

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>5</b>
<b>2 První kroky</b> .....	<b>6</b>
2.1 Vložení baterií a připojení sondy.....	6
2.2 Zapnutí přístroje a měření.....	7
<b>3 Popis systému</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1 Měřidlo</b> .....	<b>8</b>
3.1.1 Všeobecně.....	8
3.1.2 Ovládací tlačítka.....	8
3.1.3 Rozhraní.....	9
3.1.4 Napájení.....	9
3.1.4.1 Baterie a akumulátory.....	9
<b>3.2 Sondy</b> .....	<b>10</b>
3.2.1 Technologie SIDSP®.....	10
3.2.2 Sondy pro MiniTest 740 / 745.....	10
<b>4 Uživatelské rozhraní</b> .....	<b>11</b>
4.1 Zapnutí a startovací obrazovka.....	11
4.2 Zobrazení měřicího módu.....	11
4.2.1 Aktuální statistické údaje.....	11
4.2.2 Otáčení zobrazení displeje.....	11
4.4 Trojí menu.....	12
4.4.1 Nastavení parametrů volby.....	12
4.4.2 Nastavení numerických parametrů.....	12
<b>5 Měření</b> .....	<b>13</b>
<b>5.1 Důležité pokyny k měření tloušťky vrstvy</b> .....	<b>13</b>
5.1.1 Využití naměřených hodnot.....	13
<b>5.2 Nezbytná nastavení</b> .....	<b>13</b>
5.2.1 Skupina měření (Batch).....	13
<b>5.3 Příprava k měření</b> .....	<b>13</b>
5.3.1 Kalibrace.....	13
<b>5.4 Vlastní měření</b> .....	<b>14</b>
5.4.1 Měření volnou rukou (bez stativu).....	14
5.4.2 Měření s přesným měřicím stavem.....	14
5.4.3 Měření dvojité vrstvy.....	14
<b>5.5 Chyby při měření</b> .....	<b>15</b>
<b>5.6 Měření horkých povrchů s vysokoteplotními sondami až do 350°C (HT mode)</b> .....	<b>15</b>
<b>6 Kalibrace</b> .....	<b>16</b>
<b>6.1 Všeobecně</b> .....	<b>16</b>
<b>6.2 Dostupné kalibrační metody</b> .....	<b>17</b>
6.2.1 Tovární kalibrace.....	17
6.2.2 Manuální kalibrační metody.....	17
6.2.2.1 Kalibrace nuly.....	17
6.2.2.2 Dvoubodová kalibrace.....	17
6.2.2.3 Vícebodová kalibrace.....	17
6.2.2.4 Dvoubodová kalibrace bez nulového bodu.....	17
6.2.3 Nabízené kalibrace, přístupné v menu.....	18
6.2.3.1 Všeobecně.....	18
6.2.3.2 Kalibrace dle ISO (EN ISO 19840).....	18
6.2.3.3 Kalibrační metoda „drsný“ (pro drsné povrchy).....	18
6.2.3.4 Kalibrační metoda „Švédská“ (SS 18 41 60).....	18
6.2.3.5 Kalibrační metoda „Australská“.....	19
6.2.3.6 Kalibrace dle normy SSPC-PA2.....	19
<b>6.3 Tryskané a drsné povrchy</b> .....	<b>20</b>
6.3.1 Všeobecně.....	20
6.3.2 Metoda A (pro měřené objekty s drsností $R_z > 20 \mu\text{m}$ ).....	20
6.3.3 Metoda B (pro měřené objekty s drsností $R_z < 20 \mu\text{m}$ ).....	20
6.3.4 Metoda C.....	20
<b>6.4 Jak provést kalibraci</b> .....	<b>21</b>

6.4.1 Všeobecně.....	21
6.4.2 Tovární kalibrace.....	21
6.4.3 Manuální kalibrování.....	21
6.4.3.1 Zvláštnosti při kalibrování sond FN.....	21
6.4.3.2 Kalibrace nuly.....	22
6.4.3.3 Dvoubodová kalibrace.....	23
6.4.3.4 Vícebodová kalibrace.....	24
6.4.3.5 Dvoubodová kalibrace bez nulového bodu.....	25
<b>6.5 Dodatečná kalibrace.....</b>	<b>25</b>
<b>6.6 Přerušení nebo zrušení kalibrace.....</b>	<b>26</b>
<b>6.7 Vymazání kalibračního bodu nebo celé kalibrace.....</b>	<b>27</b>
<b>6.8 Vývojový diagram kalibrace.....</b>	<b>28</b>
<b>7 Správa dat.....</b>	<b>29</b>
<b>7.1 Skupiny měření.....</b>	<b>29</b>
7.1.1 Všeobecně.....	29
7.1.2 Velikost paměti.....	29
7.1.3 Parametry.....	29
<b>7.2 Databáze.....</b>	<b>30</b>
7.2.1 Všeobecně.....	30
7.2.2 Založení nové skupiny měření.....	30
7.2.3 Volba skupiny měření.....	32
7.2.4 Změna ve skupině měření (Batch).....	32
7.2.5 Přehled parametrů.....	33
7.2.6 Vymazání skupiny měření.....	34
<b>8 Statistika / vyhodnocení.....</b>	<b>35</b>
<b>8.1 Všeobecně.....</b>	<b>35</b>
<b>8.2 Zobrazení statistiky.....</b>	<b>35</b>
8.2.1 Zobrazení statistiky skupiny měření při vypnutém bloku naměřených hodnot.....	35
8.2.2 Zobrazení jednotlivých naměřených hodnot.....	35
8.2.3 Zobrazení statistiky skupiny měření při zapnutém bloku naměřených hodnot.....	35
8.2.4 Zobrazení jednotlivých naměřených hodnot a jednotlivých blokových statistik.....	36
<b>8.3 Tisk na tiskárně MiniPrint / přenos do PC.....</b>	<b>36</b>
<b>8.4 Vymazání naměřených hodnot skupiny.....</b>	<b>37</b>
<b>8.5 Vymazání aktuální naměřené hodnoty.....</b>	<b>37</b>
<b>9 Hlavní menu.....</b>	<b>38</b>
<b>9.1 Všeobecně.....</b>	<b>38</b>
<b>9.2 Podmenu „Databáze“.....</b>	<b>38</b>
<b>9.3 Podmenu „Bluetooth“ (pouze řada MiniTest 7x5).....</b>	<b>38</b>
<b>9.4 Podmenu „Displej“.....</b>	<b>39</b>
<b>9.5 Podmenu „SIDSP®“.....</b>	<b>39</b>
<b>9.6 Podmenu „Čas / Datum“.....</b>	<b>40</b>
<b>9.7 Podmenu „Jazyky“.....</b>	<b>40</b>
<b>9.8 Podmenu „Měřicí jednotka“.....</b>	<b>41</b>
<b>9.9 Podmenu „Mód vypnutí“.....</b>	<b>41</b>
<b>9.10 Podmenu „Optická indikace“.....</b>	<b>41</b>
<b>9.11 Podmenu „Zvuková indikace“.....</b>	<b>41</b>
<b>9.12 Podmenu „Údaje o sondě“.....</b>	<b>42</b>
<b>9.13 Podmenu „Údaje o přístroji“.....</b>	<b>42</b>
<b>10 Ostatní funkce.....</b>	<b>43</b>
<b>10.1 Inicializace.....</b>	<b>43</b>
<b>10.2 Speciální funkce.....</b>	<b>44</b>
<b>10.3 Úprava továrního nulového bodu.....</b>	<b>44</b>
<b>11 Přehled funkcí.....</b>	<b>45</b>
<b>11.1 Grafický přehled.....</b>	<b>45</b>
<b>12 Ošetřování a údržba.....</b>	<b>47</b>
<b>12.1 Ošetřování.....</b>	<b>47</b>
12.1.1 Zacházení s NiMH - akumulátory.....	47
<b>12.2 Údržba.....</b>	<b>47</b>

<b>13 Technická data</b> .....	<b>48</b>
<b>13.1 Specifikace přístrojů</b> .....	<b>48</b>
<b>13.2 Specifikace sond</b> .....	<b>49</b>
<b>13.3 Rozsah dodávky</b> .....	<b>50</b>
13.3.1 Měřidlo tloušťky vrstvy MiniTest 720 / 725 s integrovanou sondou SIDSP®.....	50
13.3.2 Měřidlo tloušťky vrstvy MiniTest 730 / 735 s externí sondou SIDSP®.....	50
13.3.3 Měřidlo tloušťky vrstvy MiniTest 740 / 745 s vyměnitelnou sondou SIDSP®.....	50
13.3.4 Vyměnitelné sondy SIDSP® pro měřidlo tloušťky vrstvy MiniTest 740 / 745 .....	51
<b>13.4 Příslušenství</b> .....	<b>51</b>
<b>14 Příloha</b> .....	<b>52</b>
<b>14.1 Chybová hlášení a jejich řešení</b> .....	<b>52</b>
<b>14.2 Statistické pojmy</b> .....	<b>54</b>
<b>14.3 Bezpečnostní pokyny</b> .....	<b>55</b>
<b>14.4 Prohlášení o shodě</b> .....	<b>55</b>
<b>14.5 Adresy servisů</b> .....	<b>56</b>
<b>15 Historie změn</b> .....	<b>56</b>

# 1 Úvod

Měřidla tloušťky vrstvy série MiniTest 700 pracují nedestruktivně – bez porušení měřené vrstvy. V závislosti na typu sondy pracují na principu magnetické indukce nebo vířivých proudů. Měřidla odpovídají následujícím normám:

DIN EN ISO 1461    ASTM B244AS 3894.3-2002  
 DIN EN ISO 2064    ASTM B499SS 18 41 60  
 DIN EN ISO 2178    ASTM D7091    SSPC-PA 2  
 DIN EN ISO 2360    ASTM E376-03  
 DIN EN ISO 2808  
 DIN EN ISO 19840

Malá, praktická měřidla jsou použitelná pro nedestruktivní, rychlé a přesné měření tloušťky vrstvy. Oblast použití je při měření protikoročních vrstev jak u výrobců, tak u uživatelů, v úřadech i v kontrole kvality, v galvanizovnách i lakovnách, v chemickém průmyslu, automobilovém průmyslu, při stavbě lodí a letadel, jakož i ve strojírenství a při výrobě přístrojů.

Měřicí systém sestává ze sondy a zobrazovacího přístroje. Podle typu zařízení je sonda buď vestavěna v přístroji (interní sonda), nebo připojena kabelem (externí sonda), nebo volitelně použitelná (interně nebo externě).

Série MiniTest 700 zahrnuje základní modely:

**MiniTest 720 / 725** s pevně připojenou **interní** sondou

**MiniTest 730 / 735** s pevně připojenou **externí** sondou

**MiniTest 740 / 745** s volitelně použitelnou **interní nebo externí** sondou. Lze použít všechny sondy série MiniTest.

Oblast použití závisí na typu použité sondy.

**Sondy typu F** pracují na principu magnetické indukce a jsou použitelné pro nemagnetické vrstvy, např. laky, emaily, pogumování, hliník, chrom, měď, zinek apod. na železe a oceli (také na legované a tvrzené magnetické oceli), ne však na austenitické nebo slabě magnetické oceli.

**Sondy typu N** pracují na principu vířivých proudů a měří izolační vrstvy, např. laky, eloxační vrstvy, keramické vrstvy apod. na všech neželezných kovech (např. na hliníku, mědi, tlakových odlitcích ze zinku, mosazi apod.), jakož i na austenitických ocelích.

**Sondy typu FN** pracují jak na principu magnetické indukce, tak na principu vířivých proudů. Pomocí těchto „Kombi-sond“ lze měřit jak na železe a oceli, tak na neželezných kovech.

K zaznamenání naměřených a statistických hodnot – přenosem dat do PC, nebo tiskárny MiniPrint 7000 (volitelné příslušenství) – je každý MiniTest 7x0 vybaven infračerveným rozhraním, a každý MiniTest 7x5 rozhraním USB a Bluetooth.

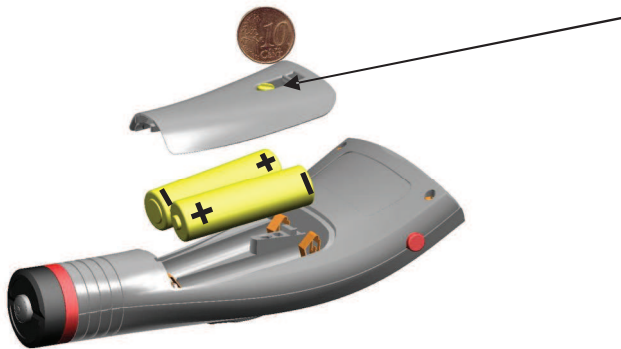
Pro vyhodnocení dat je zdarma k dispozici software MSoft 7 Basic Edition. Kromě toho je k dispozici software MSoft 7 Professional Edition s rozšířenými funkcemi (volitelné – nutná licence).

## 2 První kroky

Tato kapitola je určena novým uživatelům přístroje. Jsou zde uvedeny hlavní funkce a snímání naměřených hodnot.

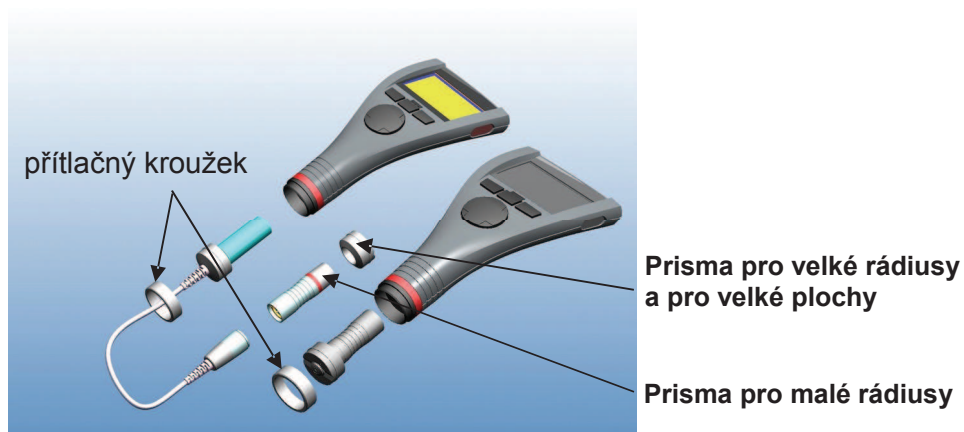
### 2.1 Vložení baterií a připojení sondy

- Vyjměte přístroj a baterie z taštičky.
- Uvolněte šroub krytu baterie (např. pomocí mince) na zadní straně přístroje a otevřete přihrádku pro baterie.
- Vložte přiložené baterie do přihrádky. **Dbejte na správnou polaritu (viz obrázek).**
- Zavřete přihrádku a upevněte kryt pomocí šroubu.
- Nad šroubem baterie je očko pro upevnění poutka, které je součástí dodávky.



*Pro typy MiniTest 720, 730, 725, 735 následující bod f) neplatí.*

- Přístroj MiniTest 740 / 745 lze volitelně vybavit interní nebo externí sondou. Přístroj je dodáván s vestavným kabelovým adaptérem pro provoz s externí sondou.
  - Jestliže chcete používat MiniTest 740 / 745 s externí sondou, našroubujte sondu na kabelový adaptér. Sonden pro přístroj MiniTest 740 / 745 jsou dodávány s prismatickou drážkou pro malé rádiusy a prismatickou drážkou pro velké rádiusy a velké plochy. Požadované prisma pevně našroubujte na hlavici sondy.



- Jestliže chcete používat MiniTest 740 / 745 s interní sondou, odšroubujte z přístroje přítlačný kroužek, vyjměte kabelový adaptér, vybavte sondu velkým prisma, vložte dovnitř přístroje a pevně zašroubujte přítlačný kroužek. Sonda (a tím i prisma) může být namontováno v libovolném úhlu. Nastavte si prisma tak, aby se Vám pohodlně měřilo.

## 2.2 Zapnutí přístroje a měření

**Poznámka:** Následující kroky (oživení) je nutné provést pouze při prvním uvedení do provozu.

Při vypnutém přístroji MiniTest stlačte současně zapínací tlačítko (ON/OFF) na levém boku přístroje a příkazové tlačítko „ESC“ a pak nejdříve uvolněte zapínací tlačítko. Tím se vyvolá inicializační postup, sestávající ze několika kroků:

- **Nastavení jazyka.** Objeví se „English“ (přednastaveno). Nyní pomocí šipek ▲ a ▼ nastavíme požadovaný jazyk. Volbu potvrdíme stlačením „OK“, nebo zrušíme stlačením „ESC“. Jestliže volbu zrušíme, vrátí se přístroj na tovární nastavení „English“.

Následující kroky potvrdíme „OK“:

**Totální vymazání**

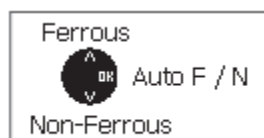
**Rozhraní IrDA** (provozní modus „vždy aktivní“) - *pouze u MiniTest 720 / 730 / 740*

**Napájení** „Baterie“

Detailní popis postupu inicializace je v kapitole 10.1.



Objeví se **startovací displej** s uvedením typu přístroje a připojeným typem sondy

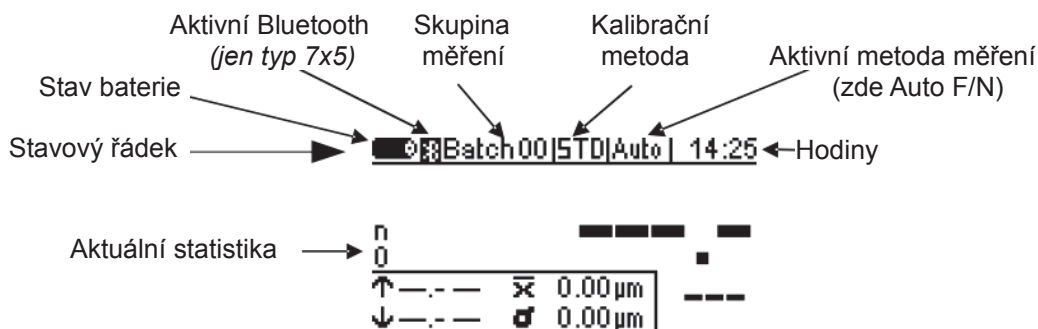


Pokud jsou použity sondy FN, následuje volba principu měření:

- tlačítko „▲“: „Ferrous“ (F = princip magnetické indukce)
- tlačítko „▼“: „Non-Ferrous“ (N = princip vířivých proudů)
- tlačítko „OK“ nebo automaticky za 5 sec.: **Auto F/N**

a) Přístroj je nyní v režimu „**Měření**“ a je připraven k měření. Je zobrazen měřicí displej, avšak bez měřených hodnot.

b) Při prvním uvedení do provozu je uvedeno pořadí skupiny měření 00 (Batch 00) (viz kapitolu 7.2.2) a je nastavena tovární kalibrace „STD“. Další informace ke kalibraci viz kapitolu 6. Obě nastavení jsou zobrazeny na stavovém řádku.



c) Tovární kalibrace se používá pro jednoduchá, rychlá měření, kde jsou přípustné větší nejistoty měření. Podrobný popis kalibrace viz kapitolu 6.2.1.

d) Ke snímání naměřených hodnot se sonda přikládá svíse na povrch měřené plochy. Po uplynutí doby měření (několik desetin sekundy) se na displeji zobrazí tloušťka vrstvy. Sondu nyní zvedněte. Tím je připraveno další měření.

## 3 Popis systému

### 3.1 Měřidlo

#### 3.1.1 Všeobecně

- Grafický displej  
(zobrazení  
128 x 64 bodů  
Optická signálka LED
- Zelená – potvrzení  
měření  
Červená – překročení  
nastavené meze



Velký, zezadu podsvícený, grafický displej umožňuje snadné odečítání naměřených hodnot a statistických dat.

Pouzdro je z pevné a nárazuvzdorné umělé hmoty.

#### 3.1.2 Ovládací tlačítka

Tlačítko „ZAP“- „VYP“  
(ON/OFF)

Křížový ovladač  
s příkazovými a  
navigačními tlačítky



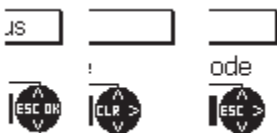
Tlačítka funkcí

Tlačítko „ON/OFF“ slouží k zapnutí a vypnutí přístroje. Jestliže je při zapínání současně stlačeno i tlačítko „ESC“, provede se inicializace přístroje. (Více k procesu inicializace viz kapitolu 10.1.)

Tlačítko „CAL“ spustí proces kalibrace. Tlačítko „MENU“ zobrazí hlavní menu. Tlačítko „STAT“ zobrazí menu statistických funkcí.

Příkazy **křížového ovládače** mají rozdílné funkce:

- Tlačítkem „OK“ se potvrzují nastavení a volí položky menu.
- Tlačítkem „ESC“ se přerušují akce, opouštějí podmenu a provádějí navigační postupy v průběhu skupiny měření.
- Šipky „▲“ a „▼“ slouží k navigaci a změnám nastavení.
- Tlačítka „ESC“ a „OK“ mají v jednotlivých položkách menu rozdílné funkce.



Symbol nápovědy navigace ukazuje obsluhu v příslušném bodě menu na okamžitou aktuální funkci navigace.

Tlačítka „ESC“ a „OK“ mohou mít v právě aktuálním bodě menu rozdílné funkce, např. „CLR“ pro mazání nebo „◀“ pro krok zpět nebo „▶“ pro další krok.

### 3.1.3 Rozhraní



Infračervené rozhraní IrDA  
(jen typy 7x0)  
viz kapitola 8.3



Rozhraní USB  
(jen typy 7x5)  
viz kapitola 8.3

### 3.1.4 Napájení


#### 3.1.4.1 Baterie a akumulátory

Měřidla tloušťky vrstvy MiniTest 7x0 / 7x5 jsou napájeny dvěma alkalickými bateriemi 1,5 V, typ AA / LR6. Baterie jsou součástí dodávky. Alternativně mohou být napájeny akumulátory NiMH, typ AA / HR6, které lze opakovaně nabíjet. Pro napájení pomocí baterií nebo akumulátorů použijte výhradně námi doporučené produkty (viz kapitolu 13.4 Příslušenství).

Jestliže se rozhodnete pro provoz pomocí akumulátorů, musí být nastavení přístroje upraveno (kapitola 10.1). K zacházení s bateriemi a akumulátory čtěte kapitolu 12.1.1.

#### Pokyny:

Pokud přístroj nepoužíváte delší dobu, vyjměte baterie nebo akumulátory.

Symbol stavu nabití baterie  na displeji ukazuje stav v 5 stupních.

Při dosažení nejnižšího stupně se zobrazí hlášení „**Nedostatečná síla baterie**“. Pro osvětlení displeje již není napětí baterie dostačující. Objeví se hlášení: „**Podsvícení nedostupné – slabá baterie**“.

Jestliže jsou baterie nebo akumulátory úplně vybité, objeví se hlášení: „**Slabá baterie**“.

Přístroj se vypne.

Náhrada vybitých baterií za nové musí proběhnout **během jedné minuty od vyjmutí**. Pokud trvá déle, dojde ke ztrátě data a času. Pak se objeví hlášení: „**Zkontrolujte prosím nastavení hodin**“ (viz kapitolu 9.6). Naměřené hodnoty a kalibrační hodnoty zůstanou v každém případě zachovány.

Pro jistotu si vezměte na pracoviště náhradní baterie nebo akumulátory.

Chybná měření nemusí být při nízkém napájecím napětí vyhodnocena, protože přístroj předčasně vypne nebo jej nelze zapnout.

Vybité nebo vadné baterie a akumulátory jsou nebezpečným odpadem a musí být s nimi příslušně nakládáno.



## **3.2 Sondy**

### **3.2.1 Technologie SIDSP®**

SIDSP® je technologie vyvinutá firmou ElektroPhysik. Je to vedoucí světová technologie pro sondy tloušťky vrstvy, zavádějící nová měřítka v technice měření tloušťky vrstvy.

SIDSP® je zkratka pro „Senzor-Integrated Digital Signal Processing“ – digitální zpracování signálu uvnitř sondy.

V protikladu s dosavadním způsobem jsou u SIDSP® budící signály pro měřicí hlavu vytvářeny a řízeny přímo v sondě. Signály, vracující se z měřicí hlavy jsou převáděny do digitální formy a dále zpracovávány se 32-bitovou přesností až ke konečnému vyhodnocení tloušťky vrstvy. Zde jsou využity nejmodernější metody zpracování digitálního signálu. Tím je dosaženo kvality signálu a přesnosti, která je u analogového zpracování nemyslitelná.

Sondy SIDSP® jsou extrémně odolné proti poruchám.

Vše, co souvisí s měřicím signálem, zajišťuje SIDSP® přímo na místě, to je v bezprostřední blízkosti hlavy sondy. Rušení měřicích signálů patří minulosti, protože u SIDSP® neexistuje přenos signálu kabelem. Kabel sondy pouze napájí sondu proudem a přenáší kompletní hotový výsledek měření tloušťky vrstvy v digitální formě a tím bez rušení k přístroji.

Sondy jsou vybaveny hlavicí, extrémně odolnou proti otěru, takže jsou vhodné i pro měření tvrdých povrchových vrstev.

### **3.2.2 Sondy pro MiniTest 740 / 745**

Jsou k dispozici vyměnitelné sondy pro různé měřicí rozsahy a rozličná použití. Viz kapitolu 13.3.4.

## 4 Uživatelské rozhraní

### 4.1 Zapnutí a startovací obrazovka

Po zapnutí přístroje se zobrazí startovací obrazovka s uvedením typu přístroje a připojeným typem sondy.

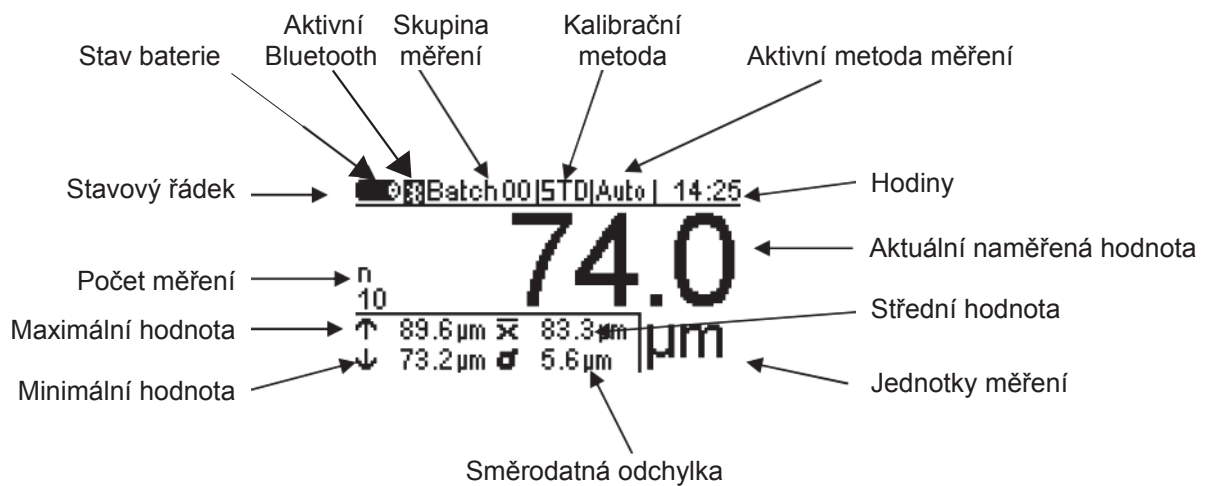


Po cca dvou sekundách se zapne „měřicí mód“ s údaji poslední aktivní skupiny měření („Batch“).

U přístrojů se sondami typu FN je nyní možné volit princip měření, pokud dosud nebyl zvolen:

- tlačítko „▲“: „Ferrous“ (F = princip magnetické indukce)
- tlačítko „▼“: „Non-Ferrous“ (N = princip vířivých proudů)
- tlačítko „OK“ nebo automaticky za 5 sec.: **Auto F/N**  
(automatické přepnutí mezi magnetickou indukcí a vířivými proudy)

### 4.2 Zobrazení měřicího módu



#### 4.2.1 Aktuální statistické údaje

Během měření se v separátním okně displeje zobrazují aktuální statistické údaje právě probíhající skupiny měření.

#### 4.2.2 Otáčení zobrazení displeje

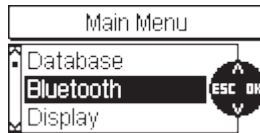


V režimu „měřicí mód“ lze otáčet zobrazení na displeji pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ o 180°.

## 4.4 Trojí menu

Početné funkce hierarchicky uspořádaného displeje jsou rozděleny do tří skupin, které lze volit pomocí tlačítek „**CAL**“ - kalibrační menu, „**MENU**“ – hlavní menu, a „**STAT**“ – statistické menu.

Stlačením funkčního tlačítka „**MENU**“ k vyvolání hlavního menu



K navigaci v menu použijte tlačítka „▲“ nebo „▼“. Aktivní řádek menu je černý. K aktivaci zvoleného bodu menu stlačením tlačítka „**OK**“. Tím se buď otevře podmenu, nebo se provede zvolená funkce (např. „Tisk“).

Stlačením tlačítka „**ESC**“ se vrátíte na předchozí úroveň menu.

Parametry a data, nacházející se pod jednotlivými menu, lze rozdělit do tří kategorií:

- Parametry, které lze nastavit jen v závislosti na dříve zadané hodnotě v určitém seznamu (parametry volby).
- Parametry, libovolně nastavitelné mezi horní a dolní mezí (numerické parametry).
- Pevné hodnoty, které lze jen zobrazit, ale nelze je měnit.

### 4.4.1 Nastavení parametrů volby



Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ zvolte řádek menu, např. „**Jazyky**“ a stlačením „**OK**“. Vyvolá se podmenu. Nyní můžete projít pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ seznam nabízených parametrů a vybrat požadovanou hodnotu, např. německy („Deutsch“). Stlačením „**OK**“ je vybrané nastavení provedeno. Pokud chcete opět nastavit dřívější parametr, stlačením „**ESC**“ - přechod zpět do předchozího menu.

### 4.4.2 Nastavení numerických parametrů



V menu, ve kterých je možné nastavit numerické hodnoty, se nastavení provede pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“.

Jestliže není dosud nastavena žádná hodnota (zobrazení „---,--“), lze pomocí tlačítka „▲“ navolit nejvyšší možnou hodnotu a pomocí tlačítka „▼“ navolit nejnižší možnou hodnotu.

Při krátkém stlačení tlačítka se změní hodnota o nejmenší možnou diferenci. Dlouhé stlačení tlačítka vede k průběžné změně hodnoty parametru (analogicky k opakovacím funkcím u počítačů PC). Současně se s delší dobou stlačení tlačítka zrychluje změna parametru, čili čím déle je tlačítko stlačeno, tím rychleji probíhá změna zobrazované hodnoty.

Stlačením tlačítka „**OK**“ se nastavení převezme. Pokud chcete opět nastavit dřívější hodnotu, stlačením „**ESC**“. Tím přejdete zpět do předchozího menu.

## 5 Měření

### 5.1 Důležité pokyny k měření tloušťky vrstvy

Aby bylo možno správně využít pokyny z tohoto návodu k obsluze, jsou nezbytné základní znalosti z problematiky měření tloušťky vrstvy a z toho vyplývající požadavky na měření, zejména ve vztahu k následujícím problémům:

- Volba vhodného principu měření a vhodné sondy.
- Základy elektromagnetické indukce.
- Ovlivňování magnetickými poli a vlivy okolí.
- Vliv jakosti měřeného povrchu (drsnost, geometrie, čistota) na měření.
- Statistické vyhodnocovací metody skupiny měření.

#### 5.1.1 Využití naměřených hodnot

Výsledky měření tloušťky vrstvy se týkají pouze míst, měřených na daném objektu. Je třeba velké opatrnosti při využití a vztahování těchto výsledků na neměřené plochy. Takovéto vztahování je zpravidla dovoleno jen tehdy, pokud jsou k dispozici dostatečně průkazné dřívější výsledky a je k dispozici statistické zjišťování a vyhodnocování dat.

## 5.2 Nezbytná nastavení

Před započatím měření je nutné provést některá nastavení v hlavním menu „**Databáze**“ a v podmenu „**Skupina měření**“.

### 5.2.1 Skupina měření (Batch)

Naměřené hodnoty jsou v přístrojích MiniTest řady 700 zásadně soustředěny ve skupinách (na displeji označeny „Batch“). Nově naměřené hodnoty jsou přidávány a ukládány do právě aktivní skupiny měření. Při vypnutí je právě aktivní skupina v přístroji zaznamenána a při novém zapnutí opět pokračuje jako aktivní skupina, takže lze pokračovat v měření bez dalších opatření.

Jsou možné následující kroky:

- Pokračovat v měření v aktivní skupině měření.
- Založit novou skupinu měření v databázi (viz kapitolu 7.2.2).
- Vyvolat některou existující skupinu měření z databáze (viz kapitolu 7.2.3).

Nyní vyberte některou z uvedených možností pro následující měření.

## 5.3 Příprava k měření

### 5.3.1 Kalibrace

Vzhledem k následnému použití mohou být sondy série MiniTest 700 kalibrovány rozličným způsobem. Přesnost měření pak závisí na zvolené metodě kalibrace.

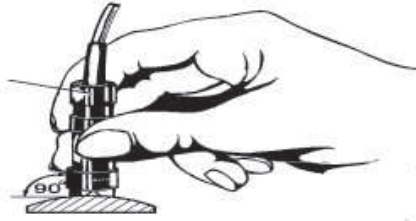
K dispozici jsou následující metody kalibrace (viz též kapitolu 6.2):

- Tovární kalibrace
- Manuální kalibrace
  - Kalibrace nuly
  - Kalibrace dvoubodová
  - Kalibrace vícebodová
- Přednastavené kalibrační metody – SSPC-PA2, „Australská“, „Švédská“, ISO a RAU

## 5.4 Vlastní měření

### 5.4.1 Měření volnou rukou (bez stativu)

Všechny systémy sond jsou odpružené. Konstrukce zaručuje bezpečné a kolmé nasazení na měřený objekt při konstantní přítlačné síle. Drážka tvaru „V“ umožňuje spolehlivé měření na válcových dílech.



K měření tloušťky vrstvy se nasadí externí sonda (MiniTest 730, 740, 735, 745), nebo kompletní přístroj s interní sondou (MiniTest 720, 740, 725, 745) na měřený objekt. Bezprostředně nato se na displeji zobrazí naměřená hodnota a v měřicím módu „**Jednotlivé hodnoty**“ je převzata do statistiky. Po krátkém zvednutí je sonda připravena pro následující měření.

V měřicím modu „**Skenování (průb)**“ je naměřená hodnota zobrazována kontinuálně, pokud je sonda přiložena. Okamžitou ukazovanou hodnotu můžete uložit do statistiky stisknutím „**OK**“.

Dávejte prosím pozor na to, že při pohybu sondy po povrchu objektu dochází ke zvýšenému otěru hrotu sondy (to je malý, zakulacený kolík uprostřed čelní plochy sondy, který se při měření dotýká měřené plochy). Tomu je nutno u přesných měřicích zařízení v zájmu udržení dobrých technických vlastností zabránit.

### 5.4.2 Měření s přesným měřicím stativem

Pro měření na malých dílech a malých geometriích doporučujeme použít přesný měřicí stativ a externí sondu.



Měření se standardní sondou



Měření s miniaturní sondou F05-M 45°

### 5.4.3 Měření dvojité vrstvy

Ke zlepšení ochrany proti korozi a také kvůli vzhledu bývá ocel několikrát zinkována a následně lakována. Sondami FN1.5 a FN5 může být změřena tloušťka vrstvy zinku a laku následujícím postupem:

- nastavení ve skupině měření pro základní materiál „Ferrous“ - výsledkem měření je celková tloušťka zinku s lakem (tloušťka 1)
- nastavení ve skupině měření pro základní materiál „NON-Ferrous“ - vrstva zinku bude považována za nemagnetický podklad a výsledkem měření bude tloušťka laku (tloušťka 2)
- výpočtem rozdílu tloušťka 1 - tloušťka 2 obdržíte tloušťku vrstvy zinku

Upozornění – pro měření dvojité vrstvy je potřebná minimální tloušťka vrstvy zinku 50 µm. Nastavení nuly pro „Non-Ferrous“ zkontrolujte pomocí pozinkovaného, avšak nelakovaného předmětu. Od zinkové vrstvy tloušťky 50 µm by měla být hodnota nuly s dostatečnou přesností shodná, takže lze úspěšně provést měření dvojité vrstvy popsáním způsobem.

## 5.5 Chyby při měření

Po kalibraci sondy lze provést měření. Změříme předměty se známou přesnou tloušťkou vrstvy, které odpovídají specifikaci sond. (viz též kapitolu 6.1 „Kalibrace, všeobecně“ a kapitolu 13 „Technická data“).

## 5.6 Měření horkých povrchů s vysokoteplotními sondami až do 350°C (HT mode)

Měřicí systém MINITEST 700 (přístroj se sondou) je určen pro maximální provozní teplotu 60°C. Zatímco aktuální provozní teplota přístroje je závislá na okolní teplotě vzduchu, aktuální provozní teplota sondy je také ovlivněna teplotou povrchu předmětu, který je měřen. Je to z důvodu přenosu tepla, ke kterému dochází, když sondy přichází do styku s měřeným objektem.

Měření na objektech s povrchovými teplotami vyššími, než jsou specifikované provozní teploty sondy, jsou dovolené se speciálními vysokoteplotními sondami (jako je položka 80-173-5600 "F5 HT - 350°C") za následujících podmínek:

1. Při měření zazní signál cca 1 sekundu po umístění sondy na měřený předmět, aby se potvrdilo získání hodnoty. Sondu zvedněte okamžitě po pípnutí. Tím je zajištěn co nejmenší přenos tepla z předmětu na sondu. Nenechávejte sondu v kontaktu s měřeným předmětem na dobu delší než 1 sekunda.
2. Je třeba mít na paměti, že mezi dvěma po sobě následujícími měřeními na horkých površích je požadována určitá doba na zotavení k ochlazení sondy - viz níže uvedená tabulka pro závislosti teploty a časů zotavení. Pokud budou dodrženy uvedené časy zotavení, může být proveden prakticky neomezený počet následných měření.
3. Během pauzy dbejte na to, aby sonda nebyla umístěna na horkém povrchu, a zabránilo se tak zahřívání. Udržujte sondu dál od horkých měřených předmětů, aby se zabránilo zahřívání kvůli sálání tepla.

Časy zotavení sondy v HT mode

Teplota	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C
Čas zotavení	1 s	2,5 s	6 s	12 s	20 s	30 s

## 6 Kalibrace

### 6.1 Všeobecně

Série MiniTest 700 zahrnuje velký počet kalibračních metod pro různá použití, měřicí postupy nebo v závislosti na dodržování norem. Požadovaná metoda kalibrace se nastavuje ihned po nastavení skupiny měření nebo později pomocí tlačítka „CAL“. Pokud nejsou uložena žádná data v navolené skupině měření, lze metodu kalibrace změnit.

Kalibrace je provedena v aktivní skupině měření a je s touto skupinou pevně spojena.

Pro provedení optimální kalibrace dodržujte následující ustanovení:

- Kalibrace je nezbytným předpokladem pro přesné měření. Kalibrace se provádí na objektu, který je tvarem a materiálem co nejvíce shodný s budoucím měřeným předmětem. Platí že čím více se kalibrační objekt shoduje s měřeným objektem, tím je přesnější kalibrace i následující měření.
- Kalibrační a měřicí objekt by se měly shodovat v následujících bodech:
  - Poloměr zakřivení povrchu.
  - Vlastnosti materiálu - magnetická permeabilita, případně elektrická vodivost. Nejlépe: identický materiál.
  - Tloušťka předmětů.
  - Velikost měřené plochy.
- Před kalibrací musí být kalibrační pracoviště, vrcholek sondy a etalon tloušťky vrstvy očištěny od mastnoty, oleje a kovových třísek. Každý cizí předmět a každé znečištění znehodnotí kalibraci.
- Kalibrační pozice na kalibračním objektu a měřicí pozice na měřeném objektu by měly být stejné. U malých dílů, případně na hranách a v rozích musí být shodné.
- Během kalibrace nesmí na sondu působit cizí, neobvykle silná magnetická pole.
- Čím více se shoduje tloušťka vrstvy na etalonu s očekávanou tloušťkou vrstvy měřeného objektu, tím je přesnější kalibrace i následující měření.
- K měření tlustších vrstev z nemagnetických kovů na základním materiálu ze železa nebo oceli na principu magnetické indukce (je možné se sondami F1.5, FN1.5, F5, FN5 nebo F15) musí být provedena vícebodová kalibrace. Etalony tloušťky vrstvy musí být ze stejného kovu jako měřená vrstva.
- Dbejte prosím na to, aby při kalibraci ležely kalibrační fólie tak, aby pod nimi vlivem zakřivení nevznikla žádná vzduchová šterbina. Vzduchová šterbina znehodnotí kalibraci. Jestliže fólie vytváří zakřivení, pak ji položte vždy zakřivením na základní materiál (viz obrázek).



- Pečujte o etalony tloušťky vrstvy. Každá odchylka tloušťky fólie od vyznačené hodnoty, způsobená opotřebením, vede k velkým chybám při pozdějším měření. Zabraňte vzniku záhybů na zvláště tenkých etalonech. Vzniklé lomy vedou ke vzniku vzduchových šterbin a následně k chybné kalibraci. Udržujte etalony čisté, bez mastnoty, oleje a prachu. Znečištění vede ke zvětšení účinné tloušťky při kalibraci a následně k pozdějším chybám při měření stejné tloušťky, jako je tloušťka znečištění. Pro orientaci: Již otisk prstu způsobí dodatečnou tloušťku několik  $\mu\text{m}$ .

#### Pozor:

Jestliže dojde během kalibrace k vypnutí přístroje vlivem vybité baterie nebo akumulátoru, musíte po vložení nové baterie nebo nabitého akumulátoru kalibraci opakovat.

## 6.2 Dostupné kalibrační metody

Sondu můžete kalibrovat rozličnými metodami, v závislosti na následném použití. Zvolená metoda odpovídá dosažitelné přesnosti a oblasti použití. Detailní údaje viz specifikaci sond v kapitole 13.2.

### 6.2.1 Tovární kalibrace

Zobrazování ve stavovém řádku na displeji: „**STD**“

Tovární kalibrace je použitelná pro jednoduchá, rychlá měření, u nichž jsou přípustné větší nejistoty měření. Detailní údaje viz kapitola 13.2 „Specifikace sond“. Pokud není zvolena jiná kalibrační metoda, případně neproběhla příslušná kalibrační procedura, je vždy aktivní tovární kalibrace.

### 6.2.2 Manuální kalibrační metody

#### 6.2.2.1 Kalibrace nuly

Zobrazení ve stavovém řádku na displeji: „**Z**“

Kalibrační bod: Nulový bod (přímo na základním materiálu).

Kalibrace se provede na čistém povrchu (bez ochranné vrstvy) kalibračního objektu, který má stejnou geometrii a je ze stejného materiálu jako budoucí měřený objekt. Je snímán jen jeden měřený bod přímo na základním materiálu (nulový bod).

Kalibrace nuly je rychle proveditelná kalibrace, s dostačující dobrou přesností.

#### 6.2.2.2 Dvoubodová kalibrace

Zobrazení ve stavovém řádku na displeji: „**Z1**“

Kalibrační body: Nulový bod (přímo na základním materiálu) a druhý na etalonu.

Kalibrace se provede na čistém povrchu (bez ochranné vrstvy) kalibračního objektu, který má stejnou geometrii a je ze stejného materiálu jako budoucí měřený objekt. Jsou snímány dva kalibrační body: jeden měřený bod přímo na základním materiálu (nulový bod) a druhý na etalonu.

Tato kalibrační metoda poskytuje vyšší přesnost než kalibrace nuly. Výsledky jsou optimální, když se údaje etalonu blíží očekávané tloušťce vrstvy na měřeném předmětu.

#### 6.2.2.3 Vícebodová kalibrace

Zobrazení ve stavovém řádku na displeji: „**Z12**“

Kalibrační body: Nulový bod (přímo na základním materiálu) a na dvou etalonech.

Kalibrace se provede na čistém povrchu (bez ochranné vrstvy) kalibračního objektu, který má stejnou geometrii a je ze stejného materiálu jako budoucí měřený objekt. Jsou snímány tři kalibrační body: jeden měřený bod přímo na základním materiálu (nulový bod) a další s použitím dvou etalonů. V ideálním případě je hodnota prvního etalonu v dolní polovině a hodnota druhého etalonu v horní polovině očekávané tloušťky vrstvy.

Tato kalibrační metoda je použita, pokud se má měřit s vysokou přesností ve velkém rozsahu tloušťky vrstvy.

#### 6.2.2.4 Dvoubodová kalibrace bez nulového bodu

Zobrazení ve stavovém řádku na displeji: „**12**“

Kalibrační body: na dvou etalonech (bez nulového bodu).

Kalibrace se provede na čistém povrchu (bez ochranné vrstvy) kalibračního objektu, který má stejnou geometrii a je ze stejného materiálu jako budoucí měřený objekt. Jsou snímány dva kalibrační body při použití dvou etalonů. Hodnota prvního etalonu by měla být menší a hodnota druhého etalonu větší než je očekávaná tloušťka vrstvy. Není snímán kalibrační bod přímo na základním materiálu (nulový bod).



Toto je speciální kalibrační metoda, určená k měření na drsném povrchu. Kalibrace nulového bodu na drsném povrchu vlivem drsnosti velice kolísá, čímž kalibraci spíše zhorší než zlepší. Proto je lepší kalibraci nulového bodu na drsném povrchu neprovádět.

### 6.2.3 Nabízené kalibrace, přístupné v menu

#### 6.2.3.1 Všeobecně

Pro všechny nabízené kalibrace platí:

Nabízenou kalibraci lze zadat při zadávání nové skupiny měření. Po zadání nové skupiny měření se zadá z menu nabízená kalibrace. Pokud není měření kompletně uzavřeno, je tato kalibrace aktivní. Na stavovém řádku displeje bliká „CAL“.

#### 6.2.3.2 Kalibrace dle ISO (EN ISO 19840)

Zobrazení ve stavovém řádku na displeji: „ISO“

Kalibrační body: Nulový bod (přímo na základním materiálu) a na dvou etalonech.

Tato norma není použitelná pro tloušťky vrstvy menší než 40  $\mu\text{m}$ .

Kalibrace se provede na čistém povrchu (bez ochranné vrstvy) kalibračního objektu, který má stejnou geometrii a je ze stejného materiálu jako budoucí měřený objekt. Jsou snímány tři kalibrační body: jeden měřený bod přímo na základním materiálu (nulový bod) a další při použití dvou vhodných etalonů.

Hodnota prvního etalonu by měla být menší a hodnota druhého etalonu větší než je očekávaná tloušťka vrstvy.

Ke kompenzaci vlivu drsnosti na měření je nutné zadat korekci na drsnost podle následující tabulky.

Alternativně je možné zjistit a nastavit speciální korekční hodnotu (podle metody A v kapitole 6.3.2).

Jestliže drsnost není známa a není k dispozici žádný vzor, zadáme korekci 25  $\mu\text{m}$ .

Při měření tloušťky vrstvy je nutné dle velikosti inspekční plochy provést stanovený počet měření.

Minimální počet je 5 měření.

Bloková statistika je přednastavena pro 5 měření. U větších ploch lze počet měření na jeden blok upravit.

Drsnost – profil dle ISO 8503-1	Korekční hodnota (drsnost) $\mu\text{m}$
Jemný	10
Střední	25
Hrubý	40

#### 6.2.3.3 Kalibrační metoda „drsný“ (pro drsné povrchy)

Zobrazení ve stavovém řádku na displeji: „RGH“

Kalibrační body: na dvou etalonech (bez nulového bodu).

Kalibrace se provede při použití dvou vhodných etalonů. Hodnota prvního etalonu by měla být menší a hodnota druhého etalonu větší než je očekávaná tloušťka vrstvy. Není snímán kalibrační bod přímo na základním materiálu (nulový bod).

Při použití etalonů lze hodnotu kalibrace sestavit z více etalonů do 50  $\mu\text{m}$ , aby bylo dosaženo co nejlepší přizpůsobení ke zvlnění a drsnosti měřeného povrchu. Tenké etalony se ohýbají snadněji a lépe se přizpůsobí. V následujícím měření se střední tloušťka vrstvy vyhodnotí z 5 až 10 jednotlivých naměřených hodnot.

#### 6.2.3.4 Kalibrační metoda „Švédská“ (SS 18 41 60)

Zobrazení ve stavovém řádku na displeji: „SWD“

Kalibrační body: na dvou etalonech (bez nulového bodu).

Kalibrace se provede při použití dvou vhodných etalonů. Hodnota prvního etalonu by měla být menší a hodnota druhého etalonu větší než je očekávaná tloušťka vrstvy. Není snímán kalibrační bod přímo na základním materiálu (nulový bod).

Je přednastaveno statistické vyhodnocení pro blok 5 naměřených hodnot.

### 6.2.3.5 Kalibrační metoda „Australská“

Zobrazení ve stavovém řádku na displeji: „AUS“

Kalibrační body: Nulový bod (přímo na základním materiálu) a na etalonu.

Jsou snímány dva kalibrační body: jeden měřený bod přímo na základním materiálu (nulový bod) a druhý na vhodném etalonu, přičemž hodnota etalonu musí ležet v blízkosti tloušťky vrstvy.

Je přednastaveno statistické vyhodnocení pro blok s minimálně 3 naměřenými hodnotami.

- Je-li tloušťka vrstvy menší než trojnásobek výšky nerovností povrchu, musí být zohledněn vliv drsnosti povrchu.
- Je-li přístupný čistý povrch základního materiálu (bez ochranné vrstvy), proveďte dvoubodovou kalibraci (viz kapitolu 6.4.3.3) na nepokrytém, hladkém (netryskaném) a čistém kalibračním objektu který má stejnou geometrii a je ze stejného materiálu jako budoucí měřený objekt. Následně proveďte minimálně 10 měření na drsném ale nepokrytém povrchu. Zadejte zobrazenou střední hodnotu  $\bar{x}$  jako hodnotu drsnosti „**1/3 výšky profilu**“ do nastavení skupiny měření. Zadaná hodnota drsnosti bude automaticky odečtena od naměřené tloušťky vrstvy a dává výslednou tloušťku vrstvy od špiček nerovností.
- Je-li čistý povrch základního materiálu nepřístupný, je nutné v nastavení skupiny měření pro parametr „**1/3 výšky profilu**“ nastavit hodnotu očekávané výšky nerovností.

Příklad: Drsnost = 60  $\mu\text{m}$  → hodnota parametru pro „**1/3 výšky profilu**“ je 20  $\mu\text{m}$ .

### 6.2.3.6 Kalibrace dle normy SSPC-PA2

Zobrazení ve stavovém řádku na displeji: „SSPC“

Tato metoda je použitelná na drsné základní materiály s tryskaným nebo broušeným povrchem.

#### 1. případ:

Měřený objekt je celý pokrytý ochrannou vrstvou. Základní materiál není přístupný.

Kalibrační body: Přímo na základním materiálu kalibračního objektu (nulový bod) a na dvou etalonech.

Kalibrace se provede na nepokrytém (bez ochranné vrstvy), hladkém (netryskaném) povrchu kalibračního objektu, který má stejnou geometrii a je ze stejného materiálu jako budoucí měřený objekt. (Viz kapitolu 6.4.3.4 „Vícebodová kalibrace“).

Je přednastaveno statistické vyhodnocení pro blok se 3 naměřenými hodnotami.

Ke kompenzaci vlivu drsnosti na měření je nutné zadat korekční faktor dle následující tabulky. Pokud není drsnost známa a není k dispozici žádný vzor, zadáme korekci 25  $\mu\text{m}$ .

Při měření tloušťky vrstvy je nutné dle velikosti inspekční plochy provést stanovený počet měření. Je přednastaveno statistické vyhodnocení pro blok se 3 naměřenými hodnotami.

Drsnost – profil dle ISO 8503-1	Korekční hodnota (drsnost) $\mu\text{m}$
Jemný	10
Střední	25
Hrubý	40

#### 2. případ:

Měřený objekt není celý pokrytý ochrannou vrstvou. Základní materiál je přístupný.

Kalibrace se provede dle kapitoly 6.3.4, metoda C, nebo nabízené kalibrace „**drsný**“. Během zadávání nové skupiny měření volte mezi „**ruční**“ nebo „**drsný**“ a definujte blokovou statistiku pro 3 měření pro blok.

## 6.3 Tryskané a drsné povrchy

### 6.3.1 Všeobecně

K odstranění rzi a z důvodu lepší přilnavosti nátěrů je často ocelový povrch leskle otryskán. Takto vzniklá drsnost způsobuje fyzikálně způsobené zvětšení naměřené tloušťky vrstvy.

V následujících odstavcích jsou nabízena opatření, jak vliv drsnosti při měření tloušťky vrstvy eliminovat.

Ke kalibraci i ke zjištění střední hodnoty měření je nutné provést 10 nebo více jednotlivých měření. Při použití níže uvedených opatření je vždy zobrazována střední tloušťka vrstvy nad špičkami nerovností. Statistický program je zde využit jen jako pomocný prostředek.

### 6.3.2 Metoda A (pro měřené objekty s drsností $R_z > 20 \mu\text{m}$ )

Při zadávání skupiny měření zadejte kalibrační metodu „Manuální“.

Kalibrační body: Kalibrace nuly a etalon.

- Proveďte dvoubodovou kalibraci dle bodu 6.4.3.3. Kalibrace se provede na nepokrytém (bez ochranné vrstvy), hladkém (netryskaném) a čistém povrchu kalibračního objektu, který má stejnou geometrii a je ze stejného materiálu jako budoucí měřený objekt.
- Pak proveďte minimálně 10 měření na nepokrytém (bez ochranné vrstvy), drsném (tryskaném) povrchu kalibračního objektu. Zjistěte střední hodnotu z jednotlivých měření. Zadejte tuto střední hodnotu jako hodnotu drsnosti při zadávání nové skupiny měření.

Zadaná hodnota drsnosti bude automaticky odečtena od naměřené tloušťky vrstvy a udává tloušťku vrstvy nad špičkami nerovností. Je nezbytné provést nejméně 10 měření na pokrytém, drsném (tryskaném) měřeném objektu.

### 6.3.3 Metoda B (pro měřené objekty s drsností $R_z < 20 \mu\text{m}$ )

Při zadávání skupiny měření zadejte kalibrační metodu „Manuální“.

Kalibrační body: Kalibrace nuly a etalon.

- Proveďte dvoubodovou kalibraci dle bodu 6.4.3.3. Kalibrace se provede na nepokrytém (bez ochranné vrstvy), hladkém (netryskaném) a čistém povrchu kalibračního objektu, který má stejnou geometrii a je ze stejného materiálu jako budoucí měřený objekt.
- Pak proveďte minimálně 10 měření na nepokrytém (bez ochranné vrstvy) povrchu kalibračního objektu a návazně minimálně 10 měření na etalonu. Hodnotu kalibrace lze sestavit z více etalonů do  $50 \mu\text{m}$ , aby bylo dosaženo co nejlepšího přizpůsobení ke zvlnění a drsnosti měřeného povrchu. Tenké etalony se ohýbají snadněji a lépe se přizpůsobí. Kalibrační hodnota by měla přibližně odpovídat očekávané tloušťce vrstvy.

Při měření tloušťky vrstvy se střední tloušťka vrstvy vyhodnotí z 5 až 10 jednotlivých měření.

### 6.3.4 Metoda C

Kalibrace se dvěma různě tlustými etalony. Rovněž tato metoda dává spolehlivé výsledky měření. Jedná se o dvoubodovou kalibraci bez nulového bodu dle kapitoly 6.4.3.5.

K dosažení optimálního přizpůsobení ke struktuře povrchu lze hodnotu kalibrace sestavit z více etalonů do  $50 \mu\text{m}$ , aby bylo dosaženo co nejlepšího přizpůsobení ke zvlnění a drsnosti měřeného povrchu. Tenké etalony se ohýbají snadněji a lépe se přizpůsobí. Střední tloušťka vrstvy se vyhodnotí z 5 až 10 jednotlivých měření.

#### Pokyn:

Při tloušťkách vrstvy nad  $300 \mu\text{m}$  je vliv drsnosti všeobecně zanedbatelný, takže je možné jej u výše jmenovaných kalibračních metod zanedbat.

## 6.4 Jak provést kalibraci

### 6.4.1 Všeobecně

Pro všechny kalibrační metody platí:

- Požadovanou kalibrační metodu nastavte při zadávání skupiny měření (viz kapitolu 7.2.2).

Pro všechny kalibrační metody kromě tovární kalibrace platí:

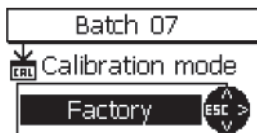
- K docílení maximální možné přesnosti při kalibraci doporučujeme provést pro každý kalibrační bod více jednotlivých měření. Přístroj automaticky zobrazuje střední hodnotu z jednotlivých měření. Zobrazením střední hodnoty jsou sníženy vlivy rozptylu a extrémních hodnot.
- Kalibrace mohou být prováděny jak v měřicím modu „jednotlivá měření“, tak v měřicím modu „kontinuálně“.
- Jakmile skupina měření obdrží naměřenou hodnotu, nelze již pro vyhodnocení naměřené hodnoty změnit kalibrační metodu, zadanou při zavádění skupiny měření.

Při nastavené kalibrační metodě lze znovu kalibrovat. Při nové kalibraci nuly se musí znovu plně projít jednotlivé kalibrační body.

Nová kalibrace nuly vymaže všechny existující kalibrační hodnoty.

Avšak dodatečná kalibrace jednotlivých kalibračních bodů pomocí etalonů je možná.

### 6.4.2 Tovární kalibrace

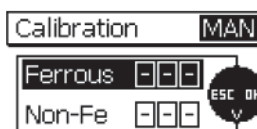


Při nastavení tovární kalibrace lze po zadání skupiny měření (Batch) ihned měřit.

### 6.4.3 Manuální kalibrování

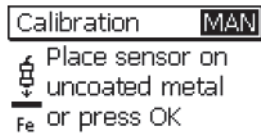
Vyvolání kalibrování následuje po stlačení funkčního tlačítka „CAL“ v měřicím režimu.

#### 6.4.3.1 Zvláštnosti při kalibrování sond FN

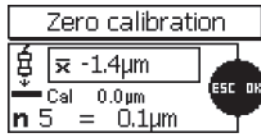


Jestliže je při zadávání skupiny měření navolen měřicí princip „Auto-F/N“, lze provést kalibraci jak pro systém F, tak pro systém N. Kalibrace bude probíhat dvakrát. Budete vyzváni k navolení prvního systému. Volbu provedte pomocí tlačítka „▲“ nebo „▼“ a potvrďte tlačítkem „OK“. Po provedení kalibrace budete znovu vyzváni k navolení měřicího systému. Zvolte nyní obdobně zbývající měřicí systém a potvrďte tlačítkem „OK“. Po provedení kalibrace budete znovu vyzváni k navolení měřicího systému. Jestliže už byly oba systémy kalibrovány, ukončíte kalibraci tlačítkem „ESC“. Tím se vrátíte do měřicího provozu.

### 6.4.3.2 Kalibrace nuly



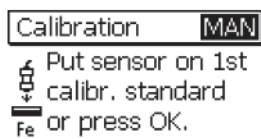
Po startu kalibrační procedury umístěte sondu na nepovrstvený kalibrační objekt a po zaznění zvukové signalizace ji zvedněte (dbejte pokynů v kapitole 6.1 „Všeobecné“).



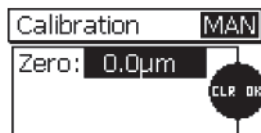
Vícekrát zopakujte tento postup 3 – 10 x na stejný bod. Zobrazí se (statistická) střední hodnota  $\bar{x}$ .

Zobrazení střední hodnoty zvyšuje přesnost kalibrace. Čím více jednotlivých měření provedete, tím vyšší je přesnost.

Tlačítkem „OK“ se kalibrace nuly převezme. K ukončení kalibrace stlačte ještě jednou „OK“.

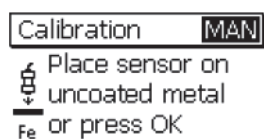


Objeví se požadavek na kalibraci s prvním etalonem. Tento kalibrační bod přeskočte pomocí tlačítka „OK“.

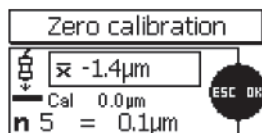


Pro kontrolu se objeví seznam kalibrovaných bodů. Pomocí tlačítka „OK“ se vrátíte do měřicího provozu. Při kalibraci v systému „Auto – F/N“ se vrátíte do volby měřicího principu.

### 6.4.3.3 Dvoubodová kalibrace



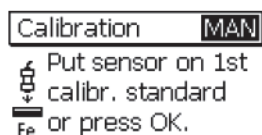
Po startu kalibrační procedury umístěte sondu na nepovrstvený kalibrační objekt a po zaznění zvukové signalizace jej zvedněte (dbejte pokynů v kapitole 6.1 „Všeobecné“).



Vícekrát zopakujte tento postup 3 – 10 x na stejný bod. Zobrazí se střední hodnota  $\bar{x}$ .

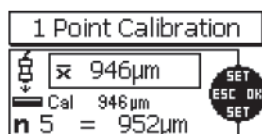
Zobrazení střední hodnoty zvyšuje přesnost kalibrace. Čím více jednotlivých měření provedete, tím vyšší je přesnost.

Tlačítkem „OK“ se kalibrace nuly převezme. K ukončení kalibrace stlačte ještě jednou „OK“.



Položte etalon na nepovrstvený kalibrační objekt, umístěte na něj sondu a po zaznění zvukové signalizace ji zvedněte.

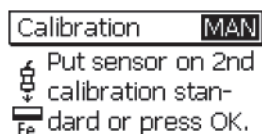
Vícekrát zopakujte tento postup 3 – 10 x na stejný bod. Zobrazí se střední hodnota  $\bar{x}$ .



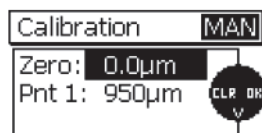
Jestliže nesouhlasí zobrazená žádaná hodnota (Cal) s tloušťkou etalonu, korigujte tuto hodnotu pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“.



Pomocí tlačítka „OK“ se kalibrační bod převezme. K ukončení kalibrace stlačte znovu tlačítko „OK“.

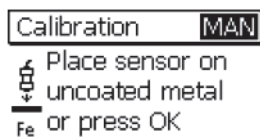


Objeví se požadavek na kalibraci s druhým etalonem. Tento kalibrační bod přeskočte pomocí tlačítka „OK“.

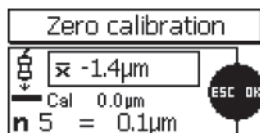


Pro kontrolu se objeví seznam kalibrovaných bodů. Pomocí tlačítka „OK“ se vrátíte do měřicího provozu. Při kalibraci v systému „Auto – F/N“ se vrátíte do volby měřicího principu.

### 6.4.3.4 Vícebodová kalibrace



Po startu kalibrační procedury umístěte sondu na nepovrstvený kalibrační objekt a po zaznění zvukové signalizace jej zvedněte



Vícekrát zopakujte tento postup 3 – 10 x na stejný bod. Zobrazí se střední hodnota  $\bar{x}$ .

Zobrazení střední hodnoty zvyšuje přesnost kalibrace. Čím více jednotlivých měření provedete, tím vyšší je přesnost.

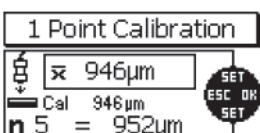
Tlačítkem „OK“ se kalibrace nuly převezme.



Položte první etalon na nepovrstvený kalibrační objekt, umístěte na něj sondu a po zaznění zvukové signalizace ji zvedněte.

Vícekrát zopakujte tento postup (3 – 10 x).

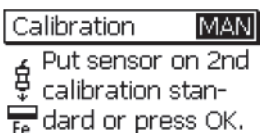
Zobrazí se střední hodnota  $\bar{x}$ .



Jestliže nesouhlasí zobrazená žádaná hodnota (Cal) s tloušťkou etalonu, korigujte tuto hodnotu pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“



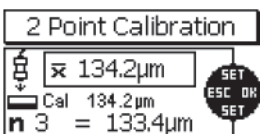
Tlačítkem „OK“ se kalibrační bod převezme.



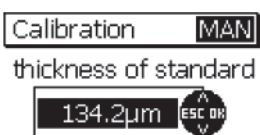
Položte druhý etalon na nepovrstvený kalibrační objekt, umístěte na něj sondu a po zaznění zvukové signalizace ji zvedněte.

Vícekrát zopakujte tento postup (3 – 10 x).

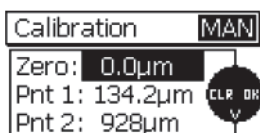
Ukáže se střední hodnota  $\bar{x}$ .



Jestliže nesouhlasí zobrazená žádaná hodnota (Cal) s tloušťkou etalonu, korigujte tuto hodnotu pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“

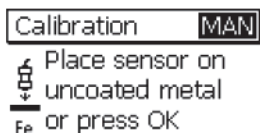


Tlačítkem „OK“ se kalibrační bod převezme.

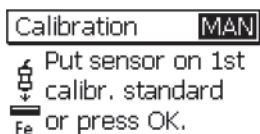


Pro kontrolu se objeví seznam kalibrovaných bodů. Pomocí tlačítka „OK“ se vrátíte do měřicího provozu. Při kalibraci v systému „Auto – F/N“ se vrátíte do volby měřicího principu.

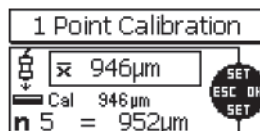
### 6.4.3.5 Dvoubodová kalibrace bez nulového bodu



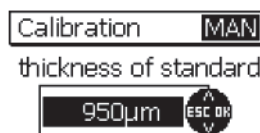
Po startu kalibrační procedury stlačte tlačítko „OK“, abyste přeskočili kalibraci nuly.



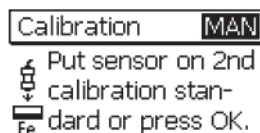
Položte první etalon na nepovrstvený kalibrační objekt, umístěte na něj sondu a po zaznění zvukové signalizace ji zvedněte. Vícekrát zopakujte tento postup (3 – 10 x). Zobrazí se střední hodnota  $\bar{x}$ . Zobrazení střední hodnoty zvyšuje přesnost kalibrace. Čím více jednotlivých měření provedete, tím vyšší je přesnost.



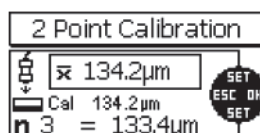
Jestliže nesouhlasí ukázaná žádaná hodnota (Cal) s tloušťkou etalonu, korigujte tuto hodnotu pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“.



Tlačítkem „OK“ se kalibrační bod převezme.



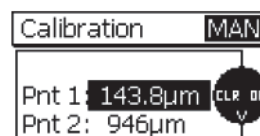
Položte druhý etalon na nepovrstvený kalibrační objekt, umístěte na něj sondu a po zaznění zvukové signalizace ji zvedněte. Vícekrát zopakujte tento postup (3 – 10 x). Zobrazí se střední hodnota  $\bar{x}$ .



Jestliže nesouhlasí ukázaná žádaná hodnota (Cal) s tloušťkou etalonu, korigujte tuto hodnotu pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“.



Tlačítkem „OK“ se kalibrační bod převezme.



Pro kontrolu se objeví seznam kalibrovaných bodů. Pomocí tlačítka „OK“ se vrátíte do měřicího provozu. Při kalibraci v systému „Auto – F/N“ se vrátíte do volby měřicího principu.

## 6.5 Dodatečná kalibrace

Ve výjimečných případech se může stát, že kalibrace provedená podle existující metody musí být přizpůsobena změněným podmínkám. To je možné i v případě, že příslušná měřicí skupina již obsahuje naměřené hodnoty.

**Přípomínka:** Změna kalibrační metody při existující skupině měření není možná.



Jestliže při dodatečné kalibraci začnete s nulovým bodem, objeví se po vložení sondy na nepovrstvený kalibrační objekt následující výstraha:

If you refresh Zero,  
the existing cali-  
bration values will  
become invalid!

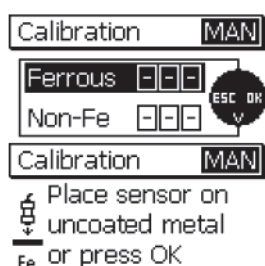
Nová kalibrace nuly  
vymaže všechny  
existující kalibrační hodnoty.

Jestliže při dodatečné kalibraci nahradíte nulový bod, musíte znovu plně projít jednotlivé kalibrační body.

Varovnou výstrahu potvrďte tlačítkem „OK“ a proveďte obvyklou kalibrační proceduru.

Jestliže nulový bod nezměníte ale **přeskočíte**, neobjeví se žádná výstraha a lze nahradit jen požadované kalibrační body.

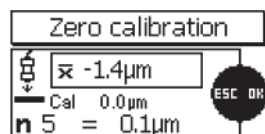
## 6.6 Přerušeni nebo zrušení kalibrace



Běžící kalibrační proceduru lze přerušit nebo zrušit tlačítkem „ESC“. Podle okamžité situace mohou nastat tři rozdílné reakce:

**1. situace:** dosud nebyla převzata žádná kalibrační hodnota

Po stlačení tlačítka „ESC“ skočí systém zpět do měřicího provozu. Nadále bude využívána předchozí kalibrace.

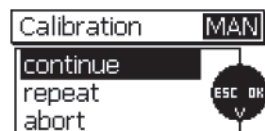


**2. situace:** K libovolnému kalibračnímu bodu byla změřena kalibrační hodnota, ale kalibrace nebyla ukončena – **nebylo provedeno převzetí tlačítkem „OK“**.

Po stlačení tlačítka „ESC“ se zobrazí menu s následující nabídkou:

**Pokračovat :** Kalibrace bude pokračovat beze změny. Všechny dosud převzaté kalibrační body a měření zůstávají

**Opakovat.** Dříve naměřené hodnoty pro převzatý kalibrační bod budou vymazány. Je nutné zopakovat měření pro dříve převzatý kalibrační bod.

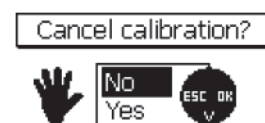


**Zrušení:** Všechny dosud převzaté kalibrační body a měření jsou zrušeny. Dále je využívána předchozí kalibrace.

Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ vyberte jednu z nabízených možností a potvrďte tlačítkem „OK“.



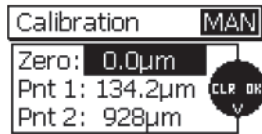
**3. situace:** Minimálně jeden kalibrační bod je kompletně převzatý (je potvrzen tlačítkem „OK“), případně přeskočen, avšak celá kalibrační procedura ještě neproběhla a musí být kalibrovány další body.



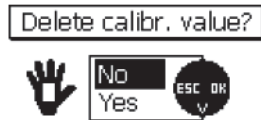
Po stlačení tlačítka „ESC“ se objeví dotaz „**Kalibraci zrušit?**“ Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ vyberte „**Ano**“ nebo „**Ne**“ a potvrďte tlačítkem „OK“. Odpovíte-li „**Ne**“, bude kalibrační procedura beze změny pokračovat. Odpovíte-li „**Ano**“, bude kalibrační procedura ukončena, avšak všechny kalibrační body, potvrzené v průběhu této kalibrace budou převzaty. Výsledek je stejný jako opakované stlačení tlačítka „OK“ po převzetí kalibračního bodu.

## 6.7 Vymazání kalibračního bodu nebo celé kalibrace

Po ukončení kalibrace je někdy potřebné vymazat některé kalibrační body nebo celou kalibraci.



Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ vyberte kalibrační bod, který chcete zrušit a proveďte vymazání stlačením tlačítka „ESC“.



Objeví se kontrolní dotaz. Pokud zvolíte „**Ano**“, bude vybraný kalibrační bod vymazán.

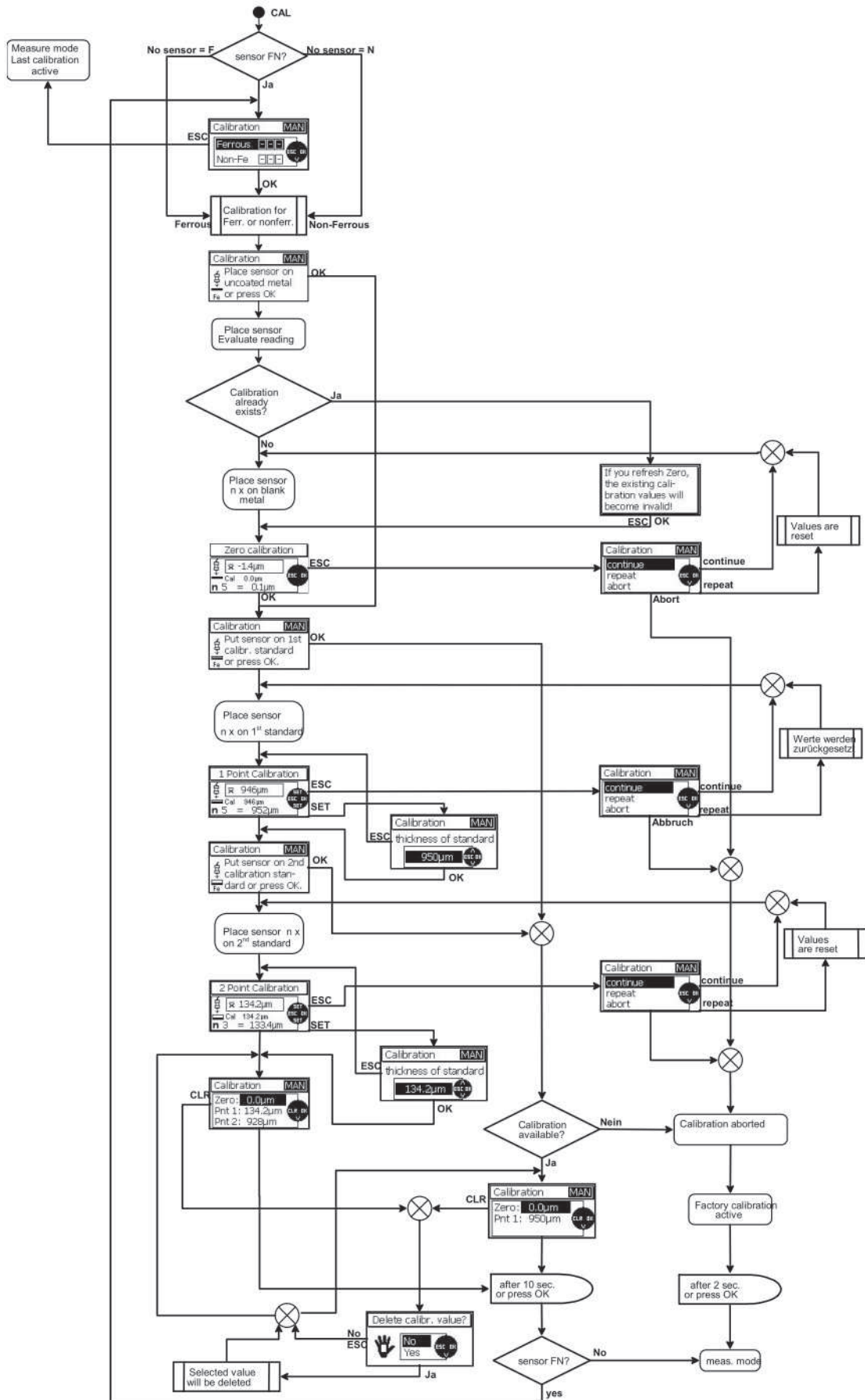
Kalibrační body, které zůstanou po vymazání budou nově očíslovány. Bude-li např. při vícebodové kalibraci vymazán „bod 1“, pak „bod 2“ bude přečíslován na „bod 1“.

**Vymazáním „nuly“ se vymaže celá kalibrace.**

### **Pokyn:**

Naměřené hodnoty ve skupině měření zůstanou i po částečném nebo úplném vymazání kalibračních bodů.

### 6.8 Vývojový diagram kalibrace



## 7 Správa dat

### 7.1 Skupiny měření

#### 7.1.1 Všeobecně

V přístrojích MiniTest série 700 jsou naměřené hodnoty, kalibrace, statistika a nastavené parametry soustředěny do datových vět a ukládány ve „skupinách měření“. To znamená, že každá skupina měření obsahuje vedle naměřených hodnot i pevně přiřazenou kalibraci, zadané parametry a příslušná statistická data. Jakmile je skupina měření otevřena, jsou v ní obsažené kalibrace a hodnoty parametrů aktivní.

Všechny skupiny měření, které jsou k dispozici, lze najít v hlavním menu v řádku „**Databáze**“. Názvy skupin měření jsou ve tvaru „**BATCHxx**“.

Model MiniTest 720 / 725 má k dispozici 10 skupin měření.  
Model MiniTest 730 / 735 má k dispozici 10 skupin měření.  
Model MiniTest 740 / 745 má k dispozici 100 skupin měření.

V režimu měření je aktivní skupina měření ukazována ve stavovém řádku v horní části displeje jako „**BATCHxx**“ = skupina č. xx.

#### 7.1.2 Velikost paměti

Přístroje MiniTest 720 / 725 a 730 / 735 mají paměť pro celkem 10 000 naměřených hodnot. Přístroje MiniTest 740 / 745 mají paměť pro celkem 100 000 naměřených hodnot.

U všech přístrojů je volně rozdělení paměti. Je proto např. možné použít celou paměť pro jednu jedinou skupinu měření. Přidělování paměti probíhá automaticky podle potřeby. Není nutné předem volit velikost skupiny měření.

#### 7.1.3 Parametry








Jako parametry jsou ve skupině měření zavedeny a ukládány následující údaje – metoda kalibrace, základní materiál, modus měření, drsnost (1/3 hloubky profilu u „Australské“ kalibrační metody), korekce (offset), velikost bloku, horní mez, dolní mez.

Parametry jsou přístupné jen v závislosti na kalibrační metodě (viz tabulku „Přehled parametrů“). Při vyvolání uložené skupiny měření jsou aktivovány v ní uložené nastavené parametry a příslušná kalibrace.

V principu je každá skupina měření spojena se sondou, se kterou byla vytvořena. To nemá žádný význam pro u přístrojů MiniTest 720 / 725 a 730 / 735 které mají sondu připojenu pevně.

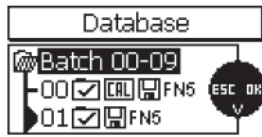
U přístroje MiniTest 740 / 745 však musíte dbát na to, aby před otevřením skupiny, obsahující naměřená data, byla připojena příslušná sonda. V opačném případě se zobrazí výstraha a **nelze** v této skupině provádět změny a přijímat další naměřená data.

#### Přehled parametrů

Parametr	Kalibrační metoda						
	tovární	ISO	SSPC	drsný	australský	švédský	ruční
 Měřicí mód	X	X	X	X	X	X	X
 Drsnost		X	X			X	X
 Hloubka profilu					X		
 Korekce (offset)		X	X	X	X	X	X
 Velikost bloku		5-100	3-100	1-100	3-100	5-100	1-100
 Horní mez	X	X	X	X	X	X	X
 Dolní mez	X	X	X	X	X	X	X
Symbol na stavovém řádku	STD	ISO	SSPC	RGH	AUS	SWD	MAN
Auto F/N	X						X

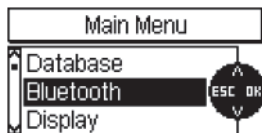
## 7.2 Databáze

### 7.2.1 Všeobecně



Databáze slouží ke správě skupin měření. Zde mohou být zřízeny skupiny měření s rozdílnými kalibračními metodami a parametry a následně voleny k zaznamenání naměřených dat. U přístrojů MiniTest 720 / 725 a 730 / 745 jsou skupiny měření (10 skupin) na jediném seznamu. U přístroje MiniTest 740 / 745 (100 skupin) je volba z důvodu rychlejšího přístupu uspořádána do dvou stupňů: V 1. stupni se volí dekáda a ve 2. stupni konkrétní skupina měření.

### 7.2.2 Založení nové skupiny měření



Pomocí funkčního tlačítka „**MENU**“ otevřete hlavní menu a zvolte řádek „Databáze“. Potvrďte tlačítkem „**OK**“.

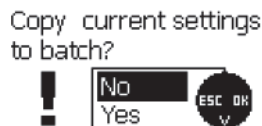


#### Pokyn:

Při prvním zapnutí nebo po úplném vymazání (Total Reset) je přednastavena skupina 00 (Batch 00) s tovární kalibrací a připojenou sondou (např. FN5). (U přístroje MiniTest 740 jiná, momentálně připojená sonda). V tomto stavu je možné ihned zahájit měření.



Pomocí tlačítek „**▲**“ nebo „**▼**“ vyberte prázdnou skupinu měření a otevřete ji stlačením tlačítka „**OK**“.



Nyní se Vás systém zeptá, zda chcete do nové skupiny převzít aktuální aktivní nastavení (parametry a kalibraci). Odpovězte „**Ne**“, pokud chcete provádět nová individuální nastavení. Odpovězte „**Ano**“, pokud chcete převzít aktuální aktivní nastavení. Převzetí nastavení je výhodné, když chcete založit více shodných skupin po sobě.

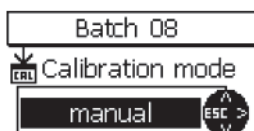
Jestliže jste se rozhodli zadat individuální parametry, otevře se nyní nastavování parametrů. Hodnoty parametrů, uspořádané v řadě, nyní můžete zobrazovat a měnit. Tlačítkem „**OK**“ přejdete k následujícímu parametru. Pomocí tlačítek „**▲**“ nebo „**▼**“ můžete zobrazený parametr měnit. Tlačítkem „**ESC**“ se vrátíte k předchozímu parametru. Jestliže stlačíte „**ESC**“ u prvního parametru (metoda kalibrace), nebo pokud stlačíte tlačítko „**OK**“ v položce „**Batch xx Nastavení**“ (poslední položka v seznamu), vyskočíte z procesu nastavování parametru.

U numerických parametrů „**Korekce (Offset)**“, „**Horní mez**“, „**Dolní mez**“ má tlačítko „**ESC**“ dvojitou funkci.

Jestliže numerický parametr neobsahuje žádnou hodnotu (je zobrazena řada vodorovných čárek), skočíte stlačením „**ESC**“ zpět k předchozímu parametru.

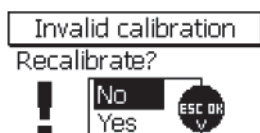


Jestliže nějaká hodnota parametru existuje, zobrazí se stlačením „**ESC**“ podmenu, v němž může být hodnota parametru vymazána. Mazání se provede po volbě „**Ano**“ a potvrzení „**OK**“. Následně je vymazaný parametr zobrazen (řada vodorovných čárek). Zvolíme-li „**Ne**“ a potvrdíme „**OK**“, zůstane hodnota parametru zachována.



#### Parametr „Kalibrační metoda“

Lze volit mezi metodami: tovární, ruční, ISO, SSPC, drsný, australský a švédský.



U všech předdefinovaných metod, kromě „tovární“ a „ruční“, se objeví po ukončení založení skupiny měření hlášení „**Neplatná kalibrace**“ a dotaz „**Kalibrovat nyní?**“. Můžete se rozhodnout pro provedení kalibrace ihned nebo až v měřicím módu.



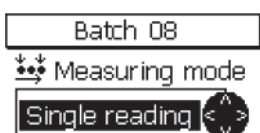
### Parametr „Základní materiál“ (jen u sond FN)

Zde lze navolit vhodnou metodu měření s ohledem na základní materiál. Jsou možná následující nastavení:

**Ferrous:** měření na principu magnetické indukce pro ferromagnetické základní materiály (železo, ocel, legované oceli).

**Non-Ferrous:** měření na principu vířivých proudů pro nemagnetické vodivé základní materiály (neželezné kovy, austenitické oceli).

**Auto-F/N:** základní materiál je automaticky poznán a je použit vhodný princip měření (je možné jen u kalibračních metod „Tovární“ a „Manuální“).

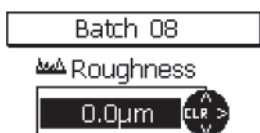


### Parametr „Měřicí mód“

Zde lze volit mezi způsoby: „**Jednotlivé hodnoty**“ a „**Skenování (průb.)**“

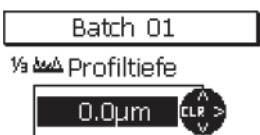
V módu „**Jednotlivé hodnoty**“ je předávána po každém přiložení sondy na měřený objekt jediná naměřená hodnota, která se automaticky zapíše do skupiny měření. Ke zjištění další měřené hodnoty je nutné sondu zvednout od měřeného objektu a znovu přiložit.

V módu „**Skenování (průb.)**“ jsou po přiložení sondy průběžně snímány a zobrazovány naměřené hodnoty až do zvednutí sondy od měřeného objektu. Stlačením tlačítka „OK“ je právě aktuální jednotlivá naměřená hodnota převzata do skupiny měření.



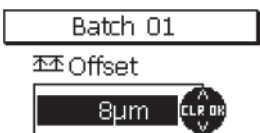
### Parametr „Drsnost“

Ke kompenzaci vlivu drsnosti na měření lze zde zadat korekční hodnotu v závislosti na drsnosti povrchu. (Není možné u kalibrační metody „Tovární“).



### Parametr „1/3 hloubky profilu“

Ke kompenzaci vlivu drsnosti na měření lze zde zadat korekční hodnotu v závislosti na drsnosti povrchu. (Jen u kalibrační metody „Australská“).  
Příklad: Hloubka profilu = 30 μm → 30 / 3 = 10, zadání 10 μm



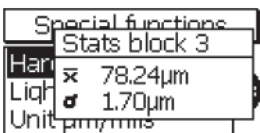
### Parametr „Korekce“ (Offset)

Funkce „**Korekce**“ umožňuje přičítat nebo odečítat konstantní hodnotu např. k naměřené hodnotě. Tímto způsobem mohou být např. měřeny a dokumentovány odchylky od žádané hodnoty.

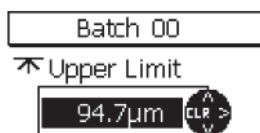


### Parametr „Velikost bloku“

Jednotlivé naměřené hodnoty, následující po sobě, mohou být ukládány do bloků o stejném počtu měření. Počet naměřených hodnot v bloku lze nastavit od 1 do 100. Pro každý blok je vyhodnocována bloková statistika. Normované druhy provozu „ISO“, „SSPC“, „Švédský“ a „Australský“ vyžadují práci s měřením v blocích a s blokovou statistikou a stanoví pevně velikost bloku.



Pro statistiku jednotlivých naměřených hodnot (statistika přes všechny naměřené hodnoty z řady měření) se nastaví velikost bloku = 1.



### Parametry : Horní mez / Dolní mez

Meze slouží ke hlídání nastavených žádaných hodnot v průběhu měření. Překročení mezí v průběhu měření je navíc opticky signalizováno červeným prosvícením signálky LED (nad tlačítky) a akusticky hlášeno. Kromě toho jsou označeny příslušné jednotlivé naměřené hodnoty v seznamu měření.

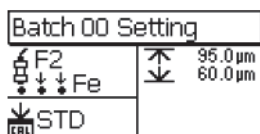


Meze mohou být zadány kdykoliv: předem, v průběhu nebo po převzetí skupiny měření.



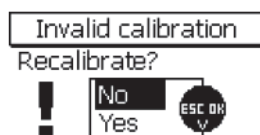
Parametry „**Kalibrační metoda**“, „**Základní materiál**“ (po zvolení kalibrační metody), „**Korekce**“ a „**Velikost bloku**“ mohou být měněny jen v případě, že dosud nebyla převzata žádná naměřená hodnota. Jakmile se ve skupině nachází naměřené hodnoty, objeví se na displeji symbol zamčeného visacího zámku a změna výše uvedených parametrů není možná.

Jestliže přesto chcete tyto parametry změnit (např. při využití skupiny pro zadání nové úlohy měření), musíte nejdříve uložené naměřené hodnoty vymazat (viz kapitolu 7.2.6).



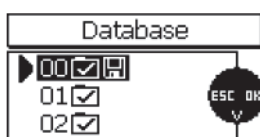
Na závěr nastavování parametrů se zobrazí přehled nastavených hodnot parametrů.

Toto zobrazení můžete vyvolat také přímo volbou „Hlavní menu“ / „Databáze“ / „Přehled“ (viz kapitolu 7.2.5)



U všech předdefinovaných kalibračních metod (kromě „Tovární“ a „Manuální“) se po zadání nové skupiny měření objeví hlášení „**Neplatná kalibrace**“ a dotaz „**Překalibrovat?**“ Zde se můžete rozhodnout, zda kalibraci zahájíte ihned nebo až později v režimu provozu měření.

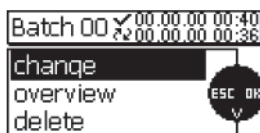
### 7.2.3 Volba skupiny měření



Pomocí funkčního tlačítka „**MENU**“ otevřete hlavní menu a zvolte řádek „**Databáze**“. Potvrďte tlačítkem „**OK**“. Aktuální aktivní skupina měření je vlevo označena šipkou „►“.

V databázi vyberte pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ požadovanou skupinu měření a otevřete ji stlačením tlačítka „**OK**“.

Vybraná skupina měření je nyní aktivní. Na displeji se zobrazí označení skupiny (např. Batch 06), datum a čas založení a poslední změny a dále funkce „**změna**“, „**přehled**“ a „**smazání**“.



Jestliže nechcete provádět žádné změny parametrů skupiny, můžete ihned zahájit měření. Položte sondu na měřený objekt. Přístroj se přepne do režimu měření a zobrazí aktuální naměřenou hodnotu.

### 7.2.4 Změna ve skupině měření (Batch)



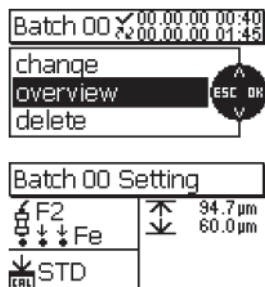
Pomocí funkčního tlačítka „**MENU**“ otevřete hlavní menu a zvolte řádek „**Databáze**“. Potvrďte tlačítkem „**OK**“. V databázi vyberte pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ požadovanou skupinu měření a otevřete ji stlačením tlačítka „**OK**“.

Vybraná skupina měření je nyní aktivní. Na displeji se zobrazí označení skupiny (např. Batch 06), datum a čas založení a poslední změny a dále funkce „**změna**“, „**přehled**“ a „**smazání**“. Pomocí tlačítka „**OK**“ otevřete funkci „**změnit**“. Tím se vyvolá procedura změny parametrů (viz bod 7.2.2). Nyní můžete po řadě zobrazovat parametry a měnit jejich hodnoty.

Parametry „**Kalibrační metoda**“, „**Základní materiál**“ (po zvolení kalibrační metody), „**Korekce (offset)**“ a „**Velikost bloku**“ mohou být měněny jen v případě, že dosud nebyla převzata žádná naměřená hodnota. Jakmile se ve skupině nachází měřené hodnoty, objeví se na displeji symbol zamčeného visacího zámku a změna výše uvedených parametrů není možná.

Jestliže přesto chcete tyto parametry změnit (např. při využití skupiny pro zadání nové úlohy měření), musíte nejdříve uložené naměřené hodnoty vymazat (viz kapitolu 7.2.6).

### 7.2.5 Přehled parametrů



Pomocí funkčního tlačítka „MENU“ otevřete hlavní menu a zvolte řádek „Databáze“. Potvrďte tlačítkem „OK“. V databázi vyberte pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ požadovanou skupinu měření a otevřete ji stlačením tlačítka „OK“. Nyní vyberte pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ řádek „Přehled“ a otevřete jej stlačením tlačítka „OK“.

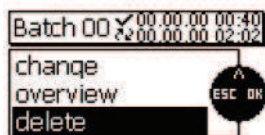
Objeví se nastavené parametry otevřené (aktivní) skupiny měření.

### Význam symbolů při zobrazení přehledu parametrů

FN5	Typ sondy (FN 1.5, F 1.5, N 07, FN 5, N 2.5, F 2, F 15)
Auto Fe N-Fe	Princip měření Auto (Auto-F/N) Fe (Ferrous) N-Fe (Non-Ferrous)
	Měřicí mód „Jednotlivé hodnoty“
	Měřicí mód „Kontinuálně“
STD	Kalibrační metoda „tovární“
MAN	Kalibrační metoda „ruční“
ISO	Kalibrační metoda „ISO“
SWD	Kalibrační metoda „švédská“
AUS	Kalibrační metoda „australská“
SSPC	Kalibrační metoda „SSPC“
RGH	Kalibrační metoda „drsňý“
10.0 μm	Korektura „Drsnost“ nebo 1/3 hloubky profilu = 10 μm
25.0 μm	Korekce = 25 μm
120.0 μm	Horní mez = 120,0 μm
80.0 μm	Dolní mez = 80,0 μm
5	Velikost bloku = 5. Statistika bloku je aktivována (velikost bloku > 1)
	Datum zřízení zvolené skupiny měření
	Datum poslední změny zvolené skupiny měření



## 7.2.6 Vymazání skupiny měření



Pomocí funkčního tlačítka „**MENU**“ otevřete hlavní menu a zvolte řádek „**Databáze**“. Potvrďte tlačítkem „**OK**“. V databázi vyberte pomocí tlačítek „**▲**“ nebo „**▼**“ požadovanou skupinu měření a otevřete ji stlačením tlačítka „**OK**“. Nyní vyberte pomocí tlačítek „**▲**“ nebo „**▼**“ řádek „**smazání**“ a otevřete jej stlačením tlačítka „**OK**“.



Objeví se bezpečnostní dotaz „**Vymazat vše ?**“

Při odpovědi „**ANO**“ je zvolená skupina měření vymazána.

Objeví se potvrzení: „**Naměřené hodnoty a nastavení vymazány**“.



### Pozor!

Všechny naměřené hodnoty a nastavení zvolené skupiny měření budou vymazány bez možnosti návratu. Neexistuje žádná možnost znovu vrátit vymazaná data.

## 8 Statistika / vyhodnocení

### 8.1 Všeobecně

Statistická data aktuální skupiny měření se vyvolají stlačením funkčního tlačítka „**STAT**“ v režimu měření. Objeví se „**statistické menu**“. Zde je možné statistické hodnoty a naměřené hodnoty zobrazit, přenést na počítač PC, vytisknout nebo vymazat.

Statistické pojmy jsou vysvětleny v příloze, v kapitole 14.2

### 8.2 Zobrazení statistiky

#### 8.2.1 Zobrazení statistiky skupiny měření při vypnutém bloku naměřených hodnot



Tato statistika se vztahuje na celou skupinu měření. Jsou-li bloky naměřených hodnot vypnuty, je statistika skupiny vytvořena z jednotlivých naměřených hodnot.

Stlačením funkčního tlačítka „**STAT**“ v měřicím provozu se vyvolá statistické menu. V menu vyberte pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ „**statistika**“ a otevřete ji stlačením tlačítka „**OK**“.

Alternativně lze tuto funkci vyvolat v měřicím režimu dvojnásobným stlačením funkčního tlačítka „**STAT**“.

Statistické hodnoty skupiny měření jsou zobrazeny následovně:

Batch 00 Statistics	
n	10 $\bar{x}$ 51.6 $\mu$ m
↑	73.2 $\mu$ m $\sigma$ 8.7 $\mu$ m
↓	43.2 $\mu$ m v 16.9%

n= Počet naměřených hodnot

$\bar{x}$  = Střední hodnota

↑ = Maximum

$\sigma$  = Standardní odchylka

↓ = Minimum

v = Variační koeficient (%)

#### 8.2.2 Zobrazení jednotlivých naměřených hodnot



Stlačením funkčního tlačítka „**STAT**“ v měřicím provozu se vyvolá statistické menu. V menu vyberte pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ „**Hodnoty**“ a otevřete je stlačením tlačítka „**OK**“.

Zobrazí se seznam naměřených hodnot skupiny měření.

Batch 00 Readings		
7	Fe	47.9 $\mu$ m
8	Fe	73.2 $\mu$ m
9	Fe	54.1 $\mu$ m
> 10	Fe	43.2 $\mu$ m

Alternativně lze tuto funkci vyvolat v měřicím režimu trojnásobným stlačením funkčního tlačítka „**STAT**“.

Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ lze nyní procházet seznam. Je zobrazeno pořadové číslo naměřené hodnoty, použitý princip měření a příslušná naměřená hodnota. Při nastavených mezích je též zobrazeno překročení („>“) nebo podkročení („<“) nastavené meze.

Dále jsou zobrazeny vymazané hodnoty měření (označené „X“). Vymazané hodnoty nejsou vytištěny ani přenášeny a nevstupují do statistiky.

#### 8.2.3 Zobrazení statistiky skupiny měření při zapnutém bloku naměřených hodnot



Tato statistika se vztahuje na celou skupinu měření. Jsou-li bloky naměřených hodnot zapnuty, je statistika skupiny vytvořena ze statistik jednotlivých bloků (bloková statistika).

Stlačením funkčního tlačítka „**STAT**“ v měřicím provozu se vyvolá statistické menu. V menu vyberte pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ „**statistika**“ a otevřete ji stlačením tlačítka „**OK**“.

Alternativně lze tuto funkci vyvolat v měřicím režimu dvojnásobným stlačením funkčního tlačítka „**STAT**“.

Batch 01 Statistics			
BLK	5	$\bar{x}$	51.6 $\mu$ m
$\uparrow$	58.3 $\mu$ m	$\sigma$	3.9 $\mu$ m
$\downarrow$	48.6 $\mu$ m	v	7.5%

Bloková statistika je zobrazena následovně:

**BLK** = počet kompletních bloků

$\bar{x}$  = Střední hodnota

$\uparrow$  = Maximum

$\sigma$  = Standardní odchylka

$\downarrow$  = Minimum

v = Variační koeficient (%)

### 8.2.4 Zobrazení jednotlivých naměřených hodnot a jednotlivých blokových statistik



Při zapnutém systému bloků naměřených hodnot jsou statistiky dostupné v seznamu naměřených hodnot.

Vyvolejte statistické menu stlačením funkčního tlačítka „STAT“ v měřicím módu. V menu vyberte pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ **Hodnoty** a otevřete je stlačením tlačítka „OK“.

Alternativně lze tuto funkci vyvolat v měřicím režimu trojnásobným stlačením funkčního tlačítka „STAT“.

Batch 02 Readings			
3/11	Fe >	87.2	$\mu$ m
1/12	Fe >	87.2	$\mu$ m
2/12	Fe >	87.2	$\mu$ m
> 3/12	Fe >	87.2	$\mu$ m

Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ lze nyní procházet seznam. Je zobrazeno pořadové číslo naměřené hodnoty (první číslo), přiřazené číslo bloku (druhé číslo), použitý princip měření a příslušná naměřená hodnota.

Při nastavených mezích je též zobrazeno překročení („>“) nebo podkročení („<“) nastavené meze.

Dále jsou zobrazeny vymazané hodnoty měření (označené „X“). Vymazané hodnoty nejsou vytištěny ani přenášeny a nevstupují do statistiky.

Batch 00 Messwerte			
Stat.-Block 4			
1/3			
2/3	X	---	---
3/3	$\sigma$	---	---
> 1/4	Fe	87.6	$\mu$ m

Jestliže chcete zobrazit statistiku jednotlivého bloku, nastavte kurzor (značka „>“ na začátku řádku) pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ v rozsahu bloku, jehož jednotlivou statistiku chcete zobrazit. Stlačením tlačítka „STAT“ nebo „OK“ se zobrazí statistika vybraného bloku, obsahující střední hodnotu a standardní odchylku.

U bloku, který není ukončen, se jednotlivá statistika nezobrazí. Pouze úplně ukončené bloky vstupují do statistiky skupiny měření.

## 8.3 Tisk na tiskárně MiniPrint / přenos do PC

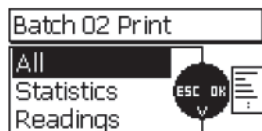
Přístroje **MiniTest 720 / 730 / 740** jsou vybaveny infračerveným rozhraním **IrDA 1.0**.

Přístroje řady **MiniTest 725 / 735 / 745** jsou vybaveny rozhraním **USB** a **Bluetooth**.

Uložené naměřené hodnoty a statistické hodnoty mohou být volitelně přeneseny do PC (např. do programu MSoft 7000), nebo vytištěny tiskárnou MiniPrint 7000.



Pomocí funkčního tlačítka „STAT“ vyvolejte statistické menu. Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ vyberte „Tisk“ a otevřete jej tlačítkem „OK“.



V podmenu „Tisk“ máte následující možnosti k přenosu nebo tisku dat:

- „**Vše**“ – budou přenášeny jak naměřené hodnoty, tak statistika.

- „**Statistika**“ – budou přenášeny jen statistická data

- „**Hodnoty**“ – budou přenášeny jen jednotlivé naměřené hodnoty

Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ vyberte požadovanou variantu a aktivujte ji tlačítkem „OK“.

Po aktivování tisku se objeví hlášení „**Spojuji..**“. Jestliže nedošlo ke spojení infračerveného rozhraní s tiskárnou nebo PC, objeví se hlášení „**Nenalezena žádná tiskárna / žádný PC**“.

Během přenosu dat je zobrazováno hlášení „**Přenos dat**“.

Jestliže se objeví hlášení „**Chyba při přenosu dat**“, reagujte následovně:

- Zkontrolujte konfiguraci počítače nebo tiskárny
- U IrDA zkontrolujte, zda existuje přímá viditelnost mezi okénky obou zařízení. Infraspojení vyžaduje pro bezporuchový provoz vzájemnou přímou viditelnost. Měkkým hadříkem očistěte okénka obou zařízení. Použijte vodu nebo mírný čistící prostředek.

Software "**MSoft 7 Basic Edition**" nabízí vyšší uživatelský komfort s ohledem na vyhodnocení skupin měření a na export naměřených hodnot do datových formátů text / Excel®.

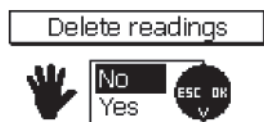
Software "**MSoft 7 Professional**" (k dispozici jako volitelné příslušenství) umožňuje nejen standardní export dat do formátů text a Excel®, ale také vytváření kompletních měřicích protokolů ve formátu PDF. Je možná i integrace popisných textů, jakož i fotografií vzorků.

Přenos dat v softwaru MSoft 7 probíhá interaktivně. Přenos dat pomocí bezdrátového rozhraní Bluetooth vyžaduje párování přístroje s PC (operační systém Windows). V software MSoft je vhodné nastavit automatické rozpoznání rozhraní.

## 8.4 Vymazání naměřených hodnot skupiny



Pomocí funkčního tlačítka „**STAT**“ vyvolejte statistické menu. Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ vyberte „**Vymazání**“ a otevřete jej tlačítkem „**OK**“



Objeví se kontrolní dotaz: „**Vymazat nam. hodnoty?**“ Při zadání „**Ano**“ budou vymazány naměřené hodnoty aktuální skupiny.

Objeví se potvrzení: „**Nam. hodnoty vymazány!**“.



### **Pozor!**

Všechny naměřené hodnoty aktuální skupiny měření budou vymazány bez možnosti návratu. Neexistuje žádná možnost znovu vrátit vymazaná data.

## 8.5 Vymazání aktuální naměřené hodnoty

Při jednotlivém měření tloušťky vrstvy lze aktuální naměřenou hodnotu, zobrazenou na displeji, vymazat stlačením tlačítka „**ESC**“.

Vymazaná naměřená hodnota zůstane zavedena do seznamu měření, ale je označena „**X**“. Nemá vliv na statistiku a není přenášena do tiskárny nebo PC.

Při kontinuálním měření není možné vymazání poslední naměřené hodnoty, zavedené do statistiky.

## 9 Hlavní menu

### 9.1 Všeobecně

Hlavní menu představuje nejvyšší úroveň systému menu. Odsud lze provádět pomocí podmenu veškerá nastavování, zobrazovat data a informace a ovládat přístroj.

Do hlavního menu vstoupíte stlačením tlačítka „MENU“. Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ vyberte požadované podmenu a vyvolejte je tlačítkem „OK“.

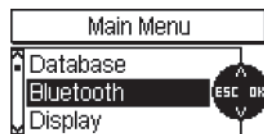
Obě poslední podmenu „Údaje o sondě“ a „Údaje o přístroji“ obsahují informace, které lze zobrazit ale nelze měnit. Všechna ostatní podmenu obsahují data a nastavení, která lze změnit.

### 9.2 Podmenu „Databáze“

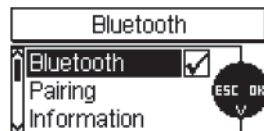


Viz kapitolu 7.2

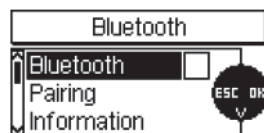
### 9.3 Podmenu „Bluetooth“ (pouze řada MiniTest 7x5)



Podmenu "**Bluetooth**" umožňuje aktivaci rozhraní Bluetooth, stejně jako propojení MiniTest s tiskárnou (MiniPrint).

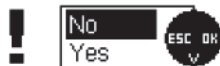


Použijte tlačítko "OK" k aktivaci či deaktivaci rozhraní Bluetooth.



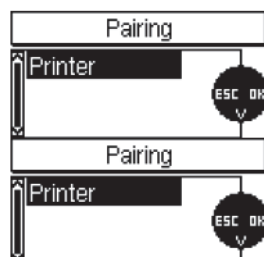
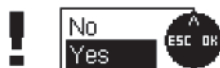
Je-li rozhraní Bluetooth deaktivováno, zatímco připojení k počítači je stále aktivní, zobrazí se výstraha "**Disconnect existing connection / Odpojit existující spojení?**".

Disconnect existing connection ?

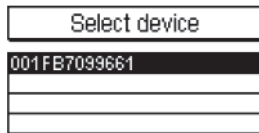


Pokud zvolíte "**Yes / Ano**" bude připojení přerušeno, menu zrušíte stisknutím tlačítka "ESC", nebo zvolte "**No / Ne**".

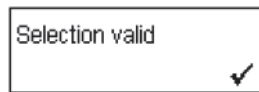
Disconnect existing connection ?



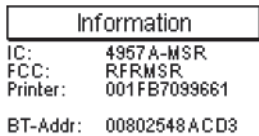
Aby bylo možné navázat spojení přes Bluetooth tiskárnou MiniPrint 7000, je nutné obě zařízení jednorázově spárovat. Vyberte "**Pairing / Párování**" a "**Printer / Tiskárna**".



Zobrazí se Bluetooth adresa tiskárny.

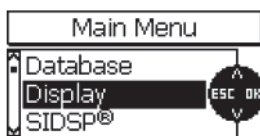


Stiskněte „**ESC**“ pro spárování tiskárny MiniPrint a přístroje MiniTest.

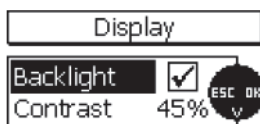


Zobrazí se informace o spárované tiskárně.

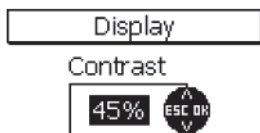
## 9.4 Podmenu „Displej“



V tomto podmenu můžete měnit podsvícení a kontrast displeje.



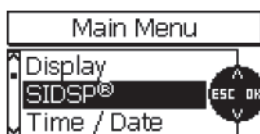
Podsvícení displeje lze zapnout nebo vypnout tlačítkem „**OK**“. Při zapnutém podsvícení je značně vyšší spotřeba energie a tím rychlejší vybití baterie nebo akumulátoru. Při nízkém napětí baterie se nesmí osvětlení displeje zapnout.



Pomocí tlačítek „**▲**“ nebo „**▼**“ vyberte podmenu „**Kontrast**“ a vyvolejte je tlačítkem „**OK**“. Nyní můžete pomocí tlačítek „**▲**“ nebo „**▼**“ nastavit požadovaný kontrast. Nastavení potvrdíte tlačítkem „**OK**“. Tlačítkem „**ESC**“ podmenu opustíte.

Rozsah nastavení kontrastu je volitelný mezi 30 – 90%.

## 9.5 Podmenu „SIDSP®“

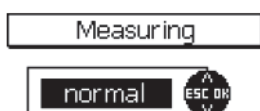


V podmenu „**SIDSP®**“ lze ovlivnit vlastnosti systému „**SIDSP®**“, protože zpracování naměřených hodnot probíhá uvnitř sondy.



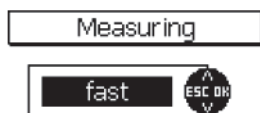
Parametr „**Měření**“.

Zde je možné ovlivnit chování sondy při měření jednotlivých hodnot. Podle nastavení lze provádět optimalizaci ve vztahu k rychlosti a přesnosti měření. Pomocí tlačítka „**OK**“ vyvolejte parametr „**Měření**“.

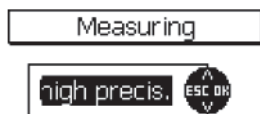


Nastavení „**normálně**“

To je normální nastavení pro běžná měření se střední rychlostí a střední přesností.

**Nastavení „rychle“**

Zde pracujete se zvýšenou rychlostí měření, např. pro rychlé měření na velkých plochách.

**Nastavení „vys. přesnost“**

Toto nastavení zvolte, když vyžadujete maximální přesnost naměřených hodnot a nezáleží Vám na rychlosti měření.

**Pokyn:**

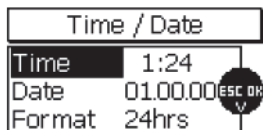
Vliv vyšší přesnosti se projeví, když provádíte měření na stále stejném bodě měřeného objektu (v případě měření na nestejných místech se ukáží změny tloušťky vrstvy, náhodně rozmístěné na povrchu měřeného předmětu). Měření v přesně stejném bodě je zpravidla možné jen při použití přesného stavivu a při příslušném upevnění měřeného objektu.

Pro měření s měřidlem v ruce je dostačující nastavení „normálně“. Při použití stavivu lze však nastavení „vys. přesnost“ plně využít.

**9.6 Podmenu „Čas / Datum“**

Přístroj obsahuje krystalem řízené hodiny, které ukazují datum a čas. Aktuální čas je zobrazen na stavovém řádku vpravo nahoře na displeji (jen v režimu měření). Hodiny jsou také využity při zakládání a poslední změně skupiny měření. Tyto údaje jsou ve skupině ukládány a při otevření skupiny měření jsou zobrazeny.

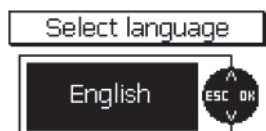
Při přenosu dat do tiskárny nebo PC je přenášén čas přenosu a čas poslední změny skupiny.



V podmenu „Čas / Datum“ lze nastavit den, měsíc, rok, hodinu a minutu, jakož i formát zobrazení data a času.

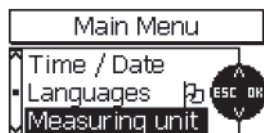
**9.7 Podmenu „Jazyky“**

V podmenu „Jazyky“ lze nastavit požadovaný jazyk. Pokud jste nedopatřením nastavili Vám nesrozumitelný jazyk, poznáte toto podmenu podle symbolu malé vlajky.



Volba jazyka se provádí pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“. Zobrazují se názvy jazyků. **Systém obsahuje i češtinu.** Vybraný jazyk potvrdíte tlačítkem „OK“. Pokud ale stlačíte tlačítko „ESC“, vrátíte se do hlavního menu bez změny dříve nastaveného jazyka.

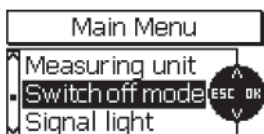
## 9.8 Podmenu „Měřicí jednotka“



V podmenu „**Měřicí jednotka**“ lze nastavit jak „**metrické**“ jednotky („ $\mu\text{m}$ “, „mm“, „cm“) tak „**imperiální**“ („mils“, „inch“, „thou“). Velikost jednotek uvnitř vybraného měřicího systému si nastavuje měřicí přístroj sám v závislosti na hodnotě naměřené tloušťky vrstvy.



## 9.9 Podmenu „Mód vypnutí“



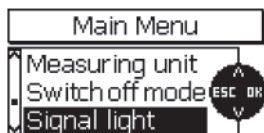
Přístroj obsahuje modul, sloužící k úspoře energie napájecích baterií. Tento modul vypne automaticky přístroj po nastaveném čase od posledního měření.



Dobu vypnutí lze nastavit v podmenu „**Vypnutí**“, v nabízených časech **1, 3, 10, 30** minut a „**zakázáno**“ (žádné automatické vypnutí).



## 9.10 Podmenu „Optická indikace“



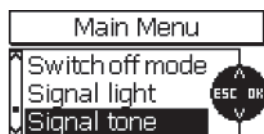
V podmenu „Optická indikace“ lze nastavovat optickou indikaci pro potvrzení měření (zelené světlo) a překročení nebo podkročení nastavené meze (červené světlo).



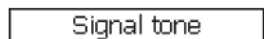
Dobu indikace lze nastavit následovně: „**krátká**“, „**dlouhá**“ a „**vypnutá**“.



## 9.11 Podmenu „Zvuková indikace“



V podmenu „Zvuková indikace“ lze nastavit akustické potvrzení měření a akustické potvrzení stisku tlačítka.

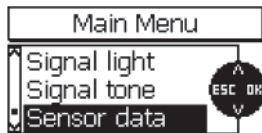


Akustické potvrzení lze nastavit následovně: „**slabá**“, „**střední**“, „**hlasitá**“ a „**vypnutá**“.

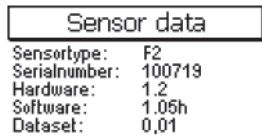




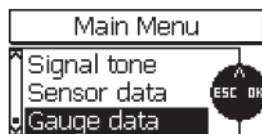
## 9.12 Podmenu „Údaje o sondě“



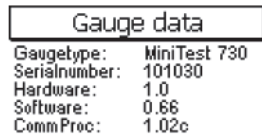
Zde jsou zobrazeny evidenční údaje sond. Sdělte prosím tyto údaje při dotazech v servisu.



## 9.13 Podmenu „Údaje o přístroji“



Zde jsou zobrazeny evidenční údaje přístroje. Sdělte prosím tyto údaje při dotazech v servisu.



## 10 Ostatní funkce

### 10.1 Inicializace

Použití: Před prvním uvedením do provozu, nebo dle potřeby.

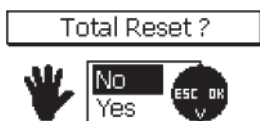
Při zapínání stlačte a podržte **současně zapínací** tlačítko a tlačítko „ESC“. Pak nejprve uvolněte zapínací tlačítko. Tím se nastartuje inicializační proces, sestávající z následujících kroků:



#### Výběr jazyka

Vždy se objeví jako první „**Anglicky**“.

Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ si vyberte požadovaný jazyk a potvrďte pomocí tlačítka „OK“, nebo přerušte nastavování stlačením tlačítka „ESC“. Tím se vrátíte k dřívějšímu nastavení.

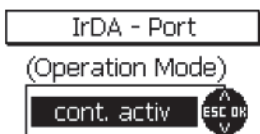


#### Totální vymazání

Jako další bod se objeví nabídka totálního vymazání, kterým se přístroj vrátí k továrnímu nastavení. Nechcete-li se vrátit k továrnímu nastavení, vyberte pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ možnost „**Ne**“ a výběr potvrďte tlačítkem „OK“, nebo přerušte nastavování stlačením tlačítka „ESC“.

#### Pozor!

Pokud odpovíte „**Ano**“, budou vymazána všechna data a všechna příslušná nastavení, kromě nastavení jazyka, budou vrácena na tovární hodnoty. Všechny skupiny měření včetně zapamatovaných naměřených, statistických a kalibračních dat budou vymazány. Neexistuje žádná možnost znovu vrátit vymazaná data.

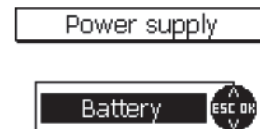


#### Provozní modus infračerveného rozhraní IrDA (! pouze MiniTest 7x0)

Možnosti volby: „**Trvale aktivní**“, nebo „**Automaticky**“

V nastavení „**Trvale aktivní**“ bude vytvořeno trvalé infračervené propojení pro přenos dat mezi přístrojem a v blízkosti se nacházejícím PC nebo tiskárnou. Počítač PC pak představuje aktivní bezdrátové spojení spolu s hlášením „**MiniTest 7 je v dosahu**“. Jestliže jsou v dosahu PC ještě další přístroje s infračerveným rozhraním, objeví se hlášení „**Více počítačů / přístrojů je v dosahu**“. Toto nastavení má význam, jestliže chcete mít pomocí počítače přístup k datům Vašeho přístroje MiniTest.

Při nastavení „**Automaticky**“ dojde k vytvoření infračerveného propojení pro přenos dat, jakmile je na přístroji nastartován tisk. Po ukončení přenosu se infračervené propojení zruší. Toto nastavení způsobí nižší spotřebu energie. Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ si vyberte požadované nastavení a potvrďte pomocí tlačítka „OK“.



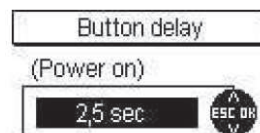
#### Napájení

Možnosti volby: „**Baterie**“, nebo „**Akumulátor**“

Zobrazování stavu nabití baterie na displeji je přizpůsobeno na použitý druh napájení a na příslušné jmenovité napětí.

Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ si vyberte požadovaný druh napájení a potvrďte pomocí tlačítka „OK“.

Jestliže nastavíte nesprávný druh napájení, nepracuje správně ani zobrazování stavu baterie, ani automatické vypnutí při vybití.



#### Zpoždění tlačítka

Zpoždění reakce tlačítka může být nastavena následovně:

„**OFF**“, „**1.0 sec**“, „**1.5 sec**“, „**2.0 sec**“, „**2.5 sec**“, „**3.0 sec**“, „**3.5 sec**“, „**4.0 sec**“, „**4.5 sec**“, „**5.0 sec**“.

Aby se zabránilo neúmyslnému zapnutí nebo vypnutí, lze nastavit zpoždění reakce tlačítka ON / OFF. Pokud například máte nastaven čas zpoždění „2,5 sec“, musí být tlačítko ON / OFF stisknuté po dobu 2,5 sekundy pro zapnutí nebo vypnutí.

Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ si vyberte požadované nastavení a potvrďte pomocí tlačítka „OK“.

## 10.2 Speciální funkce

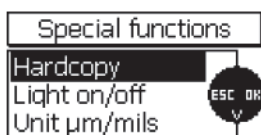
Jestliže podržíte zapínací tlačítko stlačené v zapnutém stavu déle než 1 sekundu, objeví se menu „**Speciální funkce**“. Toto menu lze vyvolat v libovolné provozní situaci a je proto kdykoliv k dispozici. Toto menu obsahuje následující funkce:

- „Kopie“ („Hardcopy“) – přenos údajů, zobrazených na displeji do počítače nebo tiskárny
- „Podsvícení on/off“
- „Jednotka  $\mu\text{m}/\text{mils}$ “

Rychlé přepínání jednotek je zajímavé pro země, kde jsou obvyklé obě soustavy jednotek. Po přepnutí jsou naměřené hodnoty okamžitě přepočítány.

Pomocí tlačítek „▲“ nebo „▼“ si vyberte požadovanou funkci a potvrďte pomocí tlačítka „OK“, nebo vyskočte z menu tlačítkem „ESC“. Tím se vrátíte k předchozímu zobrazení.

### Přehled speciálních funkcí:



„**Kopie**“ („**Hardcopy**“) - tisk aktuálních dat z displeje na tiskárně MiniPrint 7000, nebo přenos do PC.

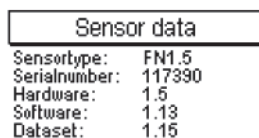
„**Podsvícení on/off**“ - zapnutí a vypnutí podsvětlení displeje

„**Jednotka  $\mu\text{m}/\text{mils}$** “ - přepnutí měřicí soustavy metrická / imperiální ( $\mu\text{m}$  / mm – mils / inch)

## 10.3 Úprava továrního nulového bodu

Při jakékoliv kalibrační metodě, zahrnující nulový referenční bod, se provádí tzv. korekce na geometrii při pořizování nulového referenčního bodu. Korekce geometrie udává zakřivení povrchu vzorku stanovením jeho odchylky ze zakřivení v nulovém bodě referenčního standardu a podle toho se provádí korekce kompletní charakteristiky sondy. To je důvod, proč ve většině případů, kalibrace nulového bodu se ukáže být dostačující. Pro použití této metody korekce, je požadováno, aby měřidlo bylo nastaveno do továrního nastavení a žádné odchylky nebyly pozorovány ani při měření nulového bodu na zkušebních destičkách dodaných s měřidlem. Při odčítání naměřených hodnot na zkušebních destičkách by nula měla být zobrazena co nejpřesněji. To je obvyklý případ.

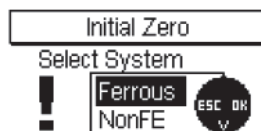
V případě že odchylky od nulového bodu jsou vyšší, než je uvedeno v katalogovém listu příslušné sondy (tj. vyšší než je konstantní část ze stanovené tolerance, např.  $1,5\mu\text{m}$  se sondou FN 5), doporučuje se upravit tovární nastavení nulového bodu.



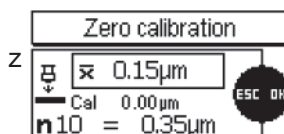
Úprava se provádí v servisním menu sondy, to je dostupné pouze při zvoleném anglickém jazyce. Vyberte zobrazení „**Sensor data**“ a stiskněte postupně následující tlačítka: „▲“ a „**MENU**“, potvrďte stiskem „OK“.



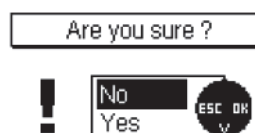
Vyberte „**Initial-Zero**“ v „**Sensor-Service menu**“.



Je-li připojena duální sonda, např. FN 1.5/0.7, zobrazí se menu pro výběr měřicího principu. Vyberte měřicí princip (magnetický, nebo nemagnetický), u kterého chcete provést měření nuly.



Úprava musí být provedena velmi pozorně. Použijte prosím prázdný a hladký podklad. Odstraňte jakékoliv zbytky tuků, olejů, kovových pilin a jiných nečistot podkladu i hrotu sondy. Jakékoli cizorodé látky naruší kalibraci. Další informace naleznete také v kapitole 6.1. Provádějte kalibraci dle bodu 6.2.2.1.

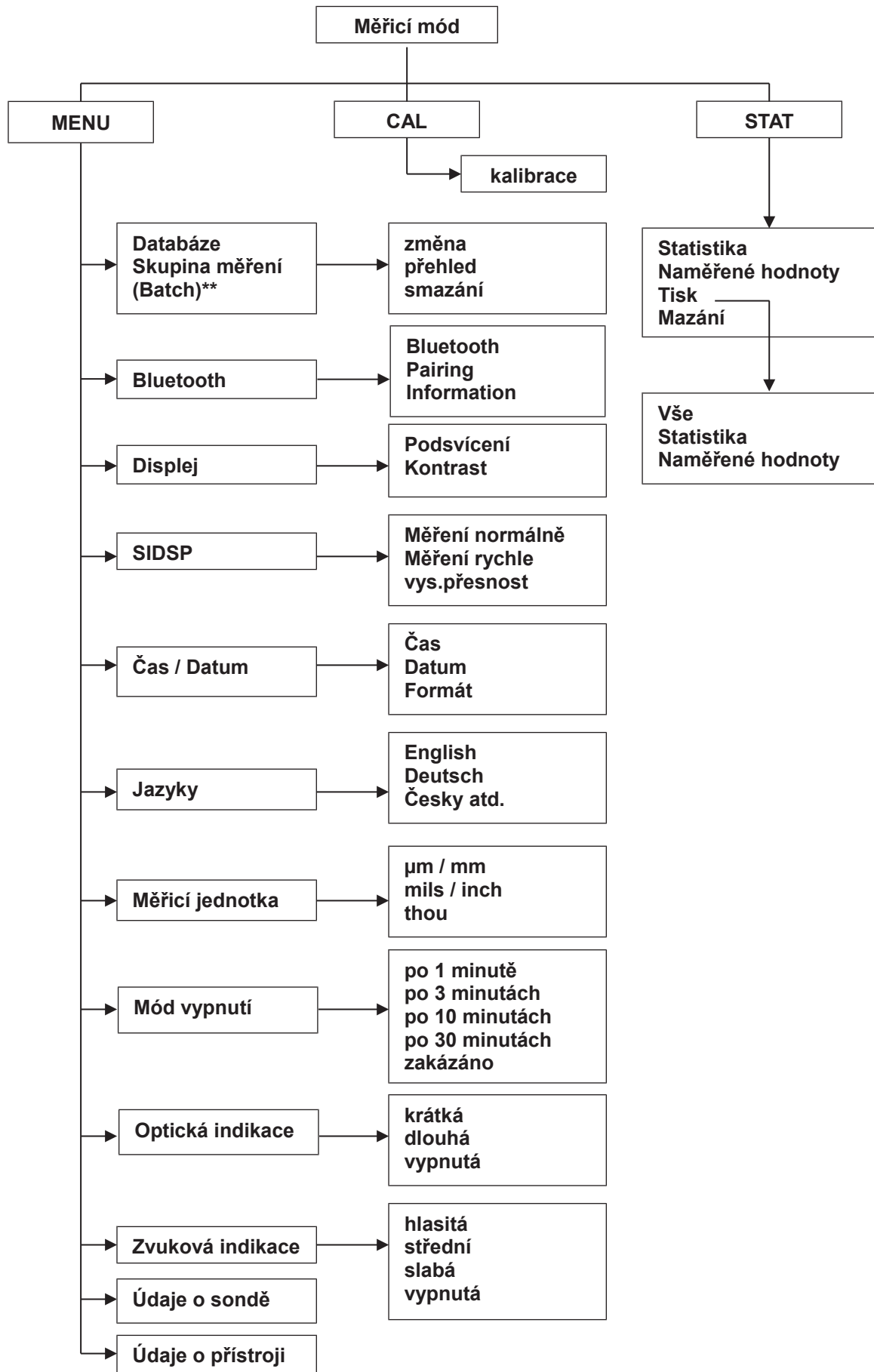


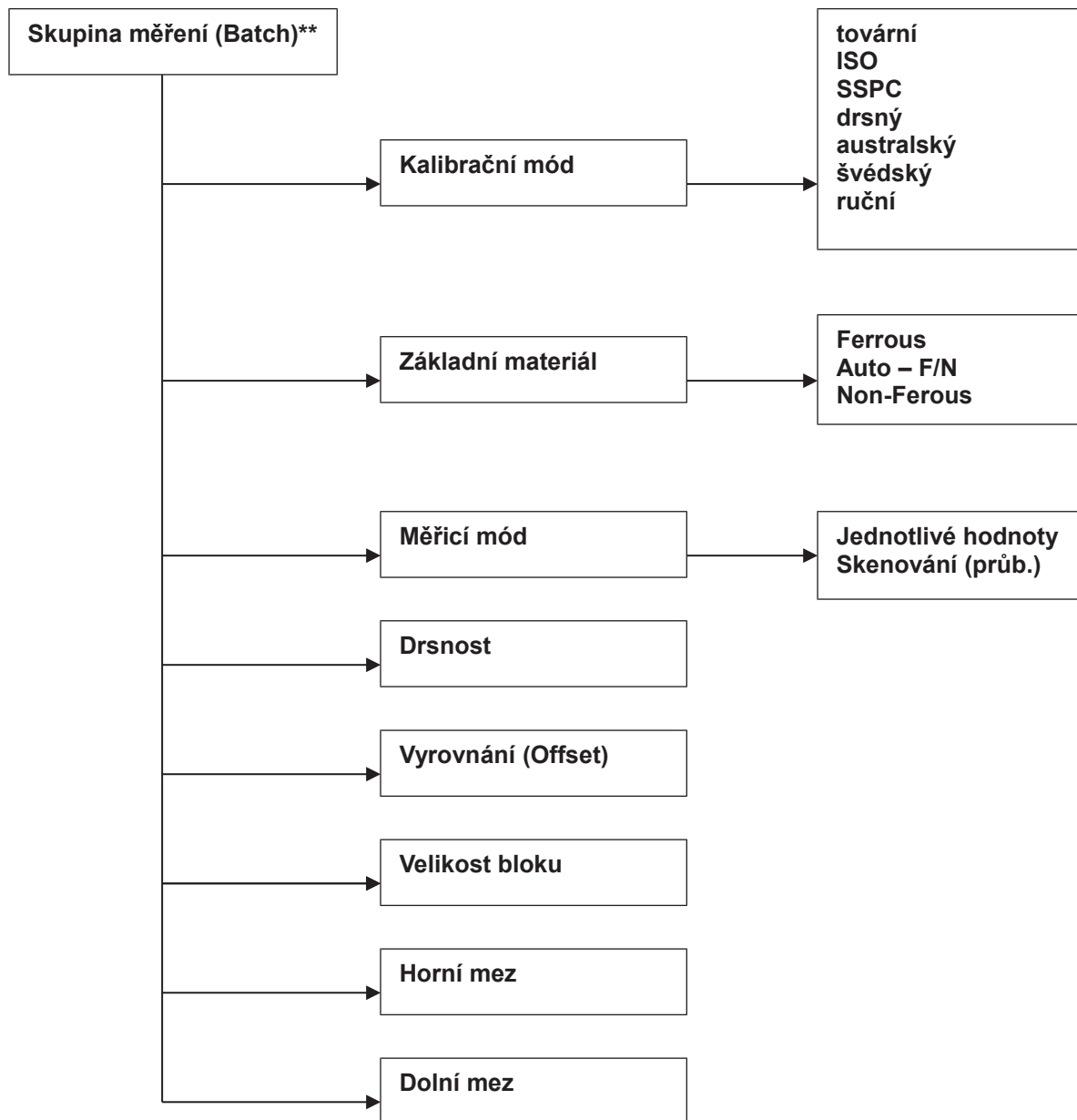
Po stisknutí „**OK**“ se zobrazí bezpečnostní výzva, zda chcete nahradit tovární přednastavení vaší aktuální úpravou nulového bodu.

Stiskněte „**OK**“ pro nahrazení, nebo „**ESC**“ pro zamítnutí. Při zamítnutí zůstane platné tovární přednastavení.

## 11 Přehled funkcí

### 11.1 Grafický přehled



**Zřízení skupiny měření**

## 12 Ošetřování a údržba

### 12.1 Ošetřování

Přístroj, sondy a příslušenství čistěte měkkým hadříkem. Používejte vodu nebo slabý čisticí prostředek.

**Pozor:**

K čištění dílů z umělých hmot nepoužívejte žádné rozpouštědlo. Může dojít k jejich poškození nebo zkřehnutí.

K čištění vršků sond nepoužívejte žádné kovové předměty. Mohlo by dojít k poškození sondy.

#### 12.1.1 Zacházení s NiMH - akumulátory

Dbejte následujících pokynů ke zvýšení životnosti a prodloužení doby provozu :

- Před prvním použitím by se měly nové Ni-MH-akumulátory třikrát po sobě vybití a znovu nabít. Tím dosáhnou optimálního výkonu. I starší akumulátory obnoví po provedení tohoto vybíjecího a nabíjecího cyklu svoji kapacitu.
- Při dlouhodobém nepoužívání přístroje MiniTest vyjměte Ni-MH-akumulátory z přístroje. I při vypnutém přístroji má MiniTest nepatrný odběr, což může vést po delší době k hlubokému vybití a tím poškození akumulátorů.
- Při delším skladování (déle než ½ roku) by se akumulátory měly skladovat v nabitém stavu. Z tohoto důvodu by měly být akumulátory vždy po 12 měsících alespoň jednou nabity. Doporučená teplota skladování je mezi +10°C a +30°C a relativní vlhkost 50%.
- Akumulátory provozujte v úsporném režimu. K zabránění zbytečné spotřeby proudu během delších přestávek v měření používejte automatické vypínání přístrojů řady MiniTest 700.

### 12.2 Údržba

Přístroje pro měření tloušťky vrstvy řady MiniTest 700 nevyžadují žádnou údržbu.

**Pozor!**

Opravy smí provádět pouze servisní pracoviště, autorizovaná firmou ElektroPhysik – pro ČR a Slovensko, firma Unimetra, spol. s r.o.

## 13 Technická data

### 13.1 Specifikace přístrojů

Vlastnost	Typ přístroje		
	MiniTest 720 / 725	MiniTest 730 / 735	MiniTest 740 / 740
Provedení sond	Jen interní	Jen externí	Výměnné externí / interní
Paměť naměřených hodnot	10 skupin měření	10 skupin měření	100 skupin měření
Počet zapamatovatelných naměřených hodnot	10 000	10 000	100 000
Principy měření	Magnetická indukce, vířivé proudy		
Statistické funkce	Počet naměřených hodnot maximum, minimum, střední hodnota směrodatná odchylka, variační koeficient Bloková statistika (dle normy / volně konfigurovatelná)		
Kalibrační metody	Tovární, kalibrace nuly, dvou bodů, tří bodů		
Kalibrační metody dle mezinárodních norem	„ISO 19840:2004(E)“, „SSPC-PA2 (1.5.2004)“, Švédská: SS 184160 (11.3.1992)“, Australská: „AS 3894.3-2002“		
Displej	Grafický displej 128 x 64 bodů, s nastavitelným podsvětlením		
Zdroj akustického signálu	Magnetický měnič, s nastavitelnou hlasitostí do 70 dB		
Jednotky měření	μm, mm, cm, mils, inch, thou		
Volně nastavitelné meze s hlídáním	Optická a akustická signalizace při překročení nebo podkročení nastavených hodnot mezí		
Jazyky	Anglicky, německy, česky, korejsky... maximálně 25 jazyků		
Datové rozhraní	MT 7x0: IrDA 1.0 (infračervené)	MT 7x5: USB, Bluetooth	
Napájení	2 x AA baterie Mignon		
Počet měření s jednou sadou baterií	Cca 30 000 (bez zapnutého osvětlení displeje)		
Datum / čas	Zobrazení aktuálního času Zobrazení data a času zařízení a poslední změny skupiny měření. Při spojení s tiskárnou nebo PC je předáváno datum a čas tisku a poslední změny skupiny měření.		
Rychlost měření při skenovacím měřicím módu	20 naměřených hodnot za sekundu		
Rychlost měření při měřicím módu „Jednotlivé hodnoty“	Max. 70 naměřených hodnot za minutu při nastavení volby „Rychle“		
Stupeň ochrany přístroje	IP 40		
Normy	DIN EN ISO 1461, 2064, 2178, 2360, 2808, 3882, 19840 ASTM B244, B499, D7091, E376 AS 3894.3, SS 1841 60, SSPC-PA2		
Rozměry přístroje	157 x 75,5 x 49 mm		
Váha (s interní / externí sondou)	cca 175 g	cca 210 g	cca 175 / 230 g
Rozměry plastového kufru MiniTest 720 v mm	120 x 250 x 60		
Rozměry plastového kufru MiniTest 730 / 740 v mm	270 x 220 x 80		
Provozní teplota přístroje	- 10°C až + 60°C		
Skladovací teplota přístroje	- 20°C až + 70°C		
Provozní teplota sond	- 10°C až + 60°C		
Skladovací teplota sond	- 20°C až + 70°C		

## 13.2 Specifikace sond

Vlastnosti	Typ sondy					
	F 1.5* <sup>1</sup> , N 0.7, FN 1.5* <sup>1</sup>		F 2	F 5, N 2.5, FN 5		F 15
	F	N	F	F	N	F
Měřicí rozsah	0..1,5 mm	0..0,7mm	0..2mm	0..5 mm	0..2,5 mm	0..15 mm
Rozsah použití	Obzvlášť vhodné pro měření na malých geometriích a na tenkých vrstvách jakož i pro měření se stativem		Obzvlášť vhodné pro vrstvy na drsném povrchu	Standardní senzory pro všeobecné použití		Měření tlustých vrstev
Princip měření	Magnetická indukce	Vířivé proudy	Magnetická indukce	Magnet. indukce	Vířivé proudy	Magnetická indukce
Zpracování signálu	SIDSP® - 32-bitové zpracování signálu, integrované v sondě					
Přesnost: Tovární kalibrace	± (1 μm + 3% z měřené hodnoty)* <sup>4</sup>		± (1 μm + 3% z měřené hodnoty)* <sup>4</sup>			± (5 μm + 3% z měřené hodnoty)* <sup>4</sup>
Kalibrace nuly	± (1 μm + 1,5% z měřené hodnoty)		± (1,5 μm + 1,5% z měřené hodnoty)			± (5 μm + 1,5% z měřené hodnoty)
Vícebodová kalibrace	± (1 μm + 0,75% z měřené hodnoty)* <sup>3</sup>		± (1,5 μm + 0,75% z měřené hodnoty)* <sup>3</sup>			± (5 μm + 0,75% z měřené hodnoty)* <sup>3</sup>
Opakovatelnost (směrodatná odchylka * <sup>7</sup> )	± (0,5 μm + 0,5% z měřené hodnoty)		± (0,8 μm + 0,5% z měřené hodnoty)			± (2,5 μm + 0,5% z měřené hodnoty)
Rozlišení na počátku rozsahu měření	0,05 μm		0,1 μm			1,0 μm
Nejmenší poloměr zakřivení vypuklé (konvexní) plochy * <sup>2</sup>	1,0 mm		1,5 mm			5 mm
Nejmenší poloměr zakřivení vyduté (konkávní) plochy (externí senzor bez prisma)* <sup>2, 5</sup>	7,5 mm		10 mm			25 mm
Nejmenší poloměr zakřivení vyduté (konkávní) plochy (interní senzor)* <sup>2</sup>	30 mm		30 mm			30 mm
Nejmenší ploch měření * <sup>5, 6</sup>	Ø 5 mm		Ø 10 mm			Ø 25 mm
Nejmenší tloušťka základního materiálu * <sup>2</sup>	0,3 mm	40 μm	0,5 mm	0,5 mm	40 μm	1 mm
Rychlost měření při skenovacím měřicím modu	20 naměřených hodnot za sekundu					
Rychlost měření při měřicím modu „jednotlivé hodnoty“	Max 70 naměřených hodnot za minutu při nastavení filtru „rychle“					
Rozměry a váha externích sond	Ø 15 x 76,5 mm / 65 g		Ø 15 x 76,5 mm / 65 g			Ø 23 x 76,5 mm / 70 g

Poznámky:

- \*<sup>1</sup> nevhodné pro drsné povrchy
- \*<sup>2</sup> při kalibraci nulového bodu nebo při vícebodové kalibraci
- \*<sup>3</sup> při kalibraci v blízkosti očekávané tloušťky vrstvy, vztaheno na etalon ElektroPhysik
- \*<sup>4</sup> pokud měřený objekt odpovídá materiálem, geometrií a drsností dodané etalonové destičce pro kalibraci nuly
- \*<sup>5</sup> při použití přesného stojanu
- \*<sup>6</sup> při vícebodové kalibraci
- \*<sup>7</sup> dle DIN 55350, díl 13



### 13.3 Rozsah dodávky

#### 13.3.1 Měřidlo tloušťky vrstvy MiniTest 720 / 725 s integrovanou sondou SIDSP®

Popis	
MiniTest 720 / 725 se sondou SIDSP® pro měření nemagnetických vrstev na železe, oceli a na legovaných a tvrzených ocelích. Měření na principu magnetické indukce.	F 1,5
	F 2
	F 5
	F 15
MiniTest 720 / 725 se sondou SIDSP® pro měření všech elektricky izolujících vrstev na neželezných kovech a na austenitických ocelích. Měření na principu vířivých proudů.	N 0.7
	N 2.5
MiniTest 720 / 725 se sondou SIDSP® pro měření na principu magnetické indukce a vířivých proudů.	FN 1.5
	FN 5
Součástí dodávky je také: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Textilní taštička</li> <li>- Jeden nebo dva etalony pro kalibraci nuly</li> <li>- Dva etalony tloušťky vrstvy</li> <li>- Návod k obsluze německy, anglicky, francouzsky, španělsky na CD-ROM</li> <li>- Ruční poutko</li> <li>- 2 ks baterie 2 x AA (Mignon)</li> </ul>	

#### 13.3.2 Měřidlo tloušťky vrstvy MiniTest 730 / 735 s externí sondou SIDSP®

Popis	
MiniTest 730 / 735 se sondou SIDSP® pro měření nemagnetických vrstev na železe, oceli a na legovaných a tvrzených ocelích. Měření na principu magnetické indukce.	F 1,5
	F 2
	F 5
	F 15
MiniTest 730 / 735 se sondou SIDSP® pro měření všech elektricky izolujících vrstev na neželezných kovech a na austenitických ocelích. Měření na principu vířivých proudů.	N 0.7
	N 2.5
MiniTest 730 / 735 se sondou SIDSP® pro měření na principu magnetické indukce a vířivých proudů.	FN 1.5
	FN 5
Součástí dodávky je také: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Textilní taštička</li> <li>- Jeden nebo dva etalony pro kalibraci nuly</li> <li>- Dva etalony tloušťky vrstvy</li> <li>- Návod k obsluze německy, anglicky, francouzsky, španělsky na CD-ROM</li> <li>- Ruční poutko</li> <li>- 2 ks baterie 2 x AA (Mignon)</li> </ul>	

#### 13.3.3 Měřidlo tloušťky vrstvy MiniTest 740 / 745 s vyměnitelnou sondou SIDSP®

Popis	
MiniTest 740 / 745, základní přístroj bez sond	
Součástí dodávky je také: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Textilní taštička</li> <li>- Kabelový adaptor pro připojení externí sondy SIDSP®</li> <li>- Návod k obsluze německy, anglicky, francouzsky, španělsky na CD-ROM</li> <li>- Ruční poutko</li> <li>- 2 ks baterie 2 x AA (Mignon)</li> </ul>	

**13.3.4 Vyměnitelné sondy SIDSP® pro měřidlo tloušťky vrstvy MiniTest 740 / 745**

<b>Popis</b>	
Sonda SIDSP® pro měření nemagnetických vrstev na železe, oceli a na legovaných a tvrzených ocelích. Měření na principu magnetické indukce.	F 1,5
	F 2
	F 5
	F 15
Sonda SIDSP® pro měření všech elektricky izolujících vrstev na neželezných kovech a na austenitických ocelích. Měření na principu vířivých proudů.	N 0.7
	N 2.5
Sonda SIDSP® pro měření na principu magnetické indukce a vířivých proudů.	FN 1.5
	FN 5
Součástí dodávky je také: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 ks měřicí prisma pro externí a interní připojení sondy (kromě sondy F 15</li> <li>- Jeden nebo dva etalony pro kalibraci nuly</li> <li>- Dva etalony tloušťky vrstvy</li> </ul>	

**13.4 Příslušenství**

<b>Popis</b>	<b>Objednací číslo</b>
Tiskárna MiniPrint 7000, včetně příslušenství	70-171-0001
Role termopapíru 58 x Ø 31 mm pro MiniPrint 7000	06-007-0007
Rychlonabíječka pro akumulátory NiMH	02-070-0001
Akumulátor NiMH Mignon AA HR6 1,2 V (jsou potřebné 2 ks)	02-065-0001
Baterie Mignon AA LR6 1,5 V (jsou potřebné 2 ks)	02-064-0008
Kombinovaná brašna jako dvoubrašnová sada s břišním popruhem	82-010-0015
Gumové ochranné pouzdro s popruhem pro zavěšení na krk	82-010-0065
Přesný stativ pro malé díly (jen pro sondy MiniTest 730 / 735 / 740 / 745)	90-38021
IrDA / USB adaptér pro bezdrátový přenos dat (je pro MiniTest 720 / 730 / 740)	85-139-0014
Etalony tloušťky vrstvy (vyžádejte samostatný seznam)	
Software pro přenos dat MSoft 7000 Basic (německy, anglicky) – CD-ROM	80-901-1600
Software pro správu dat MSoft 7 Basic (německy, anglicky) – CD-ROM	80-901-2200
Software pro správu dat MSoft 7 Pro (německy, anglicky) – USB	80-901-2001

## 14 Příloha

### 14.1 Chybová hlášení a jejich řešení

Chybové hlášení	Důvod / problém	Pomoc
Zkontrolujte prosím nastavení hodin !	Přístroj byl déle než 1 minutu bez napájení (při dodání, při výměně baterie).	Zkontrolovat, případně znovu nastavit čas a datum (viz kapitolu 9.5)
Nedostatečná síla baterie !	Baterie / akumulátory v přístroji jsou téměř vybité. Můžete ještě chvíli měřit, je ale nutné připravit nové baterie.	Spotřebované baterie vyměnit. Akumulátory nabít. Spotřebované nebo vadné baterie jsou nebezpečným odpadem a je nutné s nimi nakládat dle zákona.
Slabá baterie !x	Toto hlášení se objeví chvíli před tím, než dojde k úplnému vybití. Krátce po tomto hlášení se přístroj z důvodu podkročení minimálního napětí automaticky vypne. Další měření není možné.	Spotřebované baterie vyměnit. Akumulátory nabít. Spotřebované nebo vadné baterie jsou nebezpečným odpadem a je nutné s nimi nakládat dle zákona.
Podsvícení nedostupné - slabá baterie !	Není možné podsvícení displeje, protože nedostačuje napájení. Můžete ještě chvíli měřit bez osvětlení, je ale nutné připravit nové baterie.	Spotřebované baterie vyměnit. Akumulátory nabít. Spotřebované nebo vadné baterie jsou nebezpečným odpadem a je nutné s nimi nakládat dle zákona.
Držte prosím sondu ve vzduchu (nekonečný rozsah) !	Sonda nebyla dostatečně vzdálena od kovového dílu.	Po zapnutí přístroje držte sondu v dostatečné vzdálenosti (cca pětinasobek rozsahu měření) od jakýchkoliv kovových dílů. Přístroj se přepne automaticky do režimu měření.
Obnovení nekonečné hodnoty !	Sonda se nenacházela delší dobu v dostatečné vzdálenosti (v nekonečnu). Pro dodržení stanovené nejistoty měření je nutné nekonečnou hodnotu aktualizovat.	Sondu vzdálit, vyčkat až hlášení zmizí. V průběhu měření lze provést aktualizaci stlačením tlačítka „ESC“. To je však možné jen výjimečně, protože není zaručena další přesnost měření.
<i>Jen u MiniTest 740 / 745 :</i> Sonda / Skupina nekompatibilní. Vymazat naměřené hodnoty? Ne Ano	V aktivní skupině měření (Batch) jsou zapamatovány naměřené hodnoty jiného typu sondy.	Jestliže chcete využít aktuální skupinu měření, musíte vymazat zapamatované naměřené hodnoty. Jestliže chcete naměřené hodnoty ponechat, zvolte „NE“.
Sonda / skupina měření není kompatibilní	V aktivní skupině měření (Batch) jsou zapamatovány naměřené hodnoty jiného typu sondy.	Zvolte jinou skupinu měření, nebo založte novou skupinu měření. ( <i>Jen pro MiniTest 740 / 745</i> )
<i>Jen u MiniTest 740 / 745 :</i> Překalibrujte prosím!	V aktivní skupině měření (Batch) jsou zapamatovány naměřené hodnoty jiné sondy stejného typu.	Proveďte kalibraci v aktuální skupině měření.
Neplatná kalibrace. Překalibrovat?	Toto hlášení se objeví po zřízení nové skupiny měření, pokud bude navolena předdefinovaná metoda kalibrace („ISO“, „SSPC“, „Rau“, „Australská“ nebo „Švédská“).	Proveďte kalibraci.

Chybové hlášení	Důvod / problém	Pomoc
Plná paměť !	Byl uložen maximální přípustný počet naměřených hodnot	Vymažte nepotřebné naměřené hodnoty nebo skupiny měření z databáze.
Zkontrolovat připojení sondy !	Přístroj ztratil během měření spojení se sondou. Možné příčiny: - konektor externí sondy se uvolnil během provozu - Interní sonda se během provozu uvolnila - volný nebo vadný konektor - poškozený kabel - vadná sonda.	Prosíme přezkoušejte možné příčiny.  Jestliže je jako poslední možnost vadná sonda, vyměňte ji, nebo se obraťte na servis ElektroPhysik.
Nenalezena sonda !	Po zapnutí přístroje nedošlo ke spojení se sondou. Možné příčiny: - není připojena žádná sonda - volný nebo vadný konektor - poškozený kabel - vadná sonda	Prosíme přezkoušejte možné příčiny.  <i>Tip pro MiniTest 740 / 745:</i> Použijte hlavici sondy jako interní sondu. Jestliže je sonda funkční, je vadný kabel sondy.  Vyměňte kabel.  Jestliže je jako poslední možnost vadná sonda, vyměňte ji, nebo se obraťte na servis ElektroPhysik.
Pozor! Nenalezena žádná tiskárna / žádný PC	Nelze vytvořit spojení mezi přístrojem a tiskárnou nebo PC.	Zapněte tiskárnu, případně zkontrolujte nastavení rozhraní v programu PC. Nastavte IR okénka proti sobě (jen MiniTest 7x0). Znovu nastartujte přenos dat.
Pozor! Chyba při přenosu dat	Během přenosu dat bylo přerušeno spojení mezi přístrojem a tiskárnou nebo PC.	Nastavte IR okénka proti sobě (jen MiniTest 7x0) / zkontrolujte kabelové, nebo Bluetooth spojení (jen MiniTest 7x5) a nastavení a znovu nastartujte přenos dat.
Kalibrace (Fe) (NFe) (Ferrous) (Non Ferrous) není vhodná	Provedená kalibrace není vhodná pro měřenou geometrii, nebo pro měřený základní materiál.  První dvě hlášení se týkají principu „Auto-FN“, Zbývající se týkají principu „F“, nebo „N“	Kalibrujte na stejnou geometrii, a na vhodný základní materiál.
Problém se sondou. Kontaktujte prosím servis.		Prosíme, obraťte se na servis.
<p>Následující chyby lze odstranit pomocí Totálního vymazání (viz kapitulu 11.1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Přístroj nereaguje na stlačení tlačítek</li> <li>- Přístroj nedovoluje žádná další měření</li> <li>- Nelogické ukazování na displeji</li> </ul> <p>Pokud nelze přístroj vypnout vypínacím tlačítkem, vyjměte na krátkou dobu baterie.</p>		

## 14.2 Statistické pojmy

Statistické vyhodnocení by Vám mělo pomoci lépe posuzovat Vaše měření a učinit jistější Vaše rozhodování o kvalitě zkoušeného materiálu.

### Střední hodnota (průměr)

Střední hodnota ( $\bar{x}$ ) je tvořena součtem jednotlivých naměřených hodnot, dělený počtem měření

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

### Rozptyl

Rozptyl je součet rozdílů čtverců odchylek naměřených hodnot od jejich střední hodnoty, dělený počtem měření, sníženým o 1.

$$\text{var} = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

### Směrodatná odchylka (výběrová) (STD.DEV.) s ( $s = \sigma = \text{sigma}$ )

Směrodatná odchylka je měřítkem pro řízení naměřených hodnot. Standardní odchylka se získá jako druhá odmocnina rozptylu.

$$s = \sqrt{\text{var}}$$

### Variační koeficient

Variační koeficient je podíl směrodatné odchylky dělený střední hodnotou. Udává se v %.

$$K \text{ var} = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

### 14.3 Bezpečnostní pokyny



#### Příslušenství a akumulátory

Používejte jen povolené příslušenství a povolené akumulátory. Připojujte pouze kompatibilní výrobky.



#### Připojování na jiné přístroje

Jestliže tento přístroj připojíte k jinému přístroji, přečtěte si jeho návod k obsluze a dodržte detailní bezpečnostní pokyny. Připojujte pouze originální příslušenství.



#### Odolnost proti vodě

Tento přístroj není vodotěsný. Uchovejte ho v suchu.



#### Nepoužívat v prostředí s nebezpečím výbuchu



#### Kvalifikovaná služba zákazníkům

Přístroj smí opravovat jen kvalifikovaný servisní personál.



#### Před použitím v lékařském zařízení požádat o povolení

### 14.4 Prohlášení o shodě

My, ElektroPhysik, Pasteurstr. 15, D-50735 Cologne, Germany, prohlašujeme, že měřicí přístroje pro měření tloušťky vrstvy MiniTest 720 / 725 / 730 / 735 / 740 / 745 splňují požadavky ochrany dle Směrnice Rady 89/336/EEC (Elektromagnetická kompatibilita), v Německu prováděné zákonem o elektromagnetické kompatibilitě přístrojů (EMWG) z 9.11.1992.