPD>	Rozsah 99.0E-12 ... 101.0E-6, výchozí hodnota 10.0E-9
<UNIT>	{F}
·F	Farad

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota je po restartování přístroje nastavena na výchozí hodnotu

Příklad:

CAP 68.5e-9

CAP? Odpověď: 6.850000E-10 F

[:SOURce]:TIMing:PAPPend

Syntaxe:

[:SOURce]:TIMing:PAPPend <SPD>

Popis:

Tento příkaz vytvoří novou sekvenci s prázdnou sekvenční tabulkou. Řádky sekvenční tabulky lze vložit příkazem TIM:PRES<index>:RAPP. Index nové tabulky lze získat příkazem TIM:PCO.

Parametry:

<SPD>	Název nové sekvence. Lze použít až deset alfanumerických znaků včetně mezer.

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

TIM:PAPP "TIME2"

[:SOURce]:TIMing:PCOunt?

Syntaxe:

[:SOURce]:TIMing:PCOunt?

Popis:

Vrátí aktuální počet přednastavených sekvencí. Vrácená hodnota je zároveň indexem poslední vložené sekvence.

Parametry:

<DNPD>	Aktuální počet přednastavených sekvencí.

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

TIM:PCO? Odpověď: 1

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:NAME

Syntaxe:

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:NAME <SPD>

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:NAME?

Popis:

Příkazem lze přečíst či zapsat jméno vybrané sekvence. Manipulace s názvem je možná jen u existujících sekvencí.

Parametry:

<IND_PRESET> Rozsah 1 ... počet existujících sekvencí (1 – pokud se vynechá)

<SPD> Název nové sekvence. Lze použít až deset alfanumerických znaků včetně mezer.

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

TIM:PRES2:NAME "TIME 1s"

TIM:PRES2:NAME? Odpověď: "TIME 1s"

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:PDELete

Syntaxe:

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:PDELete

Popis:

Smazání vybrané sekvence včetně sekvenční tabulky.

Parametry:

<IND_PRESET> Rozsah 1 ... počet existujících sekvencí (1 – pokud se vynechá)

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

TIM:PRES1:PDEL

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:RAPPend

Syntaxe:

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:RAPPend <SPD>

Popis:

Přidá nový řádek na konec vybrané sekvenční tabulky.

Parametry:

<IND_PRESET> Rozsah 1 ... 255 (1 – pokud se vynechá)

<SPD> Řetězec v uvozovkách, složený ze dvou čárkou oddělených desetinných hodnot. První číslo udává čas v sekundách, druhé kapacitu ve Faradech.

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

TIM:PRES1:RAPP "0.5,220.0"

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:RCOunt?

Syntaxe:

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:RCOunt?

Popis:

Vrací počet řádků ve vybrané sekvenční tabulce.

Parametry:

<IND_PRESET>	Rozsah 1 ... počet existujících sekvencí (1 – pokud se vynechá)
<DNPD>	počet řádků v tabulce

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

TIM:PRES1:RCO? Odpověď: 6

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:ROW<IND_ROW>:AMPLitude

Syntaxe:

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:ROW<IND_ROW>:AMPLitude <SPD>

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:ROW<IND_ROW>:AMPLitude?

Popis:

Tento příkaz nastaví/zobrazí řádek z vybrané sekvenční tabulky.

Parametry:

<IND_PRESET>	Rozsah 1 ... počet existujících sekvencí (1 – pokud se vynechá)
<IND_ROW>	Rozsah 1 ... počet řádků (1 – pokud se vynechá)
<SPD>	Řetězec v uvozovkách, složený ze dvou čárkou oddělených desetinných hodnot. První číslo udává čas v sekundách, druhé kapacitu ve Faradech.

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

TIM:PRES2:ROW1:AMPL "0.5,220.0"

TIM:PRES2:ROW1:AMPL? Odpověď: " 5.000000E-01,2.200000E+02"

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:ROW<IND_ROW>:RDELete

Syntaxe:

[:SOURce]:TIMing:PRESet<IND_PRESET>:ROW<IND_ROW>:RDELete

Popis:

Smaže vybraný řádek ze sekvenční tabulky.

Parametry:

<IND_PRESET>	Rozsah 1 ... počet existujících sekvencí (1 – pokud se vynechá)
<IND_ROW>	Rozsah 1 ... počet řádků (1 – pokud se vynechá)

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

TIM:PRES2:ROW1:RDEL

[:SOURce]:TIMing:SELect

Syntaxe:

[:SOURce]:TIMing:SELect <DNPD>
[:SOURce]:TIMing:SELect?

Popis:

Příkaz vybere aktivní sekvenci. Vybraná sekvence se zobrazí na displeji a nemá vliv na jiné příkazy SOUR:TIM.

Parametry:

<DNPD> Rozsah 1 ... počet existujících sekvencí (1 – pokud se vynechá)

Poznámky:

Okamžitý příkaz
Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

TIM:SEL 1
TIM:SEL? Odpověď: 1

[:SOURce]:UFUNction[:AMPLitude]

Syntaxe:

[:SOURce]:UFUNction[:AMPLitude] <DNPD>
[:SOURce]:UFUNction[:AMPLitude]?

Popis:

Nastavení hodnoty ve funkci User Function. Uzel SOUR:UFUN také zvolí funkci "USER FUNCTION" pokud již není vybrána.

Parametry:

<DNPD> Rozsah závisí na aktuální konverzní křivce. Výchozí hodnota je 1 nebo minimální nastavitelná hodnota

Poznámky:

Okamžitý příkaz
Hodnota je po restartování přístroje nastavena na výchozí hodnotu

Příklad:

UFUN 1.0
UFUN? Odpověď: 1.000000E+00

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:SELect

Syntaxe:

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:SELect <DNPD>
[:SOURce]:UFUNction:CURVe:SELect?

Popis:

Příkaz vybere aktivní konverzní křivku.

Parametry:

<DNPD> Rozsah 1 ... počet křivek (výchozí hodnota 1)

Poznámky:

Okamžitý příkaz
Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

UFUN:CURV:SEL 1
UFUN:CURV:SEL? Odpověď: 1

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PAPPend

Syntaxe:

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PAPPend <SPD>

Popis:

Tento příkaz vytvoří novou konverzní křivku s prázdnou tabulkou. Řádky tabulky lze vložit příkazem UFUN:CURV:PRES<index>:RAPP. Index nové tabulky lze získat příkazem UFUN:CURV:PCO.

Parametry:

<SPD> Název nové křivky. Lze použít až deset alfanumerických znaků včetně mezer.

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

UFUN:CURV:PAPP "CURVE 2"

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PCOunt?

Syntaxe:

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PCOunt?

Popis:

Vrátí aktuální počet přednastavených konverzních křivek. Vrácená hodnota je zároveň indexem poslední vložené křivky.

Parametry:

<DNPD> Aktuální počet přednastavených konverzních křivek.

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

UFUN:CURV:PCO? Odpověď: 1

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:NAME

Syntaxe:

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:NAME <SPD>

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:NAME?

Popis:

Příkazem lze přečíst či zapsat jméno vybrané křivky. Manipulace s názvem je možná jen u existujících křivek.

Parametry:

<IND_PRESET> Rozsah 1 ... počet křivek (1 – pokud se vynechá)

<SPD> Název nové křivky. Lze použít až deset alfanumerických znaků včetně mezer.

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

UFUN:CURV:PRES2:NAME "CURVE 2"

UFUN:CURV:PRES2:NAME? Odpověď: "CURVE 2"

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:PDELete

Syntaxe:

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:PDELete

Popis:

Smazání vybrané konverzní křivky včetně tabulky.

Parametry:

<IND_PRESET> Rozsah 1 ... počet křivek (1 – pokud se vynechá)

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

UFUN:CURV:PRES1:PDEL

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:RAPPend

Syntaxe:

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:RAPPend <SPD>

Popis:

Přidá nový řádek na konec tabulky vybrané křivky.

Parametry:

<IND_PRESET> Rozsah 1 ... počet křivek (1 – pokud se vynechá)

<SPD> Řetězec v uvozovkách, složený ze dvou čárkou oddělených desetinných hodnot. První číslo udává hodnotu v uživatelských jednotkách, druhé kapacitu ve Faradech.

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

UFUN:CURV:PRES1:RAPP "10.6,220.0"

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:RCOunt?

Syntaxe:

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:RCOunt?

Popis:

Vrátí počet řádků v tabulce vybrané konverzní křivky.

Parametry:

<IND_PRESET> Rozsah 1 ... počet křivek (1 – pokud se vynechá)

<DNPD> Počet řádků v tabulce

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

UFUN:CURV:PRES1:RCO? Odpověď: 2

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:ROW<IND_ROW>:AMPLitude

Syntaxe:

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:ROW<IND_ROW>:AMPLitude <SPD>

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:ROW<IND_ROW>:AMPLitude?

Popis:

Tento příkaz nastaví/zobrazí řádek z tabulky vykrané konverzní křivky.

Parametry:

<IND_PRESET>	Rozsah 1 ... počet křivek (1 – pokud se vynechá)
<IND_ROW>	Rozsah 1 ... 255 (1 – pokud se vynechá)
<SPD>	Řetězec v uvozovkách, složený ze dvou čárkou oddělených desetinných hodnot. První číslo udává hodnotu v uživatelských jednotkách, druhé kapacitu ve Faradech.

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

UFUN:CURV:PRES1:ROW1:AMPL "10.6,220.0"

UFUN:CURV:PRES1:ROW1:AMPL? Odpověď: "1.060000E+01,2.200000E+2"

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:ROW<IND_ROW>:RDELete

Syntaxe:

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:ROW<IND_ROW>:RDELete

Popis:

Vymaže vybraný řádek z tabulky vybrané křivky.

Parametry:

<IND_PRESET>	Rozsah 1 ... počet křivek (1 – pokud se vynechá)
<IND_ROW>	Rozsah 1 ... počet řádků (1 – pokud se vynechá)

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

UFUN:CURV:PRES1:ROW1:RDEL

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:UNIT

Syntaxe:

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:UNIT <SPD>

[:SOURce]:UFUNction:CURVe:PRESet<IND_PRESET>:UNIT?

Popis:

Příkazem lze přečíst či zapsat název jednotky vybrané křivky. Manipulace s názvem je možná jen u existujících křivek.

Parametry:

<IND_PRESET>	Rozsah 1 ... počet křivek (1 – pokud se vynechá)
<SPD>	Název uživatelské jednotky v uvozovkách. Lze použít až čtyři alfanumerické znaky včetně mezer.

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

UFUN:CURV:PRES1:UNIT "N"

UFUN:CURV:PRES1:UNIT? Odpověď: "N"

:STATus:OPERation:CONDition

Syntaxe:

:STATus:OPERation:CONDition?

Popis:

Dotaz vrací obsah registru Operational Condition. Je to dekadická hodnota odpovídající součtu všech bitů nastavených v registru. Registr není nulován po tomto dotazu. Odpověď na dotaz tedy reprezentuje aktuální stav přístroje v čase přijetí dotazu.

Parametry:

<DNPD> Operational Condition registr

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

STAT:OPER:COND? Odpověď: 2

:STATus:OPERation:ENABle

Syntaxe:

:STATus:OPERation:ENABle <DNPD>

:STATus:OPERation:ENABle?

Popis:

Příkaz povolí bity v registru Operational Data Enable. Součet vybraných bitů se promítne do bitu 7 (OSS) IEEE488.2 Status Byte registru.

Parametry:

<DNPD> Operational Data Enable registr

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

STAT:OPER:ENAB 2

STAT:OPER:ENAB? Odpověď: 2

:STATus:OPERation[:EVENt]?

Syntaxe:

:STATus:OPERation[:EVENt]?

Popis:

Dotaz vrací obsah registru Operational Data Event. Je to dekadická hodnota odpovídající součtu všech bitů nastavených v registru. Registr je po tomto dotazu vynulovaný.

Parametry:

<DNPD> Operational Data Event registr

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

STAT:OPER? Odpověď: 0

:STATus:OPERation:NTRansition

Syntaxe:

:STATus:OPERation:NTRansition <DNPD>

:STATus:OPERation:NTRansition?

Popis:

Dotaz vrací obsah registru Operational Negative Transition. Je to dekadická hodnota odpovídající součtu všech bitů nastavených v registru. Nastavením bitu v negativním filtru začne příslušný bit registru Operational Data Event reagovat na sestupnou hranu (1 → 0) místo na vysokou hladinu (1).

Parametry:

<DNPD> Operation Negative Transition registr, Rozsah 0… 32767

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

STAT:OPER:NTR 2

STAT:OPER:NTR? Odpověď: 2

:STATus:OPERation:PTRansition

Syntaxe:

:STATus:OPERation:PTRansition <DNPD>

:STATus:OPERation:PTRansition?

Popis:

Dotaz vrací obsah registru Operational Positive Transition. Je to dekadická hodnota odpovídající součtu všech bitů nastavených v registru. Nastavením bitu v pozitivním filtru začne příslušný bit registru Operational Data Event reagovat na náběžnou hranu (0 → 1) místo na vysokou hladinu (1).

Parametry:

<DNPD> Operation Positive Transition registr, Rozsah 0 … 32767

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

STAT:OPER:PTR 1.0

STAT:OPER:PTR? Odpověď: 1.000000E+00

:STATus:QUEStionable:CONDition

Syntaxe:

:STATus:QUEStionable:CONDition?

Popis:

Dotaz vrací obsah registru Questionable Condition. Je to dekadická hodnota odpovídající součtu všech bitů nastavených v registru. Po tomto dotazu registr není nulovaný. Odpověď na dotaz tedy reprezentuje aktuální stav přístroje v čase přijetí dotazu.

Parametry:

<DNPD> Questionable Condition registr

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

STAT:QUES:COND? Odpověď: 2

:STATus:QUEStionable:ENABle

Syntaxe:

:STATus:QUEStionable:ENABle <DNPD>

:STATus:QUEStionable:ENABle?

Popis:

Příkaz povolí bity v registru Questionable Data Enable. Součet vybraných bitů se promítne do bitu 3 (QSS) - IEEE488.2 Status Byte registru.

Parametry:

<DNPD> Questionable Data Enable registr

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

STAT:QUES:ENAB 2

STAT:QUES:ENAB? Odpověď: 2

:STATus:QUEStionable[:EVENt]?

Syntaxe:

:STATus:QUEStionable[:EVENt]?

Popis:

Dotaz vrací obsah registru Questionable Data Event. Je to dekadická hodnota odpovídající součtu všech bitů nastavených v registru. Registr je nulovaný po tomto dotazu.

Parametry:

<DNPD> Questionable Data Event registr

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

STAT:QUES? Odpověď: 0

:STATus:QUEStionable:NTRansition

Syntaxe:

:STATus:QUEStionable:NTRansition <DNPD>

:STATus:QUEStionable:NTRansition?

Popis:

Dotaz vrací obsah registru Questionable Negative Transition. Je to dekadická hodnota odpovídající součtu všech bitů nastavených v registru. Nastavením bitu v negativním filtru začne příslušný bit registru Questionable Data Event reagovat na sestupnou hranu (1 → 0) místo na vysokou hladinu (1).

Parametry:

<DNPD> Questionable Negative Transition Register, Rozsah 0… 32767

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

STAT:QUES:NTR 2

STAT:QUES:NTR? Odpověď: 2

:STATus:QUEStionable:PTRansition

Syntaxe:

:STATus:QUEStionable:PTRansition <DNPD>
:STATus:QUEStionable:PTRansition?

Popis:

Dotaz vrací obsah registru Questionable Positive Transition. Je to dekadická hodnota odpovídající součtu všech bitů nastavených v registru. Nastavením bitu v pozitivním filtru začne příslušný bit registru Questionable Data Event reagovat na náběžnou hranu (0 → 1) místo na vysokou hladinu (1).

Parametry:

<DNPD> Questionable Positive Transition Register, Rozsah 0… 32767

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

STAT:QUES:PTR 2
STAT:QUES:PTR? Odpověď: 2

:SYSTem:BEEPer:STATe

Syntaxe:

:SYSTem:BEEPer:STATe <BOOL>
:SYSTem:BEEPer:STATe?

Popis:

Příkaz zapne/vypne zvukovou signalizaci přístroje.

Parametry:

<BOOL> {ON|OFF|1|0} (výchozí hodnota 1)
·ON zapne zvukovou signalizaci
·OFF vypne zvukovou signalizaci
·1 stejné jako ON
·0 stejné jako OFF

Poznámky:

Okamžitý příkaz
Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

SYST:BEEP:STAT ON
SYST:BEEP:STAT? Odpověď: 1

:SYSTem:BEEPer:VOLume

Syntaxe:

:SYSTem:BEEPer:VOLume <DNPD>
:SYSTem:BEEPer:VOLume?

Popis:

Nastaví hlasitost zvukové signalizace.

Parametry:

<DNPD> Rozsah 0.0 ... 1.0 (maximální hlasitost) (výchozí hodnota 0.2)

Poznámky:

Okamžitý příkaz
Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

SYST:BEEP:VOL 0.2
SYST:BEEP:VOL? Odpověď: 2.000000E-01

:SYSTem:COMMunicate:BUS

Syntaxe:

:SYSTem:COMMunicate:BUS <CPD>

:SYSTem:COMMunicate:BUS?

Popis:

Výběr rozhraní pro komunikaci.

Parametry:

<CPD> {SERial|GPIB|USB|LAN} (výchozí hodnota SER)

·SERial rozhraní RS232

·GPIB rozhraní GPIB

·USB rozhraní USB

·LAN rozhraní LAN

Poznámky:

Sekvenční příkaz

Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

SYST:COMM:BUS SER

SYST:COMM:BUS? Odpověď: SER

:SYSTem:COMMunicate:GPIB:ADDRess

Syntaxe:

:SYSTem:COMMunicate:GPIB:ADDRess <DNPD>

:SYSTem:COMMunicate:GPIB:ADDRess?

Popis:

Nastavení adresy ve sběrnici GPIB

Parametry:

<DNPD> Rozsah 1 ... 31 (výchozí hodnota 2)

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

SYST:COMM:GPIB:ADDR 2

SYST:COMM:GPIB:ADDR? Odpověď: 2

:SYSTem:COMMunicate:LAN:ADDRess

Syntaxe:

:SYSTem:COMMunicate:LAN:ADDRess <CPD>

:SYSTem:COMMunicate:LAN:ADDRess?

Popis:

Změna IP adresy přístroje. Platné jen pokud je DHCP zakázáno. Po změně je třeba rozhraní restartovat (viz příkaz SYST:COMM:REST).

Parametry:

<CPD> Rozsah 000.000.000.000 ... 255.255.255.255 (výchozí hodnota 192.168.001.100)

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

SYST:COMM:LAN:ADDR 192.168.001.100

SYST:COMM:LAN:ADDR? Odpověď: 192.168.001.100

:SYSTem:COMMunicate:LAN:MASK

Syntaxe:

:SYSTem:COMMunicate:LAN:MASK <CPD>

:SYSTem:COMMunicate:LAN:MASK?

Popis:

Změna masky podsítě. Platné jen pokud je DHCP zakázáno. Po změně je třeba rozhraní restartovat (viz příkaz SYST:COMM:REST).

Parametry:

<CPD> Rozsah 000.000.000.000 ... 255.255.255.255 (výchozí hodnota 255.255.255.000)

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

SYST:COMM:LAN:MASK 255.255.255.000

SYST:COMM:LAN:MASK? Odpověď: 255.255.255.000

:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATE

Syntaxe:

:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATE <CPD>

:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATE?

Popis:

Změna výchozí brány. Platné jen pokud je DHCP zakázáno. Po změně je třeba rozhraní restartovat (viz příkaz SYST:COMM:REST).

Parametry:

<CPD> Rozsah 000.000.000.000 ... 255.255.255.255 (výchozí hodnota 255.255.255.255)

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

SYST:COMM:LAN:GATE 255.255.255.255

SYST:COMM:LAN:GATE? Odpověď: 255.255.255.255

:SYSTem:COMMunicate:LAN:PORT

Syntaxe:

:SYSTem:COMMunicate:LAN:PORT <DNPD>

:SYSTem:COMMunicate:LAN:PORT?

Popis:

Změna čísla portu přístroje. Po změně je třeba rozhraní restartovat (viz příkaz SYST:COMM:REST).

Parametry:

<DNPD> Rozsah 0 ... 9999 (výchozí hodnota 23)

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

SYST:COMM:LAN:PORT 23

SYST:COMM:LAN:PORT? Odpověď: 23

:SYSTem:COMMunicate:LAN:HOST

Syntaxe:

:SYSTem:COMMunicate:LAN:HOST <CPD>
:SYSTem:COMMunicate:LAN:HOST?

Popis:

Změna názvu zařízení pro protokol DHCP. Platné jen pokud je DHCP povoleno. Po změně je třeba rozhraní restartovat (viz příkaz SYST:COMM:REST).

Parametry:

<CPD> Lze použít až čtrnáct alfanumerických znaků včetně mezer.

Poznámky:

Okamžitý příkaz
Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

SYST:COMM:LAN:HOST M525_SNXXXXXX
SYST:COMM:LAN:HOST? Odpověď: M525_SNXXXXXX

:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP

Syntaxe:

:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP <BOOL>
:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP?

Popis:

Příkaz povolí/zakáže přidělení IP adresy pomocí DHCP.

Parametry:

<BOOL> {ON|OFF|1|0} (výchozí hodnota 1)
- ·ON DHCP je povolené
- ·OFF DHCP je zakázané
- ·1 stejné jako ON
- ·0 stejné jako OFF

Poznámky:

Okamžitý příkaz
Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

SYST:COMM:LAN:DHCP ON
SYST:COMM:LAN:DHCP? Odpověď: 1

:SYSTem:COMMunicate:RESTart

Syntaxe:

:SYSTem:COMMunicate:RESTart

Popis:

Tento příkaz restartuje komunikační rozhraní. Přístroj nebude několik sekund reagovat na příkazy. Restart je nutný pro všechny změny nastavení rozhraní Ethernet..

Parametry:

Žádné

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

SYST:COMM:REST

:SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD

Syntaxe:

:SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD <CPD>

:SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD?

Popis:

Příkaz mění rychlost přenosu přes RS232.

Parametry:

<CPD>	{1200|2400|4800|9600|19200|38400|57600|115200} (výchozí hodnota 9600)
·1200	1200 Bd
·2400	2400 Bd
·4800	4800 Bd
·9600	9600 Bd
·19200	19200 Bd
·38400	38400 Bd
·57600	57600 Bd
·115200	115200 Bd

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Hodnota není ovlivněna restartováním přístroje

Příklad:

SYST:COMM:SER:BAUD 9600

SYST:COMM:SER:BAUD? Odpověď: 9600

:SYSTem:DATE

Syntaxe:

:SYSTem:DATE <DNPD>,<DNPD>,<DNPD>

:SYSTem:DATE?

Popis:

Příkaz nastavuje systémové datum přístroje.

Parametry:

<DNPD>	Rok, Rozsah 2000 ... 2063
<DNPD>	Měsíc, Rozsah 1 ... 12
<DNPD>	Den, Rozsah 1 ... 31

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

SYST:DATE 2012,12,31

SYST:DATE? Odpověď: 2012,12,31

:SYSTem:ERRor[:NEXT]?

Syntaxe:

:SYSTem:ERRor[:NEXT]?

Popis:

Dotaz na výstupní frontu SCPI chyb dekády. Fronta je organizovna jako FIFO s velikostí 32 chyb. V případě přetečení chybové fronty je na začátek přidána chyba -350 “Queue overflow”. Všechny chybové kódy jsou popsány v tabulce “Chybové kódy SCPI”. Chybová fronta se maže čtením či příkazem *CLS.

Parametry:

<DNPD>	Chybový kód
<SPD>	Chybová hláška v uvozovkách

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

SYST:ERR? Odpověď: -300,”Device error”

:SYSTem:KEY

Syntaxe:

:SYSTem:KEY <DNPD>

:SYSTem:KEY?

Popis:

Tento příkaz umožňuje simulovat stisk vybraného tlačítka na čelním panelu přístroje. Příkaz vrací kód posledního stisku tlačítka.

Tlačítko	Kód
KEY_0	12
KEY_1	11
KEY_2	15
KEY_3	19
KEY_4	10
KEY_5	14
KEY_6	18
KEY_7	9
KEY_8	13
KEY_9	17
KEY_SELECT	25
KEY_ENTER	24
KEY_CANCEL	23

Tlačítko	Kód
KEY_UP	2
KEY_DOWN	1
KEY_LEFT	3
KEY_RIGHT	4
KEY_EXPONENT	21
KEY_BACKSPACE	22
KEY_POINT	16
KEY_USER_1	5
KEY_USER_2	6
KEY_USER_3	7
KEY_USER_4	8
KEY_SIGN	20
KEY_OPER	26

Tabulka 5 Přiřazené kódy tlačítek

Parametry:

<DNPD> Kód tlačítka (viz tabulka výše).

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

SYST:KEY 12

SYST:KEY? Odpověď: 12

:SYSTem:LOCal

Syntaxe:

:SYSTem:LOCal

Popis:

Příkaz vrací dekádu do režimu local – místního ovládání. Tento příkaz je určen pro použití rozhraní RS232, LAN a USB. Přístroj nebude v režimu LOCAL reagovat na příkazy.

Parametry:

Žádné

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

SYST:LOC

:SYSTem:PRESet

Syntaxe:

:SYSTem:PRESet

Popis:

Příkaz resetuje dekádu do výchozího stavu.

Parametry:

Žádné

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

SYST:PRES

:SYSTem:REMote

Syntaxe:

:SYSTem:REMote

Popis:

Příkaz uvede přístroj do režimu vzdáleného přístupu pro rozhraní RS232, LAN nebo USB. Všechny klávesy na čelním panelu, s výjimkou klávesy LOCAL, jsou blokovány.

Parametry:

Žádné

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

SYST:REM

:SYSTem:RWLock

Syntaxe:

:SYSTem:RWLock

Popis:

Příkaz uvede přístroj do režimu vzdáleného přístupu pro rozhraní RS232, LAN nebo USB. Všechny klávesy na čelním panelu, včetně klávesy LOCAL, jsou blokovány.

Parametry:

Žádné

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

SYST:RWL

:SYSTem:TIME

Syntaxe:

:SYSTem:TIME <DNPD>,<DNPD>,<DNPD>

:SYSTem:TIME?

Popis:

Příkaz nastavuje systémový čas přístroje (RTC).

Parametry:

<DNPD> Hodiny, Rozsah 0 ... 23

<DNPD> Minuty, Rozsah 0 ... 59

<DNPD> Sekundy, Rozsah 0 ... 59

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

SYST:TIME 10,45,15

SYST:TIME? Odpověď: 10,45,15

:SYSTem:VERSion?

Syntaxe:

:SYSTem:VERSion?

Popis:

Vrací implementovanou verzi jazyka SCPI.

Parametry:

<CPD> verze jazyka SCPI

Poznámky:

Okamžitý příkaz

Příklad:

SYST:VERS? Odpověď: 1999.0

6.10. Chybové kódy SCPI

Dekáda umí rozlišit následující chybové kódy SCPI. Kódy se zobrazují na displeji dekády, a také mohou být přečteny příkazem „SYST:ERR?“.

Kód	Hláška	Význam
-100	"Command error"	Chyba příkazu
-101	"Invalid character"	Neplatný znak
-102	"Syntax error"	Syntaktická chyba
-103	"Invalid separator"	Neplatný oddělovač
-104	"Data type error"	Chybný datový typ
-105	"GET not allowed"	GET není povolen
-108	"Parameter not allowed"	Nepovolený parametr
-109	"Missing parameter"	Chybějící parametr
-112	"Program mnemonic too long"	Příliš dlouhý název programu
-113	"Undefined header"	Nedefinovaná hlavička
-114	"Header suffix out of range"	Přípona hlavičky mimo rozsah
-120	"Numeric data error"	Neplatná data (číslo)
-121	"Invalid character in number"	Neplatný znak v čísle
-130	"Suffix error"	Chybná přípona
-141	"Invalid character data"	Neplatná data (znak)
-144	"Character data too long"	Příliš mnoho znaků
-151	"Invalid string data"	Neplatná data (řetězec)
-161	"Invalid block data"	Neplatná data (blok)
-203	"Command protected"	Příkaz je chráněn
-220	"Parameter error"	Chyba parametru
-222	"Data out of range"	Data mimo rozsah
-283	"Illegal variable name"	Neplatný název proměnné
-350	"Queue overflow"	Přetečení fronty
-400	"Query error"	Chyba fronty
-410	"Query INTERRUPTED"	Fronta přerušena
-420	"Query UNTERMINATED"	Fronta neukončena
-430	"Query DEADLOCKED"	Fronta zablokována
-440	"Query UNTERMINATED after indefinite response"	Fronta neukončena; režim nekonečné odpovědi
514	"Command not allowed with GPIB"	Nepovolený příkaz pro GPIB

Tabulka 6 Chybové kódy SCPI

6.11. Kompatibilní příkazy

Dekáda umí odpovídat i na příkazy používané ve starších modelech dekád a zajišťuje tak zpětnou kompatibilitu.

Nastavení / čtení hodnoty

A (?) <DNPD>

Tento příkaz nastavuje hodnotu kapacity (ve funkci simulace kapacity) nebo uživatelské funkce (ve funkci „User function“).

<DNPD> reprezentuje hodnotu kapacity vyjádřenou ve Faradech nebo uživatelem definované jednotky (ve funkci „User function“). Mezní hodnoty jsou uvedeny v kapitole Technické údaje. Nastavení hodnoty M525 potvrdí řetězcem „Ok <cr><lf>”.

V případě dotazu M525 vrací nastavenou hodnotu kapacity nebo uživatelské funkce v exponenciálním tvaru. Např. hodnotu 10 nF vrátí jako 1.000000E-08<cr><lf>. Kladná čísla jsou bez znaménka.

Příklad:

„A120.0e-9 <cr>” nastaví kapacitu 120 nF pokud je dekáda ve funkci simulace kapacity, případně 120.0e-9 X v uživatelské funkci.

Na dotaz „A?<cr>” vrátí dekáda odpověď ve tvaru „1.200000E-07<cr><lf>”.

Nastavení funkce přístroje

F <CPD> { 0 | 7 | 8 }

Tento příkaz nastavuje funkci přístroje.

- 0 nastavuje funkci simulůace kapacity
- 7 nastavuje funkci „User function“
- 8 nastavuje funkci Short - simulace zkratu na výstupních svorkách

Vykonání příkazu M525 potvrdí řetězcem „Ok <cr><lf>”.

Příklad:

„F7<cr>” nastaví uživatelskou funkci.

Na dotaz „F?<cr>” vrátí dekáda řetěze „7<cr><lf>”.

Lo-terminal grounding

G <CPD> { 0 | 1 }

Tento příkaz nastavuje funkci přístroje.

- 0 svorka L je plovoucí
- 1 svorka L je uzemněná

Vykonání příkazu M525 potvrdí řetězcem „Ok <cr><lf>".

Příklad:

„G1<cr>" připojí svorku L k zemnící zdířce.

Na dotaz „G?<cr>" vrátí dekáda řetězec „1<cr><lf>".

Načtení stavu

V?

M525 vrací stav přístroje ve tvaru „GxL0 <cr><lf>". Na pozici znaků „x" jsou číslice odpovídající aktuálnímu stavu jednotlivých příkazů. Gx značí uzemnění svorky L, L0 značí vzdálený přístup.

Příklad:

Na dotaz „V?<cr>" odpoví přístroj např. „G1L0 <cr><lf>", což značí aktivní uzemnění svorky L.

I/D (identifikace přístroje)

***IDN?**

Odpovědí na tento příkaz je identifikace výrobce, modelu, výrobního čísla a úrovně firemního

Příklad:

Na dotaz „*IDN?<cr>" odpoví přístroj např.
„MEATEST,M525,642351,1.2 <cr><lf>".

Na neznámý příkaz reaguje M525 řetězcem "? <cr><lf>". Správně vykonaný příkaz je potvrzen "Ok <cr><lf>. Na dotaz M525 reaguje požadovanou odpovědí. Příkazy musí být zakončeny znakem <cr> nebo <lf>. Přístroj zpracovává příkazy psané malými i velkými znaky.

6.12. Demo program

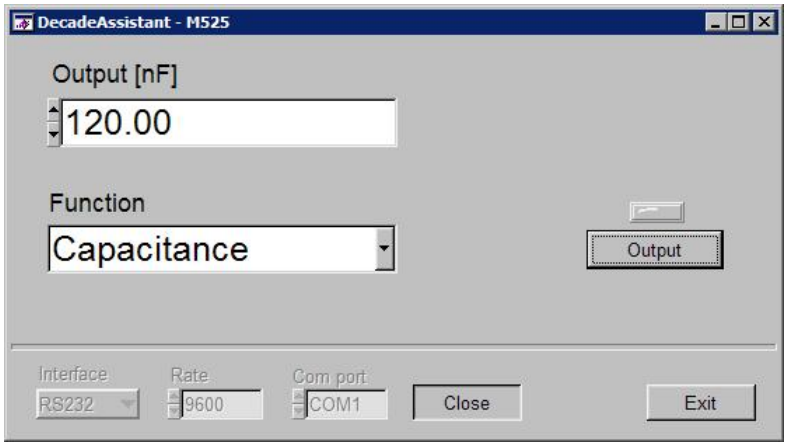
Pro možnost jednoduché obsluhy dekády z počítače a zároveň možnost kontroly sběrnice RS-232 (IEEE488) přístroje je standardně s dekádou dodáván jednoduchý ovládací program DecadeAssistant. CD ROM obsahuje program (pro MS WINDOWS), pomocí kterého lze s přístrojem komunikovat po standardní sériové lince (sběrnici IEEE488). Například lze na dekádě přepínat její funkce a nastavovat hodnotu z počítače. Použití sběrnice IEEE488 v programu DecadeAssistant je možné pouze pomocí správně nainstalovaného rozhraní IEEE488 od National Instruments.

Instalace programu

Vložte CD do jednotky CD ROM, instalátor se spustí automaticky. Zvolte postupně "Instalace softwaru" a "DecadeAssistant" nebo rovnou spusťte „install\freeware\DecadeAssistant\en\setup.exe". Instalátor se po spuštění zeptá na cílový adresář pro instalaci a následně provede instalaci. Program UNINST.EXE se automaticky zkopíruje do vybraného adresáře pro případnou pozdější odinstalaci.

Popis programu

Po spuštění programu "DecadeAssistant" se objeví následující obrazovka.



Obrázek 27 Aplikační software kapacitní dekády (verze EN)

Veškeré parametry komunikace (rozhraní, rychlost, COM port či adresu GPIB) je nutné nastavit ještě před stiskem tlačítka Otevřít (Zavřít). Pro komunikaci přes RS232 je nutné zadat COM port, na který je přístroj připojen a baud rate. U GPIB stačí zadat pouze adresu GPIB. Po stisknutí tlačítka Otevřít program ověří spojení s přístrojem a případně otevře příslušný ovládací panel. Výstupní hodnotu lze nastavit zápisem do pole Výstup nebo kliknutím myši na šipky ▲,▼.

Program se opouští stiskem tlačítka Konec.

7. Údržba

Tato kapitola popisuje postup při běžných úkonech údržby, které pomáhají zajistit optimální provozní podmínky. Popsány jsou tyto úkony:

- Výměna pojistky
- Povrchové čištění

7.1. Výměna pojistky

Pojistka je umístěna v síťové přívodce na zadním panelu dekády. Pojistka se vymění takto:

- Vypněte dekádu a odpojte síťový kabel.
- Hrot plochého šroubováku vsuňte do otvoru voliče síťového napětí a vysuňte držák pojistky.
- Pojistku nahraďte jinou pojistkou se stejným označením.

7.2. Povrchové čištění

Nečistotu na čelním panelu a klávesách lze odstranit jemnou tkaninou, lehce namočenou ve vodě nebo jiném neabrazivním čisticím prostředku, který nepoškozuje plasty.

8. Adaptér do skříně 19“

Dekádu je možné objednat s adaptérem zásuvného modulu pro montáž do skříně 19”. Výška modulu je 3HE.

Obrázek 28 Adaptér pro montáž do skříně

9. Specifikace přístroje

Rozsah kapacity	:	100 pF … 100 µF stav OPEN
Přesnost	:	0.25 % ± 3 pF pro hodnoty do 10 nF 0.25 % ostatní
Teplotní koeficient	:	< 270 ppm/ °C (polypropylen dielectricum)
Maximální napětí	:	50 V DC (Imax 1.5 A) , 35 V AC (Imax 1 Aeff)
Maximální testovací napětí	:	500 V DC mezi zemí a svorkami L/H v plovoucím zapojení
Frekvenční rozsah	:	40 Hz až 1 kHz
Připojení	:	dvousvorkové
Typ svorek	:	přístrojové svorky 4mm, zlacené
Vzdálený přístup	:	RS232 (IEEE488, USB, Ethernet na objednávku)
Napájeni	:	85-260 Vac, 45…65 Hz
Referenční rozsah teplot	:	+23 °C ±2°C
Pracovní rozsah teplot	:	+5 °C až 40 °C
Skladovací rozsah teplot	:	-10 °C až +50 °C
Reakční doba *	:	< 200 ms
Přístrojová skřín	:	celokovová
Rozměry	:	Š 390 mm, V 128 mm, H 310 mm
Hmotnost	:	4 kg

* *Reakční dobou se rozumí čas, který uplyne od zadání hodnoty z klávesnice, případně od přijetí příkazu z počítače do nastavení hodnoty.*

Poznámka:

Pouze údaje, které jsou uváděny s tolerancí, mají uvedeny hraniční hodnoty nebo jsou výrobcem kontrolovány a také testovány. Ostatní údaje jsou pouze informativní.

Přesnost

Uvedené mezní chyby jsou platné po ustálení pracovního režimu přístroje po dobu 10 min. a při provozu dekády v rozsahu pracovních teplot 23 ± 2 °C. Mezní chyby zahrnují dlouhodobou stabilitu, teplotní koeficient, nestabilitu napájecí sítě a návaznost výrobce na národní etalony. Chyby uvedené v procentech jsou vztaženy k nastavené hodnotě.
Uvedené přesnosti jsou platné po dobu jednoho roku.

M525 Přesnost kapacity

Rozsah / Rozlišení	*Přesnost 1 kHz*	*Ztrátový součinitel 1kHz*	*Přesnost 40 Hz-1 kHz*	*Ztrátový součinitel 10 Hz- 1 kHz*	*Teplotní koeficient*
0.100 nF – 10.000 nF	**0.25 % ± 3pF**	**< 0.05**	**0.5 % ± 3pF**	**< 0.05**	**< 270 ppm / °C**
10.001 nF – 100.00 nF	**0.25 %**	**< 0.005**	**0.5 %**	**< 0.005**	**< 270 ppm / °C**
100.01 nF – 1.0000 uF	**0.25 %**	**< 0.005**	**0.5 %**	**< 0.005**	**< 270 ppm / °C**
1.0001 uF – 10.000 uF	**0.25 %**	**< 0.05**	**0.5 %**	**< 0.05**	**< 270 ppm / °C**
10.001 uF – 100.00 uF	**0.25 %***	**< 0.2 ***	**0.5 %**	**< 0.2 ****	**< 270 ppm / °C**

Tabulka 7 M525 Přesnost kapacity

Poznámka:

* *pro frekvenci 100 Hz*

** *pro frekvenci mezi 40 a 100 Hz*
Kapacita je definába na výstupních svorkách.
OPEN korekce vypnuta – kapacita je definována relativně ke kapacitě OPEN.
OPEN korekce zapnuta – kapacita je definována absolutně.
Specifikace platí jak pro uzemněnou L svorku, tak i pro plovoucí (Lo grounding ON/OFF)

V teplotním rozsahu 21-25° C je dána výsledná přesnost základní přesností nominální hodnoty.
Mimo referenční rozsah teploty je výsledná přesnost dána základní přesností nominální hodnoty a teplotním koeficientem.

Příklad: (100 nF, 38°C)
*Výsledná přesnost : 0,25 % + (38°C-25°C)*270 ppm/°C =0,60 %*

10. Údaje pro objednávku – rozšiřující příslušenství

Sběrnice
M525-V1xxx - RS232
M525-V2xxx - RS232, LAN, USB, IEEE488

Skříň
M525-Vxx0x - stolní provedení
Dekádu je možné objednat s adaptérem zásuvného modulu pro montáž do skříně 19”. Výška modulu je 3HE.

Příklad objednávky:

M525-V2010
- Programovatelná kapacitní dekáda, RS232, LAN, USB, IEEE488

Výrobce

MEATEST, s.r.o.
Železná 509/3, 619 00 Brno

tel: +420 543 250 886
fax: +420 543 250 890
meatest@meatest.cz
www.meatest.com

CE Prohlášení o shodě

V souladu s normou EN ISO/IEC 17050-1:2010 a také se směrnicemi Evropského parlamentu a rady 2011/65/EU + novelou 2015/863, 2012/19/EU, 2014/30/EU a 2014/35/EU, společnost MEATEST, spol. s r. o., výrobce Programovatelné dekády M525, se sídlem Železná 3, 619 00 Brno, Česká republika, prohlašuje, že jeho produkt odpovídá následujícím specifikacím:

LVD

- EN 61010-1 ed. 2:2010 + A1:2016 + COR1:2019-03

EMC

- EN 61000 part 3-2 ed. 5:2019
- EN 61000 part 3-3 ed. 3:2014
- EN 61000 part 4-2 ed. 2:2009
- EN 61000 part 4-3 ed. 3:2006 +A1:2008+A2:2011+Z1:2010
- EN 61000 part 4-4 ed. 3:2013
- EN 61000 part 4-5 ed. 3:2015 + A1:2018
- EN 61000 part 4-6 ed. 4:2014
- EN 61000 part 4-11 ed. 2:2005
- EN 61326-1 ed. 3:2020
- EN 55011 ed. 4:2015 + A1:2016 + A11:2020

RoHS

- EN IEC 63000:2018

WEEE

- EN 50419:2022

Místo	Datum	Podpis
Brno	26. únor 2025	