

Elcometer NDT Model MTG2 & MTG4



1

Ultrazvukový tloušťkoměr

Obsah

1.	O přístroji	4
2.	Obsah balení.....	4
3.	Použití přístroje	4
4.	Začínáme	5
4.1	Výměna baterií.....	5
4.2	Připojení sondy.....	5
4.3	Výběr jazyka.....	5
4.4	Nastavení obrazovky.....	6
4.5	Výběr režimu měření (MTG4)	6
4.6	Výběr jednotek měření.....	6
5.	Vynulování sondy.....	7
6.	Metody kalibrace – MTG4	7
7.	Kalibrace přístroje – MTG4	8
7.1	Jednobodová kalibrace	8
7.2	Kalibrace výběrem materiálu	9
7.3	Tovární kalibrace.....	9
8.	Měření	9
8.1	Než začnete.....	9
8.2	Měření	10
9.	Struktura menu – MTG4	10
10.	Struktura menu – MTG2	11
11.	Aktualizace přístroje.....	11
12.	Náhradní díly a příslušenství	11
12.1	Sondy	11
12.2	Kalibrační standardy	12
12.3	Vazební gely.....	14
12.4	Adaptér sondy	14
13.	Technická specifikace.....	15
14.	Příloha č. 1: Příprava testovaného povrchu	16



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 MTG2 a MTG4 a jako příslušenství jsou dostupné na webové stránce:

Technický list k vazebnímu gelu Elcometer:

www.elcometer.com/images/MSDS/elcometer_ultrasonic_couplant_blue.pdf

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

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

© Elcometer Limited 2014. 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.

1. O 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 (pouze model MTG2)
- 120ml balení vazebního gelu
- 2 ks AA baterie
- ochranný kryt
- úchytka na zápěstí
- kryt displeje
- kalibrační certifikát
- návod k obsluze

4

3. Použití přístroje

- a. Napájení: baterie nebo USB – vč. ukazatele stavu baterie
- b. Režim měření – Pulsed-Echo (P-E), Echo-Echo ThruPaint™, (E-E) (MTG4)
- c. Metoda kalibrace (MTG4)
- d. Kalibrace: Známá rychlost zvuku (MTG4)
- e. Ukazatel stability měření
- f. Jednotky měření – mm, inch
- g. Tlačítko menu
- h. Naměřená hodnota



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 je pevně připojená.

Všechny duální sondy, které lze připojit přímo k základně tloušťkoměru MTG (viz kap. 12.1 Sondy), jsou sondy „chytrého“ typu a budou přístrojem automaticky rozpoznány.

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. 12.4 Adaptér sondy).



5

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.

4.5 Výběr režimu měření (MTG4)

Model MTG2 může měřit pouze v jednom režimu – Pulsed Echo. Model MTG4 disponuje dvěma režimy měření: Pulsed Echo a Echo-Echo ThruPaint™. Více informací o jednotlivých režimech najdete v tabulce níže.

Výběr režimu měření (u modelu MTG4) provedete pomocí voleb Menu/Setup/Reading/Measurement Mode.

6

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 ^a .
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 2,54 mm až 25,4 mm ^a .

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

Pozn.: Při změně režimu měření by měl být přístroj znovu zkalibrován – viz kap. 7 Kalibrace přístroje. Pokud bude nutná opětovná kalibrace, začne ikona kalibrace blikat.

4.6 Výběr jednotek měření

Výsledky měření mohou být zobrazovány v mm nebo inch. Výběr jednotek měření provedete pomocí voleb Menu/Setup/Units.

5. 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.



6. Metody kalibrace - MTG4

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.

Model MTG2 je předem zkalibrován pouze na ocel a uživatel nemůže kalibraci nijak upravovat. U modelu MTG4 je k výběru několik metod kalibrace. Jejich přehled najdete v tabulce níže.

Výběr metody kalibrace (MTG4) provedete pomocí voleb Menu/Calibration/Cal Method.

Metody kalibrace

Metoda kalibrace	Ikona	Popis
Jednobodová		Nejjednodušší a nejrozšířenější metoda kalibrace. Po vynulování sondy (viz kap. 5 Vynulování sondy) je provedeno a upraveno měření na vzorku testovaného materiálu bez povlaku o známé tloušťce. Po zadání a potvrzení tloušťky je zobrazena vypočtená rychlost zvuku.
Výběr materiálu		Kalibrace za pomoci rychlosti zvuku v materiálu vybraném z předdefinovaného seznamu materiálů uloženého v paměti přístroje.
Tovární		Kalibrace za pomoci továrního nastavení standardní rychlosti zvuku v oceli, tj. 5920 m/s.

7. Kalibrace přístroje - MTG4

7.1 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. 12.2 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. 5 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.

7.2 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.

9

7.3 Tovární kalibrace

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

8. Měření

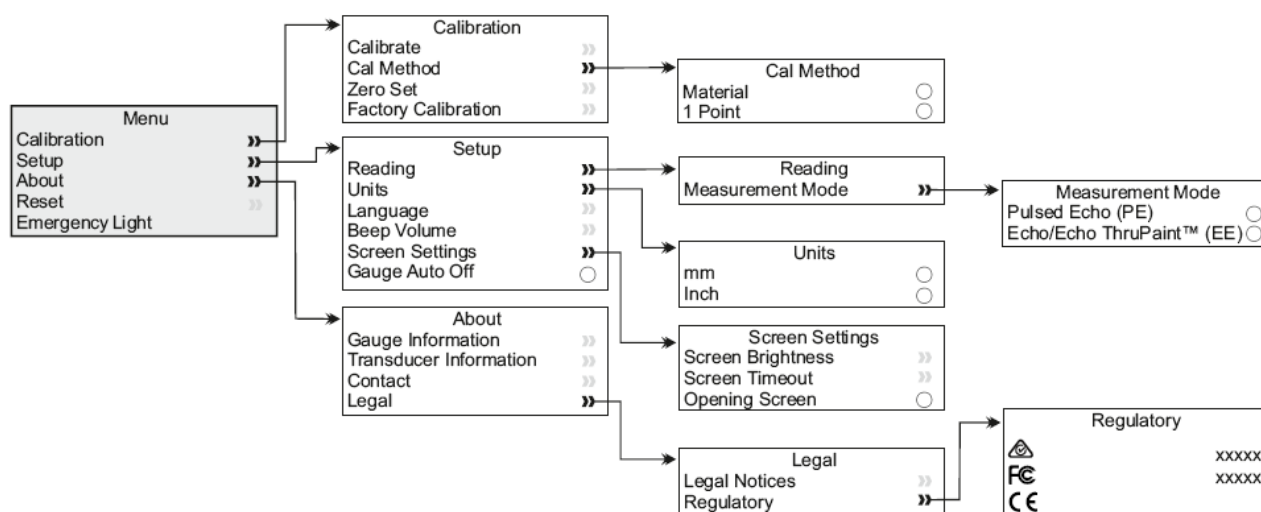
8.1 Než začnete

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. 12.1 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. 12.4 Adaptér sondy).
3. Vyberte režim měření (MTG4) – viz kap. 4.5.
4. Vynulujte sondu – viz kap. 5.
5. Zkalibrujte přístroj (MTG4) – viz kap. 7.
6. Připravte testovaný povrch – viz Příloha 1.

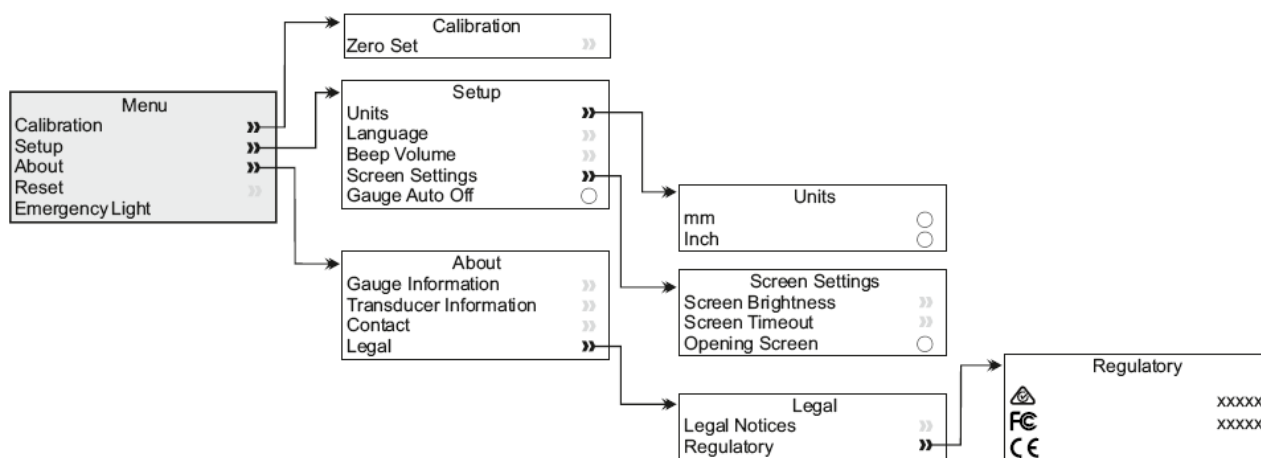
8.2 Měření

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 při kontaktu sondy s povrchem materiálu provádět 4 měření za vteřinu. 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. Po odstranění sondy z povrchu bude na displeji zobrazena poslední naměřená hodnota.

9. Struktura menu - MTG4



10. Struktura menu - MTG2



11. 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.

11

12. Náhradní díly a příslušenství

12.1 Sondy

Sondy uvedené v seznamu níže jsou kompatibilní s výrobky řady MTG^b. K dispozici jsou pravoúhlé, duální a „chytré“ sondy, kabel sondy je vždy fixně připevněn k horní části sondy. Po připojení bude sonda přístrojem rozpoznána automaticky.

Model MTG2 je dodáván v sadě s 5MHz pravoúhlou duální sondou (TXC5M00CP-4). Model MTG4 je dodáván samostatně a sondu je nutné objednat zvlášť. Při výběru sondy by měla být zohledněna frekvence, průměr a testovaný materiál.

^b Jelikož je model MTG2 předem zkalibrován na použití na oceli, mohou být s přístrojem používány pouze sondy vhodné pro měření na oceli.

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. 4.5 Výběr režimu měření na s. 5.

[#] 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. 12.4 Adaptér sondy. Kompletní seznam všech sond najdete na www.elcometerndt.com.

12.2 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^c, zajišťují toleranci $\pm 0,1\%$ nominální tloušťky a jsou dodávány s kalibračním certifikátem.



° 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 <i>Součástí balení nominální tloušťka 2, 5, 10, 15, 20, 25 & 30 mm</i> <i>Dodávána se stojánkem a kalibračním certifikátem</i>
T920CALSTD-SET2	Sada kalibračních standardů Nominální tloušťka 40 – 100 mm <i>Součástí balení nominální tloušťka 40, 50, 60, 70, 80, 90 & 100 mm</i> <i>Dodávána se stojánkem a kalibračním certifikátem</i>
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.

12.3 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. 12.1 Sondy

12.4 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. 12.1 Sondy) 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

13. Technická specifikace

Model	MTG2	MTG4
Rozsah tloušťky ^a	Pulsed Echo: 0,63 – 500 mm Echo-Echo ThruPaint™ (pouze model MTG4): 2,54 – 25,4 mm	
Rozsah rychlosti	1250 – 10 000 m/s	
Přesnost	± 1 % nebo 0,1 mm (platí vyšší hodnota)	
Rozlišení	0,1 mm	
Frekvence měření	4 Hz (4 měření za vteřinu)	
Provozní teplota	-10 až +50°C	
Napájení	2x baterie AA	
Životnost baterie ^e	cca 15 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		

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

^e Při nepřetržitém provozu a frekvenci měření 4 Hz za použití alkalických baterií. Lithiové a nabíjecí baterie mohou mít životnost odlišnou.

14. 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.