

Elcometer NDT

Model MTG6 & MTG8



1

Ultrazvukový tloušťkoměr



Při pochybnostech se řiďte anglickým originálem.

Rozměry přístroje: 145 x 73 x 37 mm – bez sondy

Hmotnost přístroje: 210 g – vč. baterií, bez sondy

Bezpečnostní listy k vazebnímu gelu dodávanému společností Elcometer k přístroji MTG6 a MTG8 a jako příslušenství jsou dostupné na webové stránce:

Technický list k vazebnímu gelu Elcometer:

www.elcometer.com/images/stories/MSDS/Elcometer_Ultrasonic_Couplant_Blue.pdf

Technický list k vazebnímu gelu Elcometer pro práci při vysokých teplotách:

www.elcometer.com/images/stories/MSDS/elcometer_ultrasonic_couplant_hi_temp.pdf

© Elcometer Limited 2014-2015. Všechna práva vyhrazena. Žádná část tohoto dokumentu nesmí být jakýmkoliv způsobem reprodukována, přenášena, přepisována, jakkoliv uložena nebo překládána do jiného jazyka, a to jakýmkoliv způsobem (elektronicky, mechanicky, magneticky, opticky, ručně či jinak) bez předchozího písemného svolení Elcometer Ltd.

Obsah

1. PŘÍSTROJI	5
2. OBSAH BALENÍ	5
3. POUŽITÍ PŘÍSTROJE	6
4. ZAČÍNÁME	7
4.1 Výměna baterií	7
4.2 Připojení sondy	7
4.3 Výběr jazyka	7
4.4 Nastavení obrazovky	8
4.5 Nastavení zobrazených hodnot	8
4.6 Výběr režimu měření	10
4.7 Výběr jednotek měření	10
4.8 Výběr frekvence a rozlišení měření	11
5. NASTAVENÍ MEZNÍCH HODNOT – MTG8	11
5.1 Vytvoření mezních hodnot pro jednotlivá měření	11
5.2 Vytvoření mezních hodnot pro nový soubor	12
5.3 Výběr uložených mezních hodnot	12
5.4 Přejmenování mezních hodnot	12
5.5 Úprava mezních hodnot	13
6. VYNULOVÁNÍ SONDY	13
7. METODY KALIBRACE	14
8. KALIBRACE PŘÍSTROJE	15
8.1 Jednobodová kalibrace	15
8.2 Dvoubodová kalibrace	15
8.3 Kalibrace výběrem materiálu	16
8.4 Kalibrace známou rychlostí zvuku	16
8.5 Kalibrace známou tloušťkou	17
8.6 Tovární kalibrace	17
8.7 Zkušební kalibrace	17
8.8 Kontrola kalibrace	18
8.9 Uzamčení kalibrace	18
8.10 Uložení kalibrace do paměti přístroje – MTG8	19
9. ZABEZPEČENÍ PIN KÓDEM	19
10. MĚŘENÍ	20
10.1 Než začnete	20
10.2 Měření ve standardním režimu	20

10.3	Měření v režimu Scan	21
11.	PRÁCE SE SOUBORY	22
11.1	Vytvoření nového souboru	22
12.	PROHLÍŽENÍ DAT V SOUBORECH	24
12.1	Statistické údaje (Batch/Review Batch/Statistics)	24
12.2	Hodnoty měření v souborech (Batch/Review Batch/Readings)	24
12.3	Grafy v souborech (Batch/Review Batch/Batch Graph)	25
13.	STRUKTURA MENU – MTG8	26
14.	STRUKTURA MENU – MTG6	26
15.	STAHOVÁNÍ DAT	28
15.1	Použití ElcoMaster® na počítači	28
15.2	Použití mobilních aplikací ElcoMaster®	28
16.	AKTUALIZACE PŘÍSTROJE	29
17.	NÁHRADNÍ DÍLY A PŘÍSLUŠENSTVÍ	29
17.1	Sondy	29
17.2	Kalibrační standardy	30
17.3	Vazební gely	32
17.4	Adaptér sondy	33
18.	ZÁRUKA	33
19.	TECHNICKÁ SPECIFIKACE	33
20.	Příloha č. 1: PŘÍPRAVA TESTOVANÉHO POVRCHU	35

1. PŘÍSTROJI

1. Červená (vlevo) a zelená (vpravo) LED kontrolka
2. LCD displej
3. Multifunkční klávesy
4. Tlačítko Zapnout/Vypnout
5. Kalibrační destička
6. Připojení sondy
7. Výstup pro kabel USB (pod krytem)
8. Umístění baterií (otevírání/zavírání otočením)
9. Připojení úchytky na zápěstí

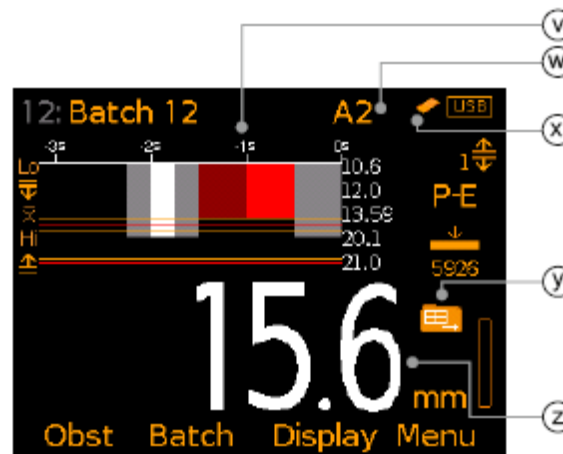
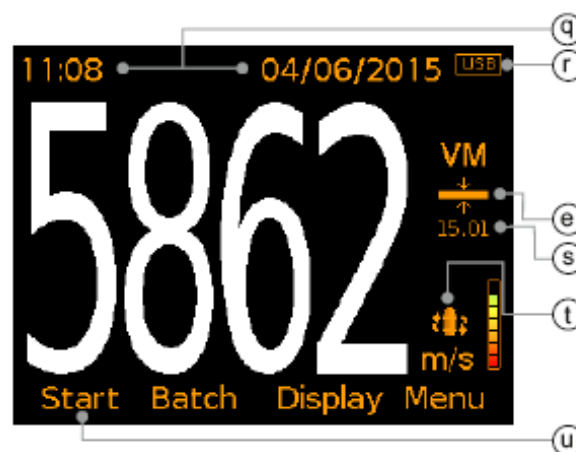
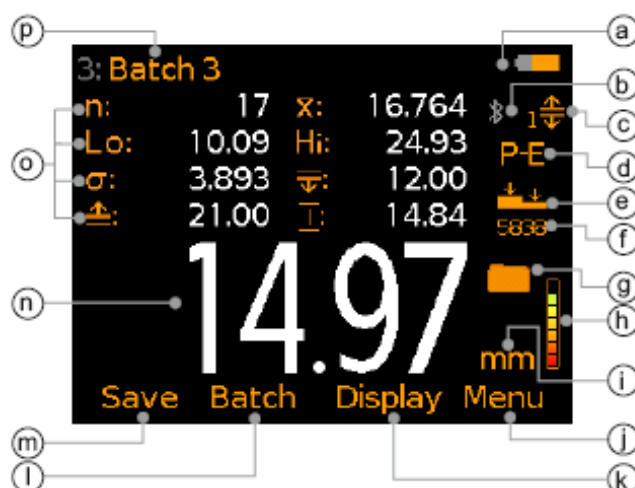


2. OBSAH BALENÍ

- ultrazvukový tloušťkoměr Elcometer NDT
- 5MHz pravoúhlá duální sonda (pokud byla objednána)
- 120ml balení vazebního gelu
- 2 ks AA baterie
- ochranný kryt
- přenosný kufřík
- úchytka na zápěstí
- 3 ks kryt displeje
- software ElcoMaster® a USB kabel
- kalibrační certifikát
- návod k obsluze

3. POUŽITÍ PŘÍSTROJE

- a. Napájení: baterie –
vč. ukazatele stavu baterie
- b. Zapnutý Bluetooth (šedá: nespárovaný,
oranžová: spárovaný)
- c. Zapnuté mezní hodnoty (s číslem
označení) – červená: překročené mezní
hodnoty (MTG8)
- d. Režim měření – Pulsed-Echo (P-E),
Echo-Echo ThruPaint™ (E-E), Rychlost
(VM)
- e. Metoda kalibrace
- f. Kalibrace: Znamá rychlost zvuku
- g. Typ souboru – sekvenční
- h. Ukazatel stability měření
- i. Jednotky měření – mm, inch, m/s, in/μs
- j. Tlačítko menu
- k. Tlačítko displeje
- l. Tlačítko souboru
- m. Tlačítko uložení aktuální hodnoty
- n. Naměřená hodnota – vysoké rozlišení:
0,01 mm
- o. Statistické údaje dle volby uživatele
max. 8
- p. Název souboru – při práci v souborech
- q. Datum a čas – při aktivaci, ne při práci
v souborech
- r. Napájení: USB
- s. Kalibrace: Tloušťka materiálu –
Rychlost (VM)
- t. Zapnutý režim Scan –
ikona během snímání bliká
- u. Spustit/Zastavit snímání –
při práci v režimu Scan
- v. Zobrazení B-Scan
- w. Označení buňky – při práci s mřížkovými soubory (MTG8)
- x. Zapnuté upozornění na měření mimo kalibraci



- y. Typ souboru – mřížkový, směr měření: dolů po řádcích (MTG8)
- z. Naměřená hodnota – nízké rozlišení: 0,1 mm

4. ZAČÍNÁME

4.1 Výměna baterií

Součástí balení přístroje jsou 2 alkalické baterie.

Výměna nebo vložení baterií:

1. Otevřete západku krytu baterií a jejím otáčením proti směru hodinových ručiček otevřete kryt.
2. Vložte do přístroje 2 baterie. Dbejte na správnou polaritu.
3. Kryt baterií vložte zpět a otáčením západky po směru hodinových ručiček jej zavřete.

Stav baterie je znázorněn symbolem  baterie v pravém horním rohu displeje.

- Plně zabarvený symbol (oranžový) = baterie jsou zcela nabitě
- Prázdný symbol (červený, blikající) = stav baterií je na nejnižší možné úrovni



4.2 Připojení sondy

1. Přiložte červený bod na koncovce sondy k červenému bodu na základně přístroje.
2. Sondu zatlačte do přístroje a zkontrolujte, zda pevně připojená.

Všechny duální sondy, které lze připojit přímo k základnímu měřicímu přístroji MTG (viz kap. 17.1 Sondy), jsou sondy „chytrého“ typu. Frekvence i průměr sondy budou přístrojem rozpoznány automaticky.

Detailní informace o připojené sondě lze kdykoliv zobrazit pomocí voleb Menu/About/Transducer Information.

K dispozici je také adaptér sondy, který s výrobky řady Elcometer MTG umožňuje použít i jiné než „chytré“ typy sond Elcometer i dalších výrobců (viz kap. 17.4 Adaptér sondy).



4.3 Výběr jazyka

1. Stiskněte tlačítko Zapnout/Vypnout a podržte jej, dokud se neobjeví logo Elcometer.
2. Stiskněte Menu/Setup/Language a pomocí šipek nahoru a dolů vyberte požadovaný jazyk.
3. Pokračujte podle menu na obrazovce.

Výběr jazyka, pokud je přístroj nastaven do cizího jazyka, provedete následujícím způsobem:

1. Vypněte přístroj.
2. Stiskněte a podržte levé tlačítko a přístroj opět zapněte.
3. Pomocí šipek nahoru a dolů vyberte požadovaný jazyk.

4.4 Nastavení obrazovky

Některá nastavení displeje mohou být upravena samotným uživatelem pomocí voleb Menu/Setup/Screen Settings vč.:

- **Jasu displeje** – Lze nastavit manuálně nebo automaticky, kdy se jas displeje upravuje automaticky podle informací ze senzoru okolního osvětlení.
- **Spořiče displeje** – Displej po 15 vteřinách nečinnosti ztmavne a po uplynutí doby definované uživatelem zcela zhasne. Spořič deaktivujete stiskem jakéhokoliv tlačítka nebo poklepáním. Přístroj lze také nastavit na automatické vypnutí uplynutí doby nečinnosti definované uživatelem pomocí voleb Menu/Setup/Gauge Auto Off. Výchozí nastavení je 5 minut.

Nastavení zobrazených hodnot

Barevný LCD displej je rozdělen na dvě poloviny: horní a dolní. Uživatel si může zvolit, jaké informace se budou zobrazovat v jaké polovině vč. hodnoty měření, vybraných statistických údajů, trendového grafu, sloupcového grafu, měření a diferenciálu^a (pouze model MTG8) a zobrazení B-Scan (pouze model MTG8).

Nastavení displeje:

1. Stiskněte Display/Setup Display/Top Display pro horní polovinu displeje, resp. Bottom Display pro dolní.
2. Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte požadovanou volbu a stiskněte tlačítko Select.

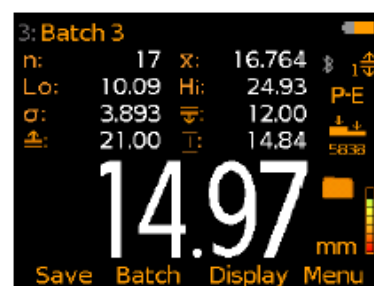
Pokud je pro jednu polovinu displeje zvolena možnost Žádné a pro druhou Hodnoty měření, Trendový graf nebo Zobrazení B-Scan (pouze model MTG8), druhá možnost se zobrazí přes celou obrazovku. Pokud zvolíte jakoukoliv jinou kombinaci informací, budou se zobrazovat vždy jen v jedné polovině obrazovky podle výběru.

- **žádné** – nezobrazují se žádné informace
- **hodnoty měření** – zobrazují se naměřené hodnoty
- **vybrané statistické údaje** – max. počet 8, nastavitelné uživatelem pomocí voleb Display/Statistics/Select Statistics. Vybrat lze z:

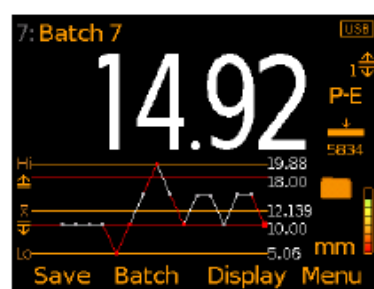
hodnoty měření



vybrané statistické údaje

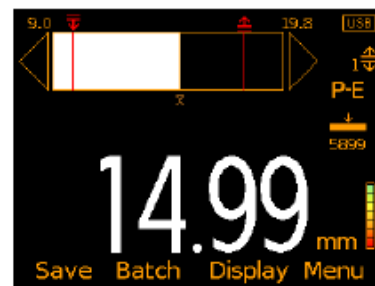


trendový graf



- MTG6: Počet měření, Průměr, Nejnižší naměřená hodnota, Nejvyšší naměřená hodnota, Standardní odchylka
MTG8: možnosti MTG6 a Dolní mezní hodnota, Měření pod mezní hodnotou, Horní mezní hodnota, Měření nad mezní hodnotou, Rozsah, Nominální hodnota
- **trendový graf** – lineární graf spojující posledních 20 měření, který je po každém měření automaticky aktualizován
- **sloupcový graf** – analogové zobrazení aktuální hodnoty měření spolu s nejnižší (Lo), nejvyšší (Hi) a průměrnou ($\bar{x}$) naměřenou hodnotou. Graf je po každém měření automaticky aktualizován.
- **měření a diferenciál^a (pouze model MTG)** – Zobrazuje se poslední měření spolu s odchylkou od nominální hodnoty nastavené pomocí voleb Menu/Limit Memories/Create Limit Memory/Set Nominal.
^a není dostupné v režimu Scan – viz kap. 10.3 Měření v režimu Scan
- **Zobrazení B-Scan (pouze model MTG8)** – dostupné v režimech Pulsed Echo a Echo-Echo ThruPaint™, viz kap. 4.6 Výběr režimu měření níže. Zobrazení B-Scan je časové průřezové grafické zobrazení testovaného materiálu. Zobrazeny jsou aktuálně měřené hodnoty měření, uložené hodnoty, nejvyšší (Hi), nejnižší (Lo) a průměrná ($\bar{x}$) hodnota spolu s horními a/nebo dolními mezními hodnotami, pokud jsou nastaveny a aktivovány.

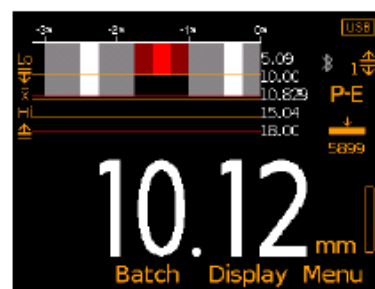
sloupcový graf



měření a diferenciál



zobrazení B - scan



Tloušťka materiálu je zobrazena pomocí šedých a červených stínovaných oblastí, kdy červená znamená měření vně mezní hodnoty (pokud jsou nastaveny a aktivovány). Měření uložená do paměti přístroje jsou zobrazena jako bílé nebo červené vertikální sloupce, kdy červená znamená hodnoty vně mezní hodnoty (pokud jsou nastaveny a aktivovány).

Vertikální měřítko zobrazení B-Scan lze nastavit buď jako automatické, nebo na uživatelem definované podle tloušťky testovaného materiálu.

Pokud jsou počáteční a maximální hloubka nastavené na automatické, je měřítko nastaveno podle maximální a minimální naměřené hodnoty.

Nastavení rozlišení zobrazení B-Scan:

1. Stiskněte Display/Setup Display/B-Scan Scaling/B-Scan Start (nebo B-Scan Depth pro hloubku).
2. Pomocí šipek nahoru a dolů zvolte Auto a stiskněte OK, nebo pomocí šipek nahoru a dolů nastavte požadovanou hodnotu (na další číslici se můžete posunout šipkou doprava) a stiskněte Set.

3. Krok 2 opakujte i pro druhý parametr (B-Scan Depth nebo B-Scan Start).
Výchozí nastavení je B-Scan Start = 0, B-Scan Depth = Auto.

4.5 Výběr režimu měření

K výběru jsou tři režimy měření: Pulsed Echo, Echo-Echo ThruPaint™ a režim Rychlost. Více informací o jednotlivých režimech najdete v tabulce níže.

Výběr režimu měření provedete pomocí voleb Menu/Setup/Reading/Measurement Mode.

Režimy měření		
Režim měření	Označení	Popis
Pulsed Echo (PE)	P-E	V tomto režimu je měřena celková tloušťka materiálu od základny sondy až do nejnižšího bodu materiálu (obvykle k zadní stěně). Vhodné pro měření na materiálech o tloušťce 0,63 mm až 500 mm ^b .
Echo-Echo ThruPaint™ (EE)	E-E	V tomto režimu je tloušťka nátěrové hmoty až do 2,0 mm ignorována a je zobrazena tloušťka materiálu od jeho povrchu až do nejnižšího bodu (obvykle k zadní stěně). Vhodné pro měření na materiálech o tloušťce 5,0 mm až 25,4 mm ^b .
Rychlost (VM)	VM	Tento režim měří rychlost zvuku v daném materiálu a je ideálním řešením pro kontrolu homogenity materiálu či slitiny.

^b Rozsah tloušťky závisí na testovaném materiálu a použité sondě.

Pozn.: Při změně režimu měření by měl být přístroj znovu zkalibrován – viz kap. 8 Kalibrace přístroje. Pokud bude nutná opětovná kalibrace, začne ikona kalibrace blikat.

10

4.6 Výběr jednotek měření

V závislosti na zvoleném režimu měření je na výběr několik jednotek měření. Přehled najdete v tabulce na následující straně.

Výběr jednotek měření provedete pomocí voleb Menu/Setup/Units.

Jednotky měření					
Režim měření	Označení	mm	inch	m/s	in/μs
Pulsed Echo (PE)	P-E	✓	✓		
Echo-Echo ThruPaint™ (EE)	E-E	✓	✓		
Rychlost (VM)	VM			✓	✓

4.7 Výběr frekvence a rozlišení měření

Na výběr jsou tři frekvence měření: 4, 8 a 16 Hz, tzn. přístroj bude provádět 4, 8 nebo 16 měření za vteřinu v závislosti na vybrané frekvenci.

Výběr frekvence měření provedete pomocí voleb Menu/Setup/Reading/Reading Rate. V režimu Scan (viz kap. 10.3 Měření v režimu Scan) je frekvence měření nastavena na 16 Hz (tj. 16 měření za vteřinu).

Uživatel může také zvolit rozlišení přístroje, a to nízké (0,1 mm) nebo vysoké (0,01 mm), což umožňuje přesnější měření na tenkých materiálech.

Výběr rozlišení měření provedete pomocí voleb Menu/Setup/Reading/Resolution a výběrem Low pro nízké rozlišení nebo High pro vysoké.

5. NASTAVENÍ MEZNÍCH HODNOT - MTG8

Mezní hodnoty jsou limity přijatelné tolerance nastavitelné uživatelem, které umožňují porovnat skutečně naměřené hodnoty s předdefinovanými. Do modelu MTG8 lze uložit až 40 přednastavených hodnot.

Mezní hodnoty lze zadat přímo na přístroji, nebo na počítači pomocí softwaru ElcoMaster® a uložit je do paměti přístroje pro budoucí použití. Pomocí softwaru ElcoMaster® lze uložené mezní hodnoty také zkopírovat do dalších přístrojů MTG8.

Každá mezní hodnota se skládá z nominální nebo cílové hodnoty (x:) – nutné pro Měření a diferenciál – a spodní () a/nebo horní () mezní hodnoty.

Mezní hodnoty lze zadat buď pro jednotlivá měření, nebo při vytváření nového souboru – viz kap. 5.1 a 5.2. Různé soubory mohou mít nastavené různé mezní hodnoty.

Po vytvoření jsou mezní hodnoty uloženy do paměti přístroje a lze je kdykoliv opětovně použít – viz kap. 5.3.

Uložené mezní hodnoty lze kdykoliv přejmenovat a hodnoty upravit – viz kap. 5.4 a 5.5.

5.1 Vytvoření mezních hodnot pro jednotlivá měření

1. Stiskněte Menu/Limit Memories/Create Limit Memory/Set Upper Limit pro horní mezní hodnotu (nebo Set Lower Limit pro dolní).
2. Pomocí šipek nahoru a dolů nastavte požadovanou hodnotu a stiskněte Set.
3. Pokud je třeba, opakujte krok 2 i pro druhou mezní hodnotu a pro nastavení nominální hodnoty (Set Nominal).

- Po nastavení všech hodnot pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte Save Limit Memory n a uložte tlačítkem Select.
Mezní hodnoty jsou vždy nastaveny pro aktuální režim měření.

5.2 Vytvoření mezních hodnot pro nový soubor

- Stiskněte Batch/New Batch/Batch Limits/Create Limit Memory/Set Upper Limit pro horní mezní hodnotu (nebo Set Lower Limit pro dolní).
- Pomocí šipek nahoru a dolů nastavte požadovanou hodnotu a stiskněte Set.
- Pokud je třeba, opakujte krok 2 i pro druhou mezní hodnotu a pro nastavení nominální hodnoty (Set Nominal).
- Po nastavení všech hodnot pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte Save Limit Memory n a uložte tlačítkem Select.
Mezní hodnoty jsou vždy nastaveny pro aktuální režim měření.
Mezní hodnoty souboru lze kdykoliv prohlížet pomocí voleb Batch/Review Batch/Batch Information.

5.3 Výběr uložených mezních hodnot

- Stiskněte Menu/Limit Memories/Select Limit Memory nebo při práci v souborech stiskněte Batch/New Batch/Batch Limits/Select Limit Memory.
- Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte požadovanou uloženou mezní hodnotu a stiskněte Select.
K výběru jsou pouze mezní hodnoty vytvořené pro aktuální režim měření.
Mezní hodnoty souboru lze kdykoliv prohlížet pomocí voleb Batch/Review Batch/Batch Information.

Pokud je aktivovaná mezní hodnota, je v pravé části displeje

zobrazena ikona , kde n znamená číslo označení mezní hodnoty.

Pokud je naměřená hodnota mimo mezní hodnoty, příslušná ikona mezní hodnoty, naměřená hodnota a diferenciál (pokud je aktivovaný) zčervenají, rozblíká se červená LED kontrolka a ozve se zvuková signalizace.



5.4 Přejmenování mezních hodnot

- Stiskněte Menu/Limit Memories/Edit Limit Memory/Rename Limit Memory.
- Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte požadovanou mezní hodnotu a stiskněte Select.
- Pomocí šipek doprava a doleva mezní hodnotu přejmenujte.
- Změny uložte tlačítkem OK nebo zrušte tlačítkem Escape.

5.5 Úprava mezních hodnot

1. Stiskněte Menu/Limit Memories/Edit Limit Memory/Amend Limit Memory.
2. Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte požadovanou mezní hodnotu a stiskněte Select.
3. Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte Set Upper Limit pro horní mezní hodnotu nebo Set Lower Limit pro dolní a stiskněte Select.
4. Pomocí šipek nahoru a dolů nastavte požadovanou hodnotu a stiskněte Set.
5. Pokud je třeba, opakujte kroky 3 – 4 i pro druhou mezní hodnotu a pro nastavení nominální hodnoty (Set Nominal).
6. Po úpravě všech hodnot pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte Save Limit Memory a uložit tlačítkem Select.

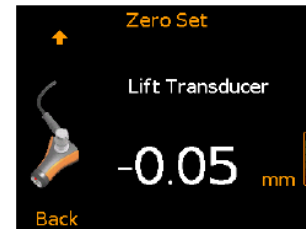
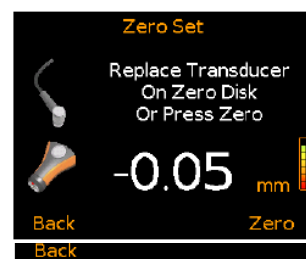
6. VYNULOVÁNÍ SONDY

Vynulování sondy je velmi důležité. Pokud není přístroj správně vynulován, všechna měření budou nepřesná.

Ačkoliv se do paměti přístroje vždy ukládá poslední bod vynulování, doporučujeme jej nastavit, kdykoliv je přístroj zapnutý, a pokaždé, když používáte jinou sondu. Tak bude zajištěno, že je přístroj vynulován správně.

Vynulování sondy:

1. Připojte sondu k přístroji a zkontrolujte, zda je pevně připojená. Sonda by měla být čistá a bez jakýchkoliv zbytků materiálu.
2. Pomocí tlačítka Zapnout/Vypnout zapněte přístroj.
3. Stiskněte Menu/Calibration/Zero Set a na kalibrační destičku naneste vazební gel.
4. Po vyzvání přiložte sondu na kalibrační destičku tak, aby se celou plochou dotýkala destičky.
Na displeji bude zobrazena neustále aktualizovaná hodnota tloušťky. Stabilita měření je zobrazena ukazatelem v pravé části displeje. Platné měření má hodnotu stability 5 nebo více.
5. Odstraňte sondu z kalibrační destičky. Na displeji je zobrazena poslední naměřená hodnota. Pokud není vyhovující, opakujte krok 4.
Použití nadměrného množství vazebního gelu může při odnímání sondy z destičky způsobit chybu měření.
6. Bod vynulování nastavte tlačítkem Zero.



7. METODY KALIBRACE

Aby byl přístroj schopen správně změřit tloušťku daného materiálu, je třeba jej zkalibrovat na správnou rychlost šíření zvuku v testovaném materiálu.

Zvuk se v různých materiálech šíří různou rychlostí, např. v oceli je rychlost šíření zvuku 5920 m/s a v hliníku 6350 m/s.

Nastavení kalibrace je pro správné fungování přístroje zcela zásadní. Kalibrace by měla být provedena, kdykoliv se změní režim měření, sonda a/nebo typ materiálu.

V závislosti na režimu měření je k výběru několik metod kalibrace. Jejich přehled najdete v tabulce níže.

Výběr metody kalibrace provedete pomocí voleb Menu/Calibration/Cal Method.

Metody kalibrace		
Metoda kalibrace	Ikona	Popis
Jednobodová		Nejjednodušší a nejrozšířenější metoda kalibrace. Po vynulování sondy (viz kap. 6 Vynulování sondy na s. 10) je provedeno a upraveno měření na vzorku testovaného materiálu bez povlaku o známé tloušťce. Po zadání a potvrzení tloušťky je zobrazena vypočtená rychlost zvuku.
Dvoubodová		Tato metoda umožňuje vyšší přesnost při menším rozsahu. Měření jsou provedena a upravena na dvou vzorcích testovaného materiálu bez povlaku o dvou různých a známých tloušťkách. Po zadání a potvrzení druhé tloušťky je zobrazena vypočtená rychlost zvuku.
Výběr materiálu ^c		Kalibrace za pomoci rychlosti zvuku v materiálu vybraném z předdefinovaného seznamu materiálů uloženého v paměti přístroje.
Známa rychlost zvuku ^c		Kalibrace za pomoci známé rychlosti zvuku v testovaném materiálu.
Známa tloušťka		Kalibrace za pomoci známé tloušťky testovaného materiálu, pro použití v režimu Rychlost (VM) – viz kap. 4.6 Výběr režimu měření na s. 8.
Tovární		Kalibrace za pomoci továrního nastavení standardní rychlosti zvuku v oceli, tj. 5920 m/s.

^c Metody kalibrace Výběr materiálu a Známa rychlost zvuku jsou vhodné k použití, pokud není k dispozici vzorek testovaného materiálu bez povlaku.

8. KALIBRACE PŘÍSTROJE

8.1 Jednobodová kalibrace

Tento postup vyžaduje použití vzorku testovaného materiálu bez povlaku, jehož přesná tloušťka je známá (zjištěná měřením jinými prostředky), nebo použití kalibračního standardu – viz kap. 17.2 Kalibrační standardy.

1. Připojte sondu k přístroji a zkontrolujte, zda je pevně připojená. Sonda by měla být čistá a bez jakýchkoliv zbytků materiálu.
2. Pomocí tlačítka Zapnout/Vypnout zapněte přístroj.
3. Stiskněte Menu/Calibration/Cal Method a vyberte 1 Point. Pokud je tato metoda kalibrace již zvolena (aktuální metoda kalibrace je zobrazena příslušnou ikonou v pravé části displeje), stiskněte jednoduše Menu/Calibration/Calibrate.
4. Před kalibrací bude uživatel vyzván k vynulování sondy pomocí volby Zero Set – viz kap. 6 Vynulování sondy.
5. Po vyzvání naneste na vzorek bez povlaku nebo kalibrační standard vazební gel.
6. Přiložte sondu na vzorek bez povlaku nebo kalibrační standard tak, aby se celou plochou dotýkala povrchu. Na displeji bude zobrazena neustále aktualizovaná hodnota tloušťky. Stabilita měření je zobrazena ukazatelem v pravé části displeje. Platné měření má hodnotu stability 5 nebo více.
7. Odstraňte sondu ze vzorku bez povlaku nebo kalibračního standardu. Na displeji je zobrazena poslední naměřená hodnota. Pokud není vyhovující, opakujte kroky 5 – 6. Použití nadměrného množství vazebního gelu může při odnímání sondy z povrchu způsobit chybu měření.
8. Stiskněte Adjust a pomocí šipek nahoru a dolů upravte naměřenou hodnotu na známou hodnotu tloušťky. Potom tuto hodnotu nastavte tlačítkem Set. Tlačítkem Escape lze kalibraci kdykoliv zastavit, aniž by byla dokončena. V pravé části displeje pod ikonou metody kalibrace bude zobrazena vypočtená rychlost zvuku.

Pozn.: Jednobodová kalibrace musí být prováděna na materiálu bez naneseného povlaku či nátěrové barvy. Pokud nebudou povlak či barva před kalibrací odstraněny, budou výsledky měření nepřesné.

8.2 Dvoubodová kalibrace

Tato metoda vyžaduje použití dvou vzorků testovaného materiálu bez povlaku o dvou různých a známých tloušťkách (zjištěných měřením jinými prostředky) a v rozsahu vypovídajícím o testovaném materiálu, nebo dvou kalibračních standardů – viz kap. 17.2 Kalibrační standardy.

1. Připojte sondu k přístroji a zkontrolujte, zda je pevně připojená. Sonda by měla být čistá a bez jakýchkoliv zbytků materiálu.
2. Pomocí tlačítka Zapnout/Vypnout zapněte přístroj.

3. Stiskněte Menu/Calibration/Cal Method a vyberte 2 Point. Pokud je tato metoda kalibrace již zvolena (aktuální metoda kalibrace je zobrazena příslušnou ikonou v pravé části displeje), stiskněte jednoduše Menu/Calibration/Calibrate.
4. Po vyzvání naneste na první vzorek bez povlaku nebo kalibrační standard vazební gel.
5. Přiložte sondu na vzorek bez povlaku nebo kalibrační standard tak, aby se celou plochou dotýkala povrchu. Na displeji bude zobrazena neustále aktualizovaná hodnota tloušťky. Stabilita měření je zobrazena ukazatelem v pravé části displeje. Platné měření má hodnotu stability 5 nebo více.
6. Odstraňte sondu ze vzorku bez povlaku nebo kalibračního standardu. Na displeji je zobrazena poslední naměřená hodnota. Pokud není vyhovující, opakujte kroky 4 – 5. Použití nadměrného množství vazebního gelu může při odnímání sondy z povrchu způsobit chybu měření.
7. Stiskněte Adjust a pomocí šipek nahoru a dolů upravte naměřenou hodnotu na známou hodnotu tloušťky. Potom tuto hodnotu nastavte tlačítkem Set.
8. Opakujte kroky 4 – 7 na druhém vzorku bez povlaku nebo kalibračním standardu. Tlačítkem Escape lze kalibraci kdykoliv zastavit, aniž by byla dokončena. V pravé části displeje pod ikonou metody kalibrace bude zobrazena vypočtená rychlost zvuku.

Pozn.: Dvoubodová kalibrace musí být prováděna na materiálu bez naneseného povlaku či nátěrové barvy. Pokud nebudou povlak či barva před kalibrací odstraněny, budou výsledky měření nepřesné.

8.3 Kalibrace výběrem materiálu

Tato kalibrace je prováděna za pomoci známé rychlosti zvuku v materiálu vybraném z předdefinovaného seznamu materiálů uloženého v paměti přístroje. Tuto metodu je vhodné použít, pokud není k dispozici vzorek testovaného materiálu bez povlaku o známé tloušťce.

1. Pomocí tlačítka Zapnout/Vypnout zapněte přístroj.
2. Stiskněte Menu/Calibration/Cal Method a vyberte Material. Pokud je tato metoda kalibrace již zvolena (aktuální metoda kalibrace je zobrazena příslušnou ikonou v pravé části displeje), stiskněte jednoduše Menu/Calibration/Calibrate.
3. Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte požadovaný materiál a stiskněte Select. Tlačítkem Escape lze kalibraci kdykoliv zastavit, aniž by byla dokončena. V pravé části displeje pod ikonou metody kalibrace bude zobrazena rychlost zvuku vybraného materiálu.

8.4 Kalibrace známou rychlostí zvuku

Pro kalibraci přístroje touto metodou musí uživatel znát rychlost zvuku v testovaném materiálu. Tuto metodu je vhodné použít, pokud není k dispozici vzorek testovaného materiálu bez povlaku o známé tloušťce.

1. Pomocí tlačítka Zapnout/Vypnout zapněte přístroj.

2. Stiskněte Menu/Calibration/Cal Method a vyberte Velocity. Pokud je tato metoda kalibrace již zvolena (aktuální metoda kalibrace je zobrazena příslušnou ikonou v pravé části displeje), stiskněte jednoduše Menu/Calibration/Calibrate.
3. Pomocí šipek nahoru a dolů zadejte rychlost zvuku (výběrem číslic od 0 do 9, na další číslici se posunete šipkou doprava) a stiskněte Set.
4. Tlačítkem Escape lze kalibraci kdykoliv zastavit, aniž by byla dokončena. V pravé části displeje pod ikonou metody kalibrace bude zobrazena zadaná rychlost zvuku.

8.5 Kalibrace známou tloušťkou

Tuto metodu lze použít pouze v režimu Rychlost (VM) – viz kap. 4.6 Výběr režimu měření. Pro kalibraci přístroje touto metodou musí být známá tloušťka testovaného materiálu.

1. Pomocí tlačítka Zapnout/Vypnout zapněte přístroj.
2. Stiskněte Menu/Calibration/Cal Method a vyberte Thickness Set. Pokud je tato metoda kalibrace již zvolena (aktuální metoda kalibrace je zobrazena příslušnou ikonou v pravé části displeje), stiskněte jednoduše Menu/Calibration/Calibrate.
3. Před kalibrací bude uživatel vyzván k vynulování sondy pomocí volby Zero Set – viz kap. 6 Vynulování sondy.
4. Pomocí šipek nahoru a dolů zadejte tloušťku materiálu (výběrem číslic od 0 do 9, na další číslici se posunete šipkou doprava) a stiskněte Set. Tlačítkem Escape lze kalibraci kdykoliv zastavit, aniž by byla dokončena. V pravé části displeje pod ikonou metody kalibrace bude zobrazena zadaná tloušťka materiálu.

8.6 Tovární kalibrace

Kalibraci pomocí továrního nastavení standardní rychlosti zvuku v oceli, tj. 5920 m/s, nastavíte volbami Menu/Calibration/Factory Calibration.

8.7 Zkušební kalibrace

Tato funkce umožňuje otestovat kalibraci měřením na vzorku materiálu bez povlaku o známé tloušťce, aniž by bylo měření uloženo.

Otestování kalibrace:

1. Stiskněte Menu/Calibration/Test Calibration.

- Po vyzvání naneste na vzorek bez povlaku vazební gel.
- Přiložte sondu na vzorek bez povlaku tak, aby se celou plochou dotýkala povrchu.
Na displeji bude zobrazena neustále aktualizovaná hodnota tloušťky. Stabilita měření je zobrazena ukazatelem v pravé části displeje. Platné měření má hodnotu stability 5 nebo více.
- Odstraňte sondu ze vzorku bez povlaku. Na displeji je zobrazena poslední naměřená hodnota. Pokud není vyhovující, opakujte kroky 2 – 3. Použití nadměrného množství vazebního gelu může při odnímání sondy z povrchu způsobit chybu měření.
- Stiskněte Validate, pokud chcete zachovat existující kalibraci, ale aktualizovat datum a čas kalibrace, Cal, pokud chcete přístroj znovu zkalibrovat, nebo OK, pokud chcete režim kalibrace opustit.



8.8 Kontrola kalibrace

Pokud je tato funkce aktivována, upozorňuje uživatele přímo při měření na naměřené hodnoty, které jsou mimo hodnoty, na něž byl přístroj původně zkalibrován.

Pokud je hodnota měření o 10 % nebo více pod spodní hodnotou kalibrace nebo o 10 % nebo více nad horní hodnotou kalibrace, ozve se zvuková signalizace, červená LED kontrolka se rozbliká a ikona kalibrace zčervená.



18

Aktivace/deaktivace kontroly kalibrace:

- Stiskněte Menu/Kalibrace.
- Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte Calibration Check a stiskněte Select.
- Pro deaktivaci opět stiskněte Select, funkce Calibration Check se vypne.

8.9 Uzamčení kalibrace

Nastavení kalibrace lze uzamknout pomocí PIN kódu. V kalibraci tak nebude možné provést žádné změny bez předchozího odemčení pomocí PIN kódu.

Při aktivaci této funkce lze i nadále provádět kontrolu kalibrace pomocí voleb Menu/Calibration/Test Calibration, ale výsledky není možné potvrdit, ani přístroj znovu zkalibrovat.

Více informací o PIN kódu viz kap. 9 Zabezpečení PIN kódem.

8.10 Uložení kalibrace do paměti přístroje - MTG8

Do paměti přístroje lze uložit až 3 kalibrace. Po uložení lze tyto kalibrace opětovně použít bez nutnosti přístroj znovu kalibrovat.

Uložení kalibrace do paměti:

1. Stiskněte Menu/Calibration/Cal Memory n, kde n = 1, 2 nebo 3.
2. Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte Cal Method a stiskněte Select.
3. Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte požadovanou metodu kalibrace a přístroj zkalibrujte pomocí instrukcí na displeji.
4. Tato kalibrace bude do paměti přístroje uložena jako Cal Memory n, kde n = 1, 2 nebo 3.

Kalibraci uloženou v paměti můžete přejmenovat pomocí voleb Menu/Calibration/Cal Memory n/Rename Cal Memory n.

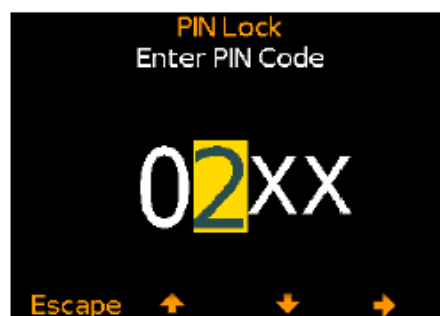
Kalibraci uloženou v paměti můžete prohlížet pomocí voleb Menu/Calibration/Cal Memory n/View Calibration Data.

9. ZABEZPEČENÍ PIN KÓDEM

Zabezpečení PIN kódem zabraňuje nechtěným změnám v nastavení přístroje.

Nastavení PIN kódu:

1. Stiskněte Menu/Setup/PIN Lock.
2. Pomocí šipek nahoru a dolů výběrem z číslic 0 až 9 nastavte čtyřmístný PIN kód. Na další číslici se můžete posunout šipkou doprava.^d
3. Stiskněte OK pro potvrzení, Escape pro zrušení nebo Adjust pro úpravu PIN kódu.



Po nastavení PIN kódu jsou uzamčeny následující funkce a nelze je upravovat:

Vytvoření mezních hodnot – Menu/Limit Memories/Create Limit Memory

Úprava mezních hodnot – Menu/Limit Memories/Edit Limit Memory

Kalibrace – Menu/Calibration/Calibrate

Výběr metody kalibrace – Menu/Calibration/Cal Method

Uložení kalibrace – Menu/Calibration/Cal Memory

Tovární kalibrace – Menu/Calibration/Factory Calibration

Vynulování sondy – Menu/Calibration/Zero Set

Resetování přístroje – Menu/Reset

Volba režimu měření – Menu/Setup/Reading/Measurement Mode

Přiřazení režimu měření souboru – Batch/New Batch/Batch Measurement Mode

Kalibrace souboru – Batch/New Batch/Batch Calibration

Přiřazení mezních hodnot souboru – Batch/New Batch/Batch Limits/Create Limit Memory

Smazání souboru – Batch/Edit Batch/Delete Batch

Smazání hodnoty v souboru – Batch/Deleted Reading

Zrušení PIN kódu:

1. Stiskněte Menu/Setup/PIN Lock.
2. Pomocí šipek nahoru a dolů výběrem z číslic 0 až 9 zadejte čtyřmístný PIN kód. Na další číslici se můžete posunout šipkou doprava.^d
3. Stiskněte OK pro potvrzení, Escape pro zrušení.

Pozn.: Pokud PIN kód ztratíte nebo zapomenete, lze jej deaktivovat pomocí softwaru ElcoMaster®. Přístroj jednoduše pomocí USB kabelu připojte k počítači s nainstalovaným softwarem ElcoMaster® verze 2.0.47 nebo vyšší a vyberte Edit/Clear PIN.

^d Šipka doprava se objeví po zadání první číslice.

10. MĚŘENÍ

10.1 Než začnete

1. Pomocí tlačítka Zapnout/Vypnout přístroj zapněte.
2. K přístroji připojte sondu.
Všechny duální sondy, které lze připojit přímo k základně tloušťkoměru MTG (viz kap. 17.1 Sondy), jsou sondy „chytrého“ typu a jsou přístrojem rozpoznány automaticky. Při použití jiných typů sond Elcometer i dalších výrobců je třeba použít adaptér sondy (viz. kap. 17.4 Adaptér sondy).
3. Vyberte režim měření – viz kap. 4.6.
4. Vynulujte sondu – viz kap. 6.
5. Zkalibrujte přístroj – viz kap. 8.
6. Připravte testovaný povrch – viz Příloha 1.

10.2 Měření ve standardním režimu

1. Na testovaný povrch naneste malé množství vazebního gelu.

2. Přiložte sondu do vazebního gelu tak, aby se celou plochou dotýkala povrchu. Střední tlak vyvíjený na horní část sondy palcem nebo ukazovákem je dostatečný, je pouze třeba sondu udržovat ve stabilní poloze tak, aby se celou plochou dotýkala povrchu.
3. Na displeji bude zobrazena neustále aktualizovaná hodnota. Přístroj bude provádět 4, 8 nebo 16 měření za vteřinu podle nastavení v Menu/Setup/Reading/Reading Rate. Stabilita měření je zobrazena ukazatelem v pravé části displeje. Platné měření má hodnotu stability 5 nebo více. Pokud je na ukazateli stability méně než 5 dílků, nebo se čísla na displeji zdají chybná, zkontrolujte, zda je pod sondou dostatečné množství vazebního gelu a zda se sonda celou plochou dotýká povrchu. Pokud problémy přetrvávají, může být pro testovaný materiál nutné vyměnit sondu (jiné velikosti nebo frekvence).
4. Stiskněte Save a uložte aktuální měření do paměti přístroje nebo souboru.
5. Odstraňte sondu z povrchu.

10.3 Měření v režimu Scan

V tomto režimu může uživatel posouvat přístroj po velké ploše, přičemž měření jsou zaznamenávána při frekvenci 16 Hz (tzn. 16 měření za vteřinu). Po každém měření se zobrazí průměrná, nejvyšší a nejnižší naměřená hodnota, které lze uložit do paměti přístroje nebo souboru.

1. Aktivujte režim Scan pomocí voleb Menu/Setup/Reading/Scan Mode.
2. Na testovaný povrch naneste malé množství vazebního gelu.
3. Přiložte sondu do vazebního gelu tak, aby se celou plochou dotýkala povrchu. Střední tlak vyvíjený na horní část sondy palcem nebo ukazovákem je dostatečný, je pouze třeba sondu udržovat ve stabilní poloze tak, aby se celou plochou dotýkala povrchu.
4. Stiskněte Start a začněte sondu posouvat po testovaném povrchu.
5. Na displeji bude zobrazena neustále aktualizovaná hodnota. Stabilita měření je zobrazena ukazatelem v pravé části displeje. Platné měření má hodnotu stability 5 nebo více. Pokud je na ukazateli stability méně než 5 dílků, nebo se čísla na displeji zdají chybná, zkontrolujte, zda je pod sondou dostatečné množství vazebního gelu a zda se sonda celou plochou dotýká povrchu. Pokud problémy přetrvávají, může být pro testovaný materiál nutné vyměnit sondu (jiné velikosti nebo frekvence).
6. Stiskněte Stop. Měření a snímání povrchu bude dokončeno. Pokud je snímání povrchu přerušeno např. z důvodu nedostatku vazebního gelu pod sondou, je snímání přerušeno, dokud opět nedetekuje dobrý signál, nebo dokud není stisknuto tlačítko Stop.
7. Na displeji se zobrazí průměrná, nejvyšší a nejnižší naměřená hodnota. Stiskněte Save a uložte aktuální měření do paměti přístroje nebo souboru, nebo stiskněte Clear, poslední měření smažte a začněte znovu.
8. Odstraňte sondu z povrchu.

11. PRÁCE SE SOUBORY

Model MTG6 může do paměti uložit až 1500 naměřených hodnot v jednom souboru, model MTG8 disponuje pamětí až na 100 000 hodnot, a to až do 1000 souborů. Použít lze následující funkce souborů:

- vytvoření nového souboru sekvenčního nebo mřížkového typu (pouze model MTG8) – viz kap. 11.1 Vytvoření nového souboru (Batch/New Batch)
- nastavení počtu měření, která budou v souboru uložena – pouze model MTG8 (Batch/New Batch/Fixed Batch Size)
Předdefinuje počet měření, která budou do souboru uložena. Přístroj uživatele při zaplnění souboru upozorní a zeptá se jej, zda si přeje otevřít nový soubor. Tyto soubory jsou později při přenosu do softwaru ElcoMaster® propojeny. Tato funkce je k dispozici pouze při vytváření souborů sekvenčního typu – viz kap. 11.1 Vytvoření nového souboru níže.
- otevření existujícího souboru (Batch/Open Existing Batch)
- prohlížení souboru (Batch/Review Batch)
Lze prohlížet naměřené hodnoty, statistické informace, informace o souboru, kalibraci, mezních hodnotách a grafy se všemi hodnotami (pouze model MTG8) – viz kap. 12
Prohlížení dat v souborech.
- zkopírování souboru – pouze model MTG8 (Batch/Copy Batch)
Soubor se zkopíruje včetně informací v hlavičce souboru, informací o mezních hodnotách a údajů o kalibraci.
- přejmenování existujícího souboru (Batch/Edit Batch/Rename Batch)
- smazání všech hodnot uložených v souboru (Batch/Edit Batch/Clear Batch)
Zůstanou uloženy pouze informace v hlavičce souboru.
- kompletní smazání jednoho nebo všech souborů z paměti přístroje (Batch/Edit Batch/Delete Batch)
- kompletní smazání poslední naměřené hodnoty (Batch/Deleted Reading/Delete Without Tag)
- smazání poslední naměřené hodnoty a její označení do paměti jako smazané (Batch/Deleted Reading/Delete With Tag)

22

11.1 Vytvoření nového souboru

Lze vytvářet soubory sekvenčního typu (modely MTG6 a MTG8) nebo mřížkového typu (pouze model MTG8).

- Sekvenční typ – uložení naměřených hodnot do seznamu
- Mřížkový typ – naměřené hodnoty jsou uloženy do mřížky/tabulky s uživatelsky nastavitelným počtem řádků, sloupců a směrem, v němž jsou hodnoty měřeny a ukládány

Vytvoření nového souboru sekvenčního typu:

1. Stiskněte Batch/New Batch/Batch Type.

2. Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte Sequential a stiskněte Select.

Vytvoření nového souboru mřížkového typu (pouze model MTG8):

1. Stiskněte Batch/New Batch/Batch Type.
2. Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte Grid a stiskněte Select.
3. Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte Increment Direction a stiskněte Select. Poté můžete přepínat mezi směrem rovně po sloupcích (šipka doprava) a dolů po řádcích (šipka dolů).
4. Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte Number of Rows a stiskněte Select. Poté pomocí šipek nahoru a dolů zadejte požadovaný počet řádků a potvrďte tlačítkem OK.
5. Pomocí šipek nahoru a dolů zvýrazněte Number of Columns a stiskněte Select. Poté pomocí šipek nahoru a dolů zadejte požadovaný počet sloupců a potvrďte tlačítkem OK. Max. počet sloupců závisí na zvoleném počtu řádků a naopak.

↓

A1	A2	A3
B1	B2	B3
C1↓	C2↓	C3↓

Např.:

- a) Směr měření: rovně po sloupcích
Počet řádků: 3
Počet sloupců: 3
První měření bude uloženo do buňky A1, druhé do buňky A2, třetí do A3, čtvrté do B1 atd.

→

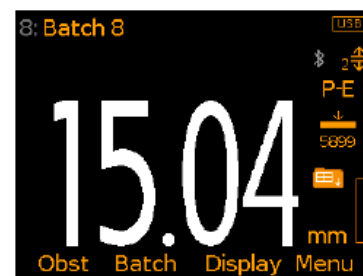
A1	A2	A3
B1	B2	B3
C1	C2	C3

- b) Směr měření: dolů po řádcích
Počet řádků: 3
Počet sloupců: 3
První měření bude uloženo do buňky A1, druhé do buňky B1, třetí do C1, čtvrté do A2 atd.

23

Nastavení souboru je vždy uloženo do jeho hlavičky a lze je kdykoliv zobrazit pomocí voleb Batch/Review Batch/Batch Information.

Mřížka/tabulka představuje šablonu měřené oblasti, kam je zaznamenána každá naměřená hodnota. Pokud z jakéhokoliv důvodu nelze v některém místě měření provést, např. kvůli ocelovému nosníku, funkce Obst umožňuje tuto skutečnost do mřížky zanést spolu s ostatními daty. Při odejmutí sondy z povrchu se tlačítko Save automaticky změní na Obst. Jeho stisknutím do mřížky zanesete informaci, že měření nemohlo být provedeno.



Pozn.: Počet měření v souboru zahrnuje i měření označená jako Obst, nicméně tato měření nejsou zahrnuta do výpočtu statistických údajů.

12. PROHLÍŽENÍ DAT V SOUBORECH

12.1 Statistické údaje (Batch/Review Batch/Statistics)

Lze zobrazit statistické údaje o souboru vč.:

- počet naměřených hodnot v souboru (n ·)
- průměrná hodnota souboru ($\bar{x}$ ·)
- nejnížší naměřená hodnota v souboru (Lo ·)
- nejvyšší naměřená hodnota v souboru (Hi ·)
- nominální hodnota (X ·)
- rozsah, tj. rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou (I ·) hodnotou v souboru
- standardní odchylka (σ ·)
- dolní mezní hodnota, je-li nastavena ($\bar{x}_{n\cdot}$ ·)
- horní mezní hodnota, je-li nastavena ($\bar{x}_{n\cdot}$ ·)
- počet měření pod mezní hodnotou, je-li nastavena ($\bar{x}_{n\cdot}$ ·)
- počet měření nad mezní hodnotou, je-li nastavena ($\bar{x}_{n\cdot}$ ·)

Statistics Batch 3			
n:	18	x:	20.602
Lo:	15.02	Hi:	25.16
σ :	2.939	$\bar{x}_{n\cdot}$:	10.00
$\bar{x}_{n\cdot}$:	0	$\bar{x}_{n\cdot}$:	25.00
$\bar{x}_{n\cdot}$:	4	$\bar{x}_{n\cdot}$:	10.14
X:	--		
Back		Zoom+	

12.2 Hodnoty měření v souborech (Batch/Review Batch/Readings)

Zobrazuje všechny údaje o každém jednotlivém měření v souboru včetně data a času měření a čísla buňky (A1, B3, atd.), kde bylo měření provedeno (u souborů mřížkového typu).

Mezi jednotlivými měřeními se můžete pohybovat pomocí šipek nahoru a dolů. Na další informační obrazovku se posunete pomocí šipky doprava.

Pokud bude naměřená hodnota mimo mezní hodnoty (jsou-li nastaveny), objeví se symbol příslušné mezní hodnoty a naměřená hodnota zčervená.

Readings Batch 3		
G1		19.98 mm
H1	$\bar{x}_{n\cdot}$	25.04 mm
I1		20.17 mm
J1		20.10 mm
A2		15.02 mm
B2	$\bar{x}_{n\cdot}$	25.03 mm
Back		↑ ↓ →

Readings Batch 3		
G1	11:43:03	05/11/14
H1	11:43:12	05/11/14
I1	11:43:14	05/11/14
J1	11:43:14	05/11/14
A2	11:43:18	05/11/14
B2	11:43:19	05/11/14
Back		↑ ↓ →

12.3 Grafy v souborech (Batch/Review Batch/Batch Graph)

Tato funkce umožňuje zobrazit hodnoty uložené do souboru ve sloupcovém grafu. V grafu lze zobrazit až 5 horizontálních os představujících různé hodnoty/statistické údaje:

- průměrná hodnota souboru^e ($\bar{x}$)
- nejnižší naměřená hodnota v souboru^e (Lo:)
- nejvyšší naměřená hodnota v souboru^e (Hi:)
- dolní mezní hodnota, je-li nastavena a aktivována
- horní mezní hodnota, je-li nastavena a aktivována

^e v souborech s více než 1 měřením

Pokud nebyly nastaveny a aktivovány mezní hodnoty, jsou naměřené hodnoty zobrazovány jako bílé vertikální sloupce. Pokud byly nastaveny a aktivovány mezní hodnoty, jsou naměřené hodnoty zobrazovány jako bílé vertikální sloupce, pokud jsou v rozmezí mezních hodnot, nebo jako červené, pokud jsou mimo mezní hodnoty.

Pokud je v souboru uloženo více naměřených hodnot, které lze zobrazit na jednu obrazovku, budou hodnoty spojeny do jednoho sloupce. Pokud bude být jediná hodnota z tohoto sloupce mimo mezní hodnoty, bude celý sloupec zobrazen červeně.

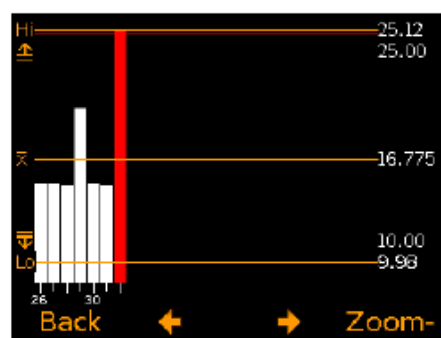
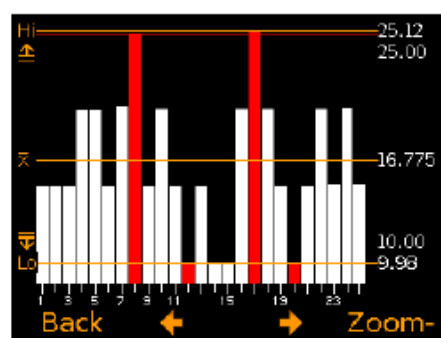
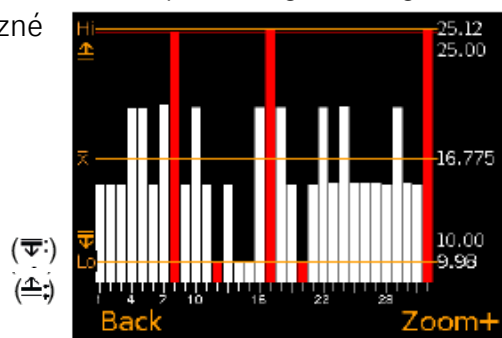
Sloupec lze přiblížit tlačítkem Zoom+ a zobrazit tak jednotlivé hodnoty mimo mezní hodnoty.

Po přiblížení se vždy zobrazí prvních 25 naměřených hodnot. Pomocí šipky doleva zobrazíte posledních 25 naměřených hodnot.

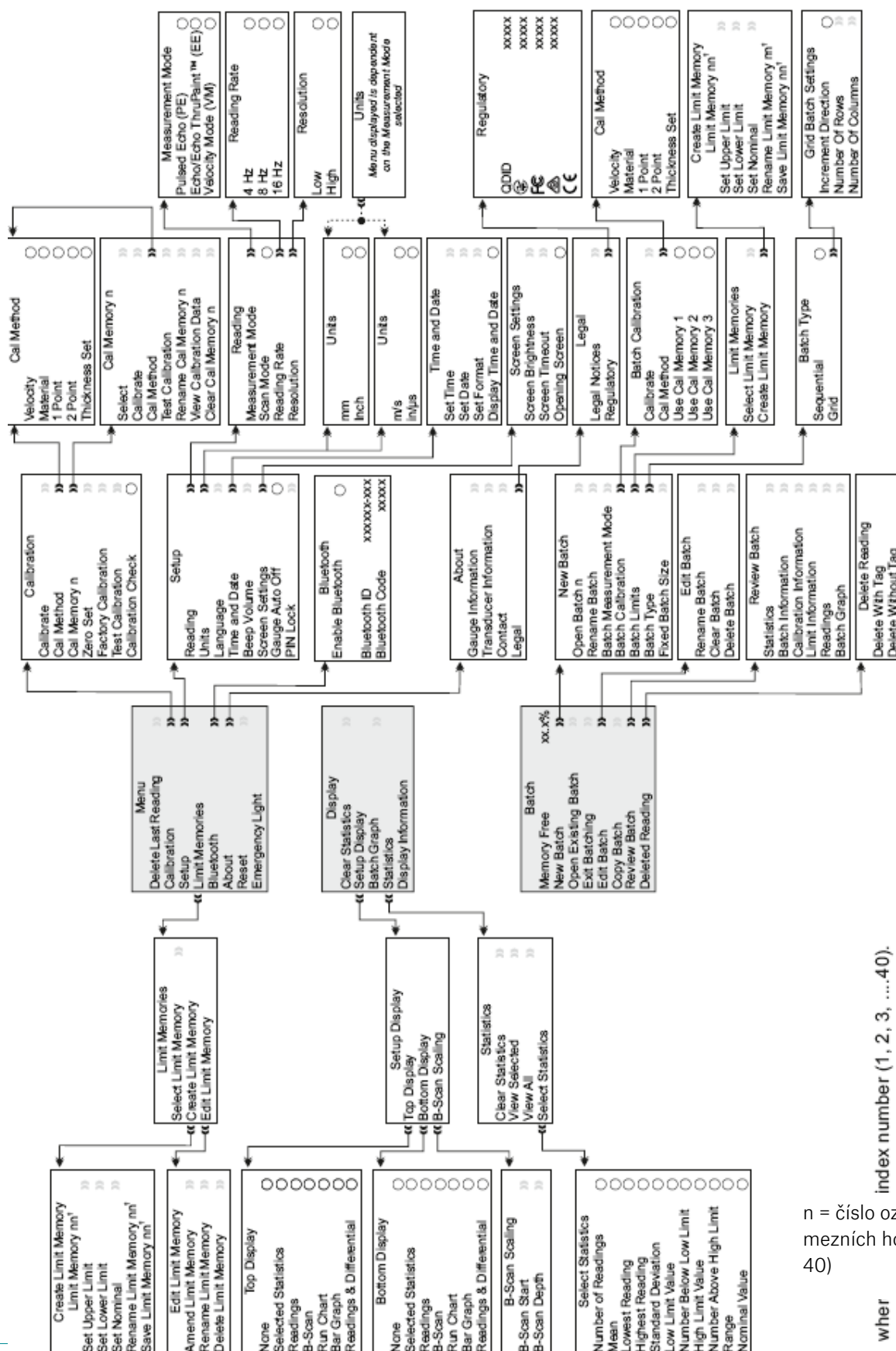
Opětovným stisknutím šipek doprava a doleva se budete pohybovat mezi jednotlivými měřeními, zobrazeno bude vždy 25 hodnot.

Tlačítkem Zoom- se vrátíte zpátky do původního zobrazení grafu se všemi naměřenými hodnotami.

Tlačítkem Back se vrátíte do obrazovky prohlížení souborů (Batch/Review Batch).



13. STRUKTURA MENU - MTG8



15. STAHOVÁNÍ DAT

15.1 Použití ElcoMaster® na počítači

Z přístroje lze pomocí softwaru ElcoMaster®, který je dodáván spolu s přístrojem a zdarma ke stažení na www.elcometer.com, stáhnout naměřené hodnoty do počítače, archivovat je a vytvářet z nich protokoly. Data lze přenášet přes USB kabel nebo Bluetooth®. Více informací o softwaru najdete na www.elcometer.com nebo www.elcometer.cz.

15.2 Použití mobilních aplikací ElcoMaster®

Mobilní aplikace ElcoMaster® pro operační systémy Android™ a iOS jsou ideální při práci v terénu nebo přímo na pracovišti. Uživatelům umožňují:

- Ukládat právě naměřené hodnoty přímo na mobilní zařízení a přiřazovat k nim do souborů souřadnice GPS.
- Přidat fotografie testovaného povrchu.
- Umisťovat naměřené hodnoty do map, fotografií a diagramů.
- Pro další práci s daty a vytváření protokolů lze data ze zkoušky zkopírovat z mobilního zařízení do počítače.



Další informace o mobilních aplikacích ElcoMaster® najdete na www.elcometer.com nebo www.elcometer.cz.

Aplikace jsou kompatibilní s chytrými telefony a tablety s operačním systémem Android 2.1 a vyšší. Instalaci můžete provést přes www.elcometer.com nebo pomocí aplikace na Google Play™ Store. Při instalaci se řiďte pokyny na obrazovce.



Navrženo pro iPhone 6 Plus, iPhone 6, iPhone 5s, iPhone 5c, iPhone 5, iPhone 4s, iPhone 4, iPad Air 2, iPad mini 3, iPad Air, iPad mini 2, iPad (3. a 4. generace), iPad mini, iPad 2 a iPod touch (4. a 5. generace). Instalaci můžete provést přes www.elcometer.com nebo pomocí aplikace na App Store. Při instalaci se řiďte pokyny na obrazovce.

16. AKTUALIZACE PŘÍSTROJE

Software přístroje lze aktualizovat na poslední dostupnou verzi pomocí ElcoMaster® okamžitě po jejím vydání. ElcoMaster® uživatele o dostupných aktualizacích automaticky informuje, pokud je přístroj připojen k počítači s připojením k internetu.

17. NÁHRADNÍ DÍLY A PŘÍSLUŠENSTVÍ

17.1 Sondy

Sondy uvedené v seznamu níže jsou kompatibilní s výrobky řady MTG.

K dispozici jsou pravoúhlé, duální a „chytré“ sondy, kabel sondy je vždy fixně připevněn k horní části sondy. Po připojení budou frekvence a průměr sondy přístrojem automaticky rozpoznány.

Detailní informace o sondě lze kdykoliv zobrazit pomocí voleb Menu/About/Transducer Information.

Modely MTG6 a MTG8 jsou dodávány buď jako samotné přístroje, nebo v sadě s 5MHz pravoúhlou duální sondou.

Při výběru sondy by měla být zohledněna frekvence, průměr a testovaný materiál.

Obj. číslo	Frekvence	Průměr	Vhodné pro měření								
			C/I	P	T/P	G/F	T/G	S	G	A	T
TXC1M00EP-2	1,0 MHz	1/2"	✓	✓		✓					
TXC2M25CP-2	2,25 MHz	1/4"	✓	✓			✓				
TXC2M25EP-2	2,25 MHz	1/2"	✓	✓			✓				
TXC3M50EP-1 [†]	3,5 MHz	1/2"	✓	✓			✓				
TXC5M00BP-4 [†]	5,0 MHz	3/16"			✓			✓	✓		
TXC5M00EP-3	5,0 MHz	1/2"			✓			✓	✓		
TXC5M00EP-4 [†]	5,0 MHz	1/2"			✓			✓	✓		
TXC5M00CP-4	5,0 MHz	1/4"			✓			✓	✓		
TXC5M00CP-6 [†]	5,0 MHz	1/4"			✓			✓	✓		
TXC5M00CP-8 [#]	5,0 MHz	1/4"			✓			✓	✓		
TXC7M50BP-3 [†]	7,5 MHz	3/16"			✓			✓	✓	✓	
TXC7M50CP-4 [†]	7,5 MHz	1/4"			✓			✓	✓	✓	

TXC7M50CP-5 [†]	7,5 MHz	1/4"	✓	✓	✓	✓
TXC10M0BP-1	10,0 MHz	3/16"		✓		✓
TXC10M0CP-4	10,0 MHz	1/4"		✓		✓

Vysvětlivky:

C/I Litina	P Plast	T/P Tenký plast
G/F Skleněné vlákno	T/G Tenké skleněné vlákno	S Ocel
G Sklo	A Hliník	T Titan

[†] Vysoce tlumená sonda pro měření přes tloušťku povlaku pomocí technologie ThruPaint™. Vhodná pouze pro režim měření Echo-Echo ThruPaint™ – viz kap. 4.6 Výběr režimu měření na s. 8.

[#] Sonda pro měření při vysokých teplotách, vhodná pro měření horkých povrchů do 343°C.

^{*} Sonda se zvýšeným rozlišením u povrchu, ideální pro měření tenkých povrchů.

K dispozici jsou i další sondy, které lze k modelu MTG připojit přes adaptér – viz kap. 17.4 Adaptér sondy na s. 25. Kompletní seznam všech sond najdete na www.elcometerndt.com.

17.2 Kalibrační standardy

Kalibrační standardy se dají objednat v sadě nebo jednotlivě, což uživateli umožňuje vybrat si pro konkrétní použití tu nejvhodnější tloušťku. Kalibrační standardy Elcometer jsou vyráběny z oceli 4340^f, zajišťují toleranci $\pm 0,1$ % nominální tloušťky a jsou dodávány s kalibračním certifikátem.



30

^f Kalibrační standardy vyrobené z jiných materiálů jsou dostupné na vyžádání. Pro další informace kontaktujte společnost Elcometer nebo její zástupce.

Sady kalibračních standardů

Číslo součástky	Popis
T920CALSTD-SET1	Sada kalibračních standardů Nominální tloušťka 2 – 30 mm Součástí balení nominální tloušťka 2, 5, 10, 15, 20, 25 & 30 mm Dodávána se stojánkem a kalibračním certifikátem
T920CALSTD-SET2	Sada kalibračních standardů Nominální tloušťka 40 – 100 mm Součástí balení nominální tloušťka 40, 50, 60, 70, 80, 90 & 100 mm Dodávána se stojánkem a kalibračním certifikátem
T920CALSTD-HLD	Stojánek na kalibrační standardy pro tloušťku až 100 mm

Pozn.: Společnost Elcometer doporučuje kalibrační standardy po období nepoužívání uchovávat v antikoročních fóliích.

Samostatné kalibrační standardy

Číslo součástky	Nominální tloušťka (mm)
T920CALSTD-2	2
T920CALSTD-5	5
T920CALSTD-10	10
T920CALSTD-15	15
T920CALSTD-20	20
T920CALSTD-25	25
T920CALSTD-30	30
T920CALSTD-40	40
T920CALSTD-50	50
T920CALSTD-60	60
T920CALSTD-70	70
T920CALSTD-80	80
T920CALSTD-90	90
T920CALSTD-100	100

Pozn.: Společnost Elcometer doporučuje kalibrační standardy po období nepoužívání uchovávat v antikoročních fóliích.

2

17.3 Vazební gely

Aby přístroj pracoval správně, nesmí být v prostoru mezi sondou a povrchem testovaného materiálu žádný vzduch. Toho lze dosáhnout použitím vazebního gelu.

Standardně je s každým přístrojem dodávána 120ml lahvička vazebního gelu, další objemy lze objednat zvlášť.



Číslo součástky	Popis
T92015701	Vazební gel, 120 ml
T92024034-7	Vazební gel, 300 ml
T92024034-8	Vazební gel, 500 ml
T92024034-3	Vazební gel, 3,8 l
T92024034-9	Vazební gel pro práci při vysokých teplotách, 60 ml*

* pro použití se sondami pro měření při vysokých teplotách do 510 °C – viz kap. 17.1 Sondy

17.4 Adaptér sondy

Tento adaptér umožňuje použít s tloušťkoměry řady MTG i duální sondy neoznačené jako „chytré“ s konektory Lemo, a to od společnosti Elcometer (viz kap. 17.1 Sondy na s. 23) i jiných výrobců.

Adaptér jednoduše zapojte do přípojky sondy na přístroji a řiďte se instrukcemi na displeji.



Číslo součástky	Popis
T92024911	Adaptér na duální sondy

18. ZÁRUKA

Na přístroje řady MTG je poskytována 12měsíční záruční lhůta na výrobní vady, s výjimkou kontaminace a opotřebení. Záruku lze do 60 dní od nákupu zdarma prodloužit na 2 roky na www.elcometer.com.

Na sondy je poskytována 90denní záruční lhůta.

19. TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Model	MTG6	MTG8
Rozsah tloušťky ^b	Pulsed Echo: 0,63 – 500 mm Echo-Echo ThruPaint™: 5,00 – 25,4 mm	
Rozsah rychlosti	1250 – 10 000 m/s	
Přesnost	± 1 % nebo 0,05 mm (platí vyšší hodnota)	
Rozlišení	0,1 mm nebo 0,01 mm (volitelné)	
Frekvence měření	4 Hz (4 měření za vteřinu) 8 Hz (8 měření za vteřinu) 16 Hz (16 měření za vteřinu)	
Paměť přístroje	Jediný soubor, až 1500 měření	100 000 měření až do 1000 souborů
Provozní teplota	-10 až +50 °C	
Napájení	2x baterie AA	
Životnost baterie ^g	alkalická: cca 15 hod lithiová: cca 28 hod	
Hmotnost přístroje	210 g – vč. baterií, bez sondy	
Rozměry přístroje	145 x 73 x 37 mm – bez sondy	
V souladu s ASTM E 797, ČSN EN 14127, ČSN EN 15317		

^b Rozsah tloušťky závisí na měřeném materiálu a použité sondě.

^g Při nepřetržitém provozu a frekvenci měření 4 Hz. Nabíjecí baterie mohou mít životnost odlišnou.

20. Příloha č. 1: PŘÍPRAVA TESTOVANÉHO POVRCHU

Při měření tloušťky ultrazvukovým tloušťkoměrem je tvar a hrubost měřeného povrchu zcela zásadní. Do hrubých a nerovných povrchů může ultrazvuk pronikat pouze omezeně, a výsledkem je nestabilní, a tedy nespolehlivé měření.

Testovaný povrch by měl být čistý a bez jakýchkoliv malých částic, rzi nebo šupin. Přítomnost takových prvků by zabránila správnému přichycení sondy k povrchu.

K čištění povrchu je často vhodný drátěný kartáč nebo škrabka. Ve výjimečných případech lze použít i rotační brusku či brusný kotouč, tehdy je ale nutné dbát na to, aby se na povrchu nevytvořily prohlubně, které by zabránily správnému přichycení sondy k povrchu.

Nejnáročnějším materiálem k měření jsou extrémně hrubé povrchy, jako např. některé povrchové úpravy litiny. Takové povrchy reagují se zvukovým paprskem stejně jako pískované sklo se světelným paprskem, paprsek se rozptýlí a roztříští do všech směrů.

Kromě toho, že jsou překážkou v měření, vedou hrubé povrchy také k nadměrnému opotřebení sondy, a to zejména, pokud je sonda po povrchu posouvána.