

CG70ABDL & CG70BDL



Ultrazvukový tloušťkoměr



Tento výrobek je v souladu se směrnicí o elektromagnetické kompatibilitě.

Produkt spadá do třídy A, skupiny 1 výrobků pro průmyslové, vědecké a lékařské účely dle směrnice CISPR 11.

Zařízení skupiny 1 jsou taková, v nichž je vysokofrekvenční elektromagnetické pole záměrně generováno a/či využíváno pro zajištění vnitřní funkce samotného zařízení.

Zařízení třídy A jsou zařízení vhodná k použití v objektech jiných než obytných nebo objektech připojených k rozvodné síti nízkého napětí napájející obytné budovy.

Pozn: Pokud je zkouška prováděna v blízkosti radiového vysílače, mohou být výsledky zkresleny a zkouška by se měla opakovat na jiném místě.

Tento návod k obsluze je k dispozici ke stažení na webových stránkách www.elcometerndt.com.

Následující obchodní značka je registrovaná obchodní značka společnosti Elcometer Limited, Edge Lane, Manchester, M43 6BU, Velká Británie:



Bezpečnostní listy k vazebnímu gelu dodávanému společností Elcometer jsou dostupné na webové stránce:

www.elcometerndt.com/images/MSDS/elcometer_ultrasonic_couplant.pdf

a

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

Všechny ostatní obchodní značky jsou řádně označeny. © Elcometer Limited 2011/2013. 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.	O přístroji	6
1.1	Normy	6
1.2	Popis přístroje a obsah balení	6
1.3	Vlastnosti přístroje	7
1.4	Balení	7
2.	Klávesnice	8
3.	Začínáme	8
3.1	Vložení baterií	8
3.2	Připojení ultrazvukové sondy	9
3.3	Vypnutí a zapnutí přístroje	9
4.	MENU	9
4.1	Hlavní menu	10
4.2	Podmenu	10
4.3	Přehled	11
4.4	Výběr jazyka	11
5.	Režimy zobrazení	11
5.1	Položky společné všem režimům zobrazení	12
5.2	Zobrazení A-Scan (RF) (pouze model CG70ABDL)	13
5.3	Zobrazení A-Scan (RECT) (pouze model CG70ABDL)	13
5.4	Zobrazení B-Scan	13
		14
5.5	Číslicové zobrazení	14
5.6	Změna viditelného rozsahu	14
5.6.1	Funkce DELAY a WIDTH	14
5.6.2	Nastavení funkcí DELAY a WIDTH (resp. B-START a B-DEPTH)	14
5.7	Funkce GAIN	15
5.7.1	Nastavení funkce GAIN	15
5.8	Práh (pouze model CG70ABDL)	15
5.8.1	Nastavení hodnoty prahu	16
5.9	Brány (pouze model CG70ABDL)	16
6.	Režimy měření	16
6.1	Režim Pulse-Echo (P-E)	16
6.2	Režim Pulse-Echo se spuštěnou branou (P-E GT) (pouze model CG70ABDL)	16
6.3	Režim Echo-Echo (E-E), ThruPaint™	16
6.4	Režim detekce defektů (pouze model CG70ABDL)	16
7.	Nastavení přístroje	17

7.1	Manuální výběr typu sondy	17
7.2	Vynulování sondy	17
7.3	Kalibrace pro určitý materiál	18
7.3.1	Kalibrace pomocí známého materiálu.....	18
7.3.2	Kalibrace pomocí známé rychlosti zvuku.....	18
7.3.3	Kalibrace pomocí známé tloušťky.....	19
8.	Odečet výsledků	20
8.1	Než začnete.....	20
8.2	Postup.....	20
9.	Brány (pouze model CG70ABDL)	21
9.1	Úvod.....	21
9.2	Úprava bran	21
10.	Měřicí technologie ThruPaint™	21
10.1	Úvod.....	21
11.	Možnosti měření.....	22
11.1	AUTO FIND (pouze model CG70ABDL).....	22
11.2	Vysokorychlostní snímání	22
11.3	Signalizace překročení mezních hodnot.....	22
11.4	Polarita (pouze model CG70ABDL)	23
11.5	Šířka impulsu (pouze model CG70ABDL)	23
12.	Režim detekce defektů (pouze model CG70ABDL).....	24
12.1	Úvod.....	24
12.2	Zobrazení režimu detekce defektů.....	24
12.3	Spuštění režimu detekce defektů.....	24
13.	Záznam dat.....	25
13.1	O záznamu dat	25
13.2	Vytvoření nového datového souboru – mřížkového protokolu.....	25
13.3	Práce s protokoly	26
13.4	Ukládání dat do protokolu.....	26
13.5	Prohlížení a mazání výsledků.....	27
13.6	Úprava protokolu	27
13.7	Smazání protokolu.....	27
13.8	Smazání všech protokolů	28
14.	Možnost uložení nastavení.....	28

14.1	Otevření uloženého nastavení	28
14.2	Uložení a úprava nastavení	29
14.3	Použití výchozího nastavení	29
15.	Software pro přenos dat	29
15.1	Přenos naměřených dat do počítače	30
15.1.1	Konektor RS-232	30
15.1.2	Převodník z USB na sériový port	30
15.1.3	Požadavky na operační systém počítače	30
15.1.4	Použití menu XFER	30
16.	Skladování	31
17.	Údržba	31
17.1	Závady	31
17.2	Ultrazvuková sonda	31
18.	Technická specifikace	32
19.	Záruka	32
19.1	Výjimky	33
19.2	Servis přístroje během záruční doby	33
19.3	Po uplynutí záruční doby	33
20.	Náhradní díly a příslušenství	33
20.1	Ultrazvukové sondy	33
20.2	Kalibrační bloky	34
20.3	Vazební gel	34
20.4	Různé	35
21.	Podmínky a příprava povrchu	35
22.	Aplikace	35
23.	Rychlost šíření zvuku v běžných materiálech	35
25.	Přehled příkazů v menu	36

Děkujeme Vám za zakoupení tohoto přístroje a vítíte mezi uživateli produktů společnosti Elcometer NDT.

Ultrazvukové tloušťkoměry řady CG70 patří mezi nejoblíbenější přístroje uživatelů z celého světa. Současně se zakoupením tohoto přístroje jste získali přístup k celosvětovému zákaznickému servisu a podpůrné síti společnosti Elcometer NDT. Více informací najdete na našich webových stránkách www.elcometerndt.com (případně jejich české verzi www.elcometerndt.cz).

1. O přístroji

Ultrazvukové tloušťkoměry řady CG70 jsou výjimečně univerzální zařízení. Měří nejen tloušťku materiálu, ale dokáží také lokalizovat dülky a vady materiálu. Jsou založeny na stejném principu jako sonar a dokáží změřit tloušťku materiálu s přesností $\pm 1\%$ nebo $\pm 0,1\text{ mm}$ (podle toho, který údaj je přesnější). Největší výhoda ultrazvukového měření v porovnání s tradičními metodami je fakt, že ultrazvukové měření stačí provést z jedné strany materiálu.

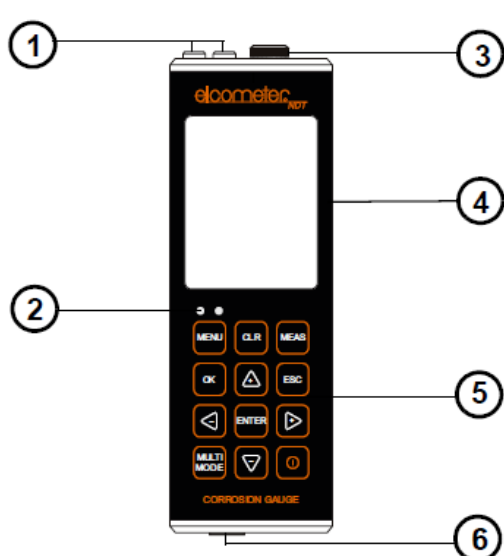
Oba modely disponují také funkcí ukládání dat do paměti a označování měření štítky, a to ještě před stáhnutím dat do počítače.

Pozn.: Některé funkce jsou dostupné pouze u vybraných modelů. V takovém případě budou v tomto návodu vždy příslušně označeny.

1.1 Normy

Tento přístroj je v souladu s normami ASTM E797, ČSN EN 14127 a ČSN EN 15317.

1.2 Popis přístroje a obsah balení



1. Připojení ultrazvukové sondy
2. Výstražné LED diody
3. Kryt baterie a bod pro vynulování
4. Displej
5. Klávesnice
6. Vstup RS232

Obsah balení:

- přístroj řady CG70
- balení vazebního gelu
- 3 ks AA baterie
- přenosný kufřík
- testovací certifikát
- návod k obsluze
- CD se softwarem umožňujícím přenos dat a nastavení z a do počítače
- převodník USB-RS232

Pozn.: Balení **neobsahuje** ultrazvukovou sondu, tu je nutno objednat zvlášť.

1.3 Vlastnosti přístroje

- Uživatelsky měnitelné nastavení.
- Do paměti lze uložit až 64 uživatelských nastavení pro různé typy měření.
- Vysokorychlostní scan až 50 měření za vteřinu.
- Zvuková či vizuální signalizace překročení mezních hodnot.
- Zobrazení A-Scan – plné (RF) či usměrněné vlny (RECT) (pouze model CG70ABDL).
- Časové zobrazení B-Scan.
- Formát záznamu dat: alfanumerický.
- Data lze analyzovat a uložit stažením do počítače.

Abyste svůj nový ultrazvukový tloušťkoměr Elcometer NDT mohli maximálně využít, věnujte prosím dostatek času přečtení tohoto návodu k obsluze. V případě jakéhokoliv dotazu je Vám společnost Elcometer NDT nebo lokální distributor plně k dispozici.

1.4 Balení

Přístroj je umístěn v přenosném kufříku, který je zabalen v kartonovém obalu. Prosíme Vás o likvidaci obalu způsobem šetrným k životnímu prostředí. Pro další pokyny se obraťte na příslušné orgány životního prostředí.

2. Klávesnice

	Vstup do základního menu obsahujícího 7 (CG70BDL) nebo 9 (CG70ABDL) nabídek. Tyto nabídky poté obsahují jednotlivé položky a funkce.
	a) Vymazání měření z paměti přístroje; nebo b) V alfanumerickém režimu funkce klávesy „backspace“.
	a) Stisknutím se spustí měření; nebo b) Při procházení podmenu posunutí na další položku.
	a) Stisknutím se potvrdí změna nebo výběr; nebo b) V režimu měření aktivuje nebo deaktivuje podmenu; nebo c) V režimu zobrazení mřížky přepne dál na číselnou řadu.
	a) V režimu MENU, MEAS a EDIT funkce klávesy „escape“; nebo b) V režimu zobrazení mřížky přepne na možnosti menu; RF, RECT (pouze model CG70ABDL) B-Scan nebo DIGITS (všechny modely).
	Navigační klávesy.
	V menu aktivuje možnost procházet a upravovat, zobrazuje a ukládá měření do jednotlivých souborů.
	Stisknutím se zvolí režim měření. Dostupné režimy měření závisí na typu použité ultrazvukové sondy (viz kap. 6 Režimy měření).
	Stisknutím se přístroj zapne nebo vypne.

3. Začínáme

3.1 Vložení baterií

Ultrazvukový tloušťkoměr lze napájet jednorázovými nebo dobíjecími bateriemi. Součástí balení přístroje jsou tři alkalické baterie LR6 (AA).

Pokud je stav baterie nízký, celý displej začne blikat. V takovém případě by měly být baterie vyměněny.

Výměna nebo vložení baterií:

1. Odšroubujte kryt baterií.
2. Vložte baterie do přístroje. Dbejte na správnou polaritu baterií.
3. Zašroubujte kryt baterií zpět.

Pozn.: Pokud nebude přístroj delší dobu používán, baterie z něj vyjměte. Vyhnete se tak poškození přístroje v případě nesprávné funkce baterií.

3.2 Připojení ultrazvukové sondy

Sonda vysílá a přijímá ultrazvukové vlny, kterými přístroj vypočítá tloušťku měřeného materiálu.



Sonda je k přístroji připojena pomocí kabelu a dvou koaxiálních konektorů. Při použití sond od Elcometer NDT není orientace konektorů důležitá, oba konektory lze zapojit do libovolného vstupu.

Více informací o ultrazvukových sondách naleznete na www.elcometerndt.com.

3.3 Vypnutí a zapnutí přístroje

Přístroj vypnete a zapnete stisknutím tlačítka 

Přístroj se automaticky vypne po 5 minutách nečinnosti.

4. MENU

Přístroj disponuje 2 základními menu:

- hlavní menu – zobrazuje všechny funkce a nastavení přístroje (viz také str. 23)
- podmenu – zobrazuje jednotlivé položky a funkce pro měření po zvolení jedné z nabídek hlavního menu

4.1 Hlavní menu

Pro otevření menu jednou stiskněte tlačítko **MENU**.

Poté se stisknutím tlačítka **MENU** v nabídce pohybujte doprava a stisknutím tlačítka **ESC** se pohybujte doleva, dokud se nedostanete k požadovanému podmenu.

Tlačítky **▲** a **▼** se pohybujte nahoru a dolů, dokud se nedostanete k požadované položce.

Tlačítky **◀** a **▶** upravíte vybranou položku.

PROBE	CAL	DISP	TUNE	GATE
UNITS				IN
VELOCITY			0.2330	
ONE POINT			UNCAL	
TWO POINT			UNCAL	
MATERIAL			4340	STEEL

PROBE	CAL	DISP	TUNE	GATE
UNITS				IN
VELOCITY			0.2330	
ONE POINT			UNCAL	
TWO POINT			UNCAL	
MATERIAL			4340	STEEL

PROBE	CAL	DISP	TUNE	GATE
UNITS				IN
VELOCITY			0.2330	
ONE POINT			UNCAL	
TWO POINT			UNCAL	
MATERIAL			4340	STEEL

4.2 Podmenu

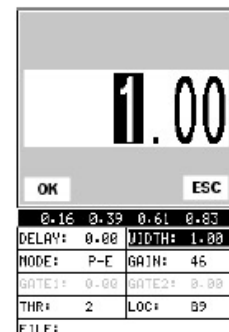
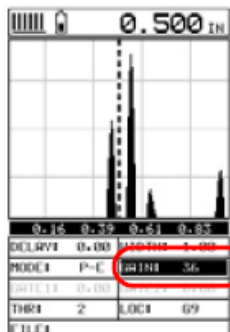
Pro otevření režimu měření jednou

stiskněte tlačítko **MEAS**. Položky podmenu budou zobrazeny v dolní části displeje.

Opakovaným stisknutím tlačítek **MEAS** a **ESC** se pohybujte doprava a doleva.

Klávesami **▲**, **▼**, **◀**, **▶** upravíte hodnotu funkce.

Hodnotu lze také upravit stisknutím tlačítka **ENTER** a poté opakovaným stisknutím tlačítek **▲**, **▼**, **◀**, **▶** které mezi položkami listují a upravují je. Po dokončení stiskněte tlačítko **OK**.



4.3 Přehled

V návodu bude umístění položek v menu popsáno jednoduchým systémem, který uživateli usnadní navigaci. Umístění položky bude vždy popsáno soupisem po sobě jdoucích příkazů, které musí uživatel v menu zvolit, oddělených lomítky.

Pro funkci „Vynulovat ultrazvukovou sondu“ bude např. použit popis MENU/PROBE/ZERO TRANSDUCER. Po zvolení požadované úpravy se do režimu měření lze vrátit stisknutím tlačítka MEAS.

4.4 Výběr jazyka

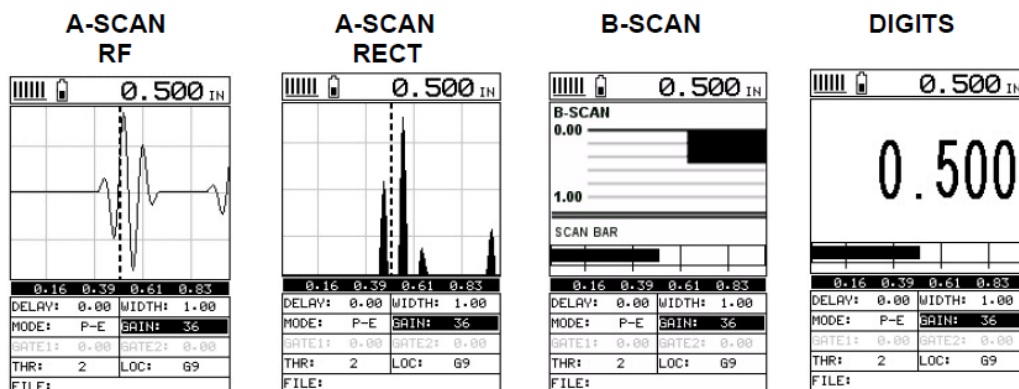
Menu je k dispozici v angličtině, španělštině a němčině.

Zvolte MENU/SETUP/LANGUAGE a vyberte požadovaný jazyk.

5. Režimy zobrazení

Přístroj má až 4 různé režimy zobrazení:

- A-Scan, plné vlny (RF) (pouze model CG70ABDL)
- A-Scan, usměrněné vlny (RECT) (pouze model CG70ABDL)
- B-Scan
- Číslicové zobrazení (DIGITS)

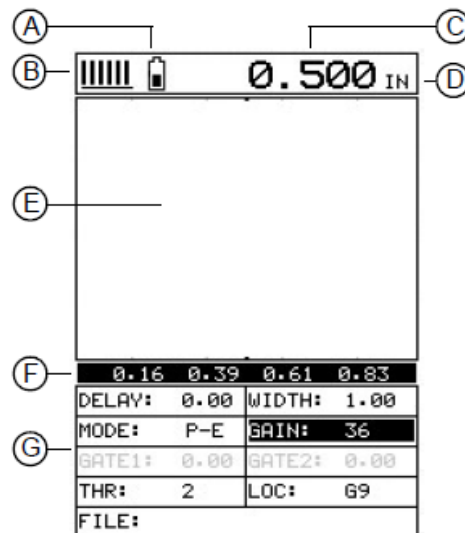


Režim zobrazení výsledků spustíte stisknutím tlačítka MEAS.

Výběr režimu zobrazení najdete pod MENU/DISP/VIEW a poté pod volbami RF, RECT, B-SCAN nebo DIGITS.

5.1 Položky společné všem režimům zobrazení

Všechny režimy zobrazení mají několik společných položek:

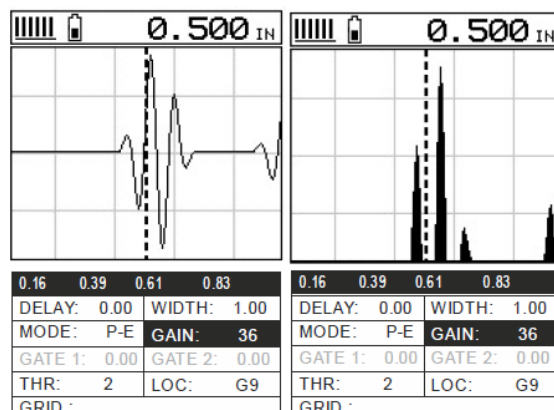


A	Ikona baterie	Zbývající energie baterie.
B	Ukazatel opakovatelnosti/stability	Tento ukazatel se používá spolu se zobrazenou hodnotou tloušťky. Pokud jsou viditelné všechny svislé čáry a poslední číslice hodnoty tloušťky je stálá, přístroj udává spolehlivou hodnotu.
C	Hodnota tloušťky materiálu/ Hodnota rychlosti šíření zvuku v materiálu	Tloušťka nebo rychlost šíření zvuku v materiálu pod ultrazvukovou sondou (typ závisí na režimu zobrazení).
D	Jednotky	Nastavené měrné jednotky (metrický/angloamerický měrný systém).
E	Oblast zobrazení měření	Oblast pro zobrazení RF, RECT, B-SCAN nebo DIGITS.
F	Panel označení měření	Zobrazuje viditelné rozmezí a je založen na hodnotách DELAY/B-START a WIDTH/B-DEPTH.
G	Podmenu (pouze model CG70ABDL)	V podmenu je výběr nejčastěji používaných možností, máte tedy možnost je upravovat podle potřeby, aniž byste museli deaktivovat grafický displej.

5.2 Zobrazení A-Scan (RF) (pouze model CG70ABDL)

Zobrazení plných vln (RF) ukazuje celou zvukovou vlnu přijatou přístrojem. Vertikální osa představuje amplitudu přijaté vlny a horizontální čas, kdy byla přijata. Tento údaj je na základě rychlosti šíření zvuku v daném materiálu přepočítán na jednotky tloušťky.

Bod, který je použit pro digitální výpočet tloušťky, je vyznačen přerušovanou vertikální čarou (více viz kap. 9 Brány). Zobrazení RF je také použito pro nastavení přístroje před jeho inspekci.



5.3 Zobrazení A-Scan (RECT) (pouze model CG70ABDL)

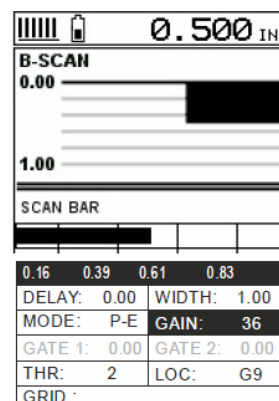
Zobrazení usměrněných vln (RECT) ukazuje pouze polovinu přijaté zvukové vlny, a to buď její kladnou či zápornou část v závislosti na zvolené polaritě. Tento typ zobrazení je vhodnější pro detekci vad a důlků.

5.4 Zobrazení B-Scan

Časové zobrazení B-Scan nabízí průřezový pohled na testovaný materiál. V příkladu vpravo je horní, přístupná strana materiálu označena jako 0,00 a spodní, nepřístupná strana jako 0,500.

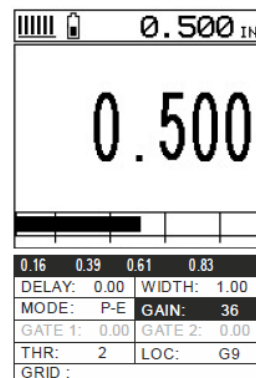
Tento režim se používá zvláště k testování nepřístupné strany materiálu. Zároveň je možné jej využít pro detekci vad a důlků. Zobrazení B-Scan je doplněno sloupcovým grafem, na němž je patrná celková tloušťka. Pokud během zkoušky přístroj najde vadu, na grafu se zobrazí vizuální upozornění.

Pokud např. provádíte zkoušku v trubici a během testování narazíte na důlek, graf vás okamžitě upozorní a umožní vám se vrátit a vadu nalézt.



5.5 Číslicové zobrazení

Číslicové zobrazení ukazuje naměřenou tloušťku velkými číslicemi. Toto zobrazení je nejčastěji využíváno při využití přístroje jako základního tloušťkoměru. Číslicové zobrazení je doplněno stejným sloupcovým grafem jako zobrazení B-Scan.



5.6 Změna viditelného rozsahu

Pokud v režimu RF, RECT nebo B-Scan není na displeji zobrazena zvuková vlna okolo detekčního bodu, upravte rozsah viditelný na displeji jedním z následujících postupů:

- V režimu RF a RECT změňte hodnoty funkcí DELAY a WIDTH, dokud se měření nezobrazí v rozsahu viditelném na displeji (viz návod níže).
- V režimu B-Scan změňte hodnoty funkcí B-START a B-DEPTH, dokud se měření nezobrazí v rozsahu viditelném na displeji. Funkce B-START a B-DEPTH jsou ekvivalenty funkcí DELAY a WIDTH a postup jejich úpravy je stejný jako v prvním případě (viz návod níže).
- Použijte funkci AUTO FIND (viz podkap. AUTO FIND (pouze model CG70ABDL)).

Pozn.: I pokud na displeji není viditelná zvuková vlna, zkouška může být provedena a zobrazena v režimu DIGITS.

5.6.1 Funkce DELAY a WIDTH

Funkce DELAY je hodnota tloušťky, na níž začíná zobrazení A-Scan na levé straně displeje. Funkce WIDTH slouží k úpravě hodnoty na pravé straně displeje. Kombinace těchto dvou parametrů tak uživateli umožňuje přiblížit si konkrétní rozsah zobrazeného měření a lépe prozkoumat jeho detaily. Pokud je např. nominální hodnota tloušťky zdi 25 mm a zkouška má zhodnotit rozsah koroze na zdi, lze funkci DELAY nastavit na 10 mm a funkci WIDTH na 20 mm, aby se na displeji zobrazilo co nejvíce relevantních informací.

Funkce B-START a B-DEPTH jsou ekvivalenty funkcí DELAY a WIDTH a jejich hodnoty lze upravit buď v podmenu nebo pod volbou DISP v hlavním menu.

5.6.2 Nastavení funkcí DELAY a WIDTH (resp. B-START a B-DEPTH)

Nejrychleji lze funkce DELAY a WIDTH upravit přes podmenu. Kromě toho lze využít i následující způsob přes hlavní menu:

1. Vyberte MENU/DISP/DELAY nebo WIDTH a hodnotu upravte pomocí pravé či levé šipky, nebo stiskněte ENTER a hodnotu zadejte ručně v režimu DIGITS EDIT BOX.
2. Hodnotu potvrďte stisknutím tlačítka OK.
3. Do režimu měření se vrátíte stisknutím tlačítka MEAS.

5.7 Funkce GAIN

Funkci GAIN představující amplitudu zachyceného impulsu lze upravit tak, aby byla vhodná pro různá použití. Pro dosažení platných výsledků musí být funkce nastavena na správnou hodnotu tak, aby byly impulsy spolehlivě odráženy:

- Nastavení funkce na příliš vysokou hodnotu vede k chybnému měření, při kterém je zachycován hluk, a nikoliv odraz zvuku od materiálu.
- Nastavení funkce na příliš nízkou hodnotu vede k přerušované detekci. Kromě toho by nemusely být spolehlivě detekovány vady materiálu, důlky a pórovitost.

Nastavení funkce GAIN lze přirovnat k ovladači hlasitosti na domácím hudebním přehrávači. Pokud hlasitost příliš zvýšíte, hudbu není slyšet jasně. Pokud ji příliš snížíte, není hudbu slyšet vůbec.

Pozn.: Při volbě měřicí technologie ThruPaint™ je manuální ovládání funkce GAIN vypnuto a v menu je jeho ikona označena šedě. V tomto režimu je funkce ovládána automaticky (AGC), aby bylo její nastavení optimalizováno.

Přístroj je přednastaven na střední hodnotu funkce, která je vhodná pro většinu použití. Některé typy zkoušek nicméně vyžadují změnu nastavení:

- **Nižší hodnoty** jsou nutné pro hlučné a granulované materiály. Kromě toho je vhodné je nastavit, pokud se měření přerušuje nebo se naměřená hodnota nechce ustálit.
- **Vyšší hodnoty** mohou být vyžadovány u materiálů, u nichž je obtížná penetrace (což může být způsobeno typem materiálu nebo jeho celkovou tloušťkou) nebo u nichž hledáte jemné vady či důlky. V takových případech nastavujte funkci GAIN na vyšší hodnotu, dokud ukazatel neukáže správné měření.

5.7.1 Nastavení funkce GAIN

Nejrychleji lze funkci GAIN upravit přes podmenu. Kromě toho lze využít i následující způsob přes hlavní menu:

1. Vyberte MENU/TUNE/GAIN a hodnotu upravte pomocí pravé či levé šipky, nebo stiskněte ENTER a hodnotu zadejte ručně v režimu DIGITS EDIT BOX.
2. Hodnotu potvrďte stisknutím tlačítka OK.
3. Do režimu měření se vrátíte stisknutím tlačítka MEAS.

5.8 Práh (pouze model CG70ABDL)

Práh je úroveň amplitudy signálu potřebná ke spuštění brány a aktivaci digitálního měření tloušťky. Zvýšení prahu sníží citlivost přístroje, jelikož ke spuštění brány bude potřeba silnějšího signálu. Při zobrazení A-Scan bude např. zřejmé, že materiál obsahuje vadu, ale měření ji nebude brát v potaz. Snížením prahu docílíme zvýšení citlivosti přístroje na takovou úroveň, na které již bude možné vadu detekovat. Více informací o prazích najdete na webových stránkách společnosti Elcometer NDT www.elcometerndt.com (případně jejich české verzi www.elcometerndt.cz).

5.8.1 Nastavení hodnoty prahu

Hodnotu prahu lze upravit v podmenu v režimu měření P-E GT nebo E-E.

5.9 Brány (pouze model CG70ABDL)

Přístroj je vybaven branami, které kontrolují časomíru. Více informací o branách najdete na webových stránkách společnosti Elcometer NDT www.elcometerndt.com (případně jejich české verzi www.elcometerndt.cz).

6. Režimy měření

Výběr správného režimu měření provedete opakovaným stisknutím tlačítka MULTI MODE nebo pod volbami MENU/GATE/MEASURE MODE.

Pozn.: Výběr jednotlivých režimů měření závisí na typu připojené ultrazvukové sondy.

6.1 Režim Pulse-Echo (P-E)

Nejběžnější režim měření, ve kterém je přístroj nastaven na maximální citlivost. Tento všeobecný režim je vhodný pro detekci vad a koroze a pro měření celkové tloušťky materiálu.

6.2 Režim Pulse-Echo se spuštěnou branou (P-E GT) (pouze model CG70ABDL)

Jde o režim Pulse-Echo s nastavitelnou branou využitelnou při problematických měřeních. Více informací viz kap. 9 Brány.

6.3 Režim Echo-Echo (E-E), ThruPaint™

Tento speciální režim je využíván k měření tloušťky materiálu pod vrstvou nátěru. Dvojitý odraz signálu od materiálu přístroji umožňuje ignorovat tloušťku nátěrové vrstvy, což je užitečné, zejména pokud nátěr tvoří významnou část celkové tloušťky materiálu. Tento režim ovšem snižuje citlivost, a proto jej nedoporučujeme používat pro detekci vad a důlků.

6.4 Režim detekce defektů (pouze model CG70ABDL)

Model CG70ABDL disponuje funkcí detekce defektů, která umožňuje detekovat vady materiálu za použití úhlové ultrazvukové sondy. V tomto režimu lze lokalizovat pórovitost, vady materiálu, vměstky a praskliny v široké škále materiálů. Více informací o režimu detekce

defektů najdete na webových stránkách společnosti Elcometer NDT www.elcometerndt.com (případně jejich české verzi www.elcometerndt.cz).

Návod na použití tohoto režimu najdete v kap. 12 Režim detekce defektů (pouze model CG70ABDL).

7. Nastavení přístroje

7.1 Manuální výběr typu sondy

Při výběru typu sondy postupujte následovně:

1. Vyberte MENU/PROBE/TYPE a stiskněte ENTER.
2. Projíždějte seznamem sond, dokud nebude zvýrazněn správný typ sondy.
3. Výběr sondy potvrďte stisknutím ENTER.
4. Sondu vynulujte.

1.	3/16IN - 5.0MHZ
2.	3/16IN - 7.5MHZ
3.	3/16IN - 10.0MHZ
4.	1/4IN - 1.0MHZ
5.	1/4IN - 2.25MHZ
6.	1/4IN - 5.0MHZ
7.	1/4IN - 5.0MHZ HD
8.	1/4IN - 7.5MHZ

PROBE	CAL	DISP	TUNE	GATE
ZERO	TRANSDUCER			
PULSE				SPIKE
TYPE				1
FLAW MODE				OFF

7.2 Vynulování sondy

Vynulování sondy je stejně důležité jako vynulování mechanického mikrometru. Vynulováním se srovnají drobné odchylky vzniklé při výrobě a zajistí se tak maximální přesnost měření. Pokud není přístroj správně vynulován, měření mohou vykazovat výsledky chybné o určitou, pevně stanovenou hodnotu.

Jak přístroj vynulovat:

1. Stiskněte tlačítko MEAS a spusťte režim měření.
2. Ze sondy odstraňte všechnu vazební gel a zkontrolujte, zda je čistá a neulpěly na ní nečistoty.
3. Na sondu naneste kapku vazebního gelu a přiložte ji na přístroj podle obrázku vpravo.
Pozn.: Zobrazované hodnotě nemusíte věnovat žádnou pozornost, jelikož nemá na úspěšnost vynulování vliv. Důležité je postupovat přesně podle tohoto návodu, aby byl přístroj správně vynulován.
4. Vyberte MENU/PROBE/ZERO TRANSDUCER a stiskněte ENTER. Zobrazí se obrazovka vynulování sondy.
5. Stiskněte OK pro potvrzení (nebo ESC pro opuštění obrazovky). Po dokončení vynulování přístroje se zobrazí režim měření.
6. Odstraňte sondu z disku pro vynulování.



Přístroj by měl nyní být vynulován.

7.3 Kalibrace pro určitý materiál

Zvuk se v různých materiálech šíří různou rychlostí, a aby byl přístroj schopen správně změřit tloušťku daného materiálu, je třeba jej nastavit na správnou rychlost šíření zvuku. Přístroj lze zkalibrovat třemi způsoby:

Kalibrace pomocí známého materiálu – Testovaný materiál vyberte ze seznamu v paměti přístroje.

Kalibrace pomocí známé rychlosti zvuku – Pokud znáte rychlost šíření zvuku v daném materiálu, lze ji do přístroje zadat ručně.

Kalibrace pomocí známé tloušťky – Vzorek materiálu změřte jiným způsobem a poté podle naměřené tloušťky přístroj zkalibrujte.

- **Jednobodová kalibrace** je nejjednodušší a nejobvyklejší metoda optimalizace na velký rozsah.
- **Dvoubodová kalibrace** umožňuje zvýšení přesnosti při malém rozsahu. Provádí se pomocí dvou známých tloušťek materiálu.

Nejvyšší přesnost zajistíte kalibrací pomocí známé tloušťky, jelikož je zde bráno v potaz i různé složení materiálu, kolísání teploty a další faktory.

7.3.1 Kalibrace pomocí známého materiálu

Pokud neznáte rychlost šíření zvuku v daném materiálu a tloušťku materiálu nelze stanovit jinak, můžete vybrat druh materiálu ze seznamu v paměti přístroje. U každého materiálu je uvedena i příslušná hodnota rychlosti zvuku.

Pozn.: Rychlost zvuku uvedená v seznamu nebude vždy přesně odpovídat testovanému materiálu. Proto tuto metodu využijte, jen pokud lze pracovat s přibližnými hodnotami.

1. Vyberte MENU/CAL/MATERIAL a stiskněte ENTER.
2. Projíždějte seznamem materiálů, dokud nebude zvýrazněn správný materiál.
3. Výběr materiálu potvrďte stisknutím ENTER a poté OK.
4. Do režimu měření se vrátíte stisknutím tlačítka MEAS.

7.3.2 Kalibrace pomocí známé rychlosti zvuku

Pokud znáte rychlost šíření zvuku v daném materiálu, lze ji do přístroje zadat ručně. Seznam rychlostí šíření zvuku v běžných materiálech najdete dále v tomto návodu.

1. Vyberte MENU/CAL/VELOCITY a stiskněte ENTER. Zobrazí se režim DIGITS EDIT BOX.
2. Rychlost zvuku upravte pomocí šipek nahoru, dolů, doprava a doleva a poté stiskněte OK.
3. Do režimu měření se vrátíte stisknutím tlačítka MEAS.

7.3.3 Kalibrace pomocí známé tloušťky

Pokud neznáte rychlost šíření zvuku v daném materiálu, lze ji určit pomocí vzorku materiálu o jedné nebo dvou známých tloušťkách.

Pozn.: Ačkoliv přístroj disponuje funkcí ThruPaint™, kalibrace pomocí známé tloušťky musí být vždy prováděna na povrchu s odstraněnou vrstvou nátěru nebo barvy.

Jednobodová kalibrace: Jednobodová kalibrace je nejjednodušší a nejobvyklejší metoda optimalizace na velký rozsah. Kalibraci vždy provádějte na horní hranici zamýšleného rozsahu měření. Pokud je např. rozsah měření 2,54 mm až 25,4 mm, kalibraci provádějte na vzorku o tloušťce blízké 25,4 mm.

Pozn.: Před tímto typem kalibrace přístroj vynulujte.

1. Na sondu naneste kapku vazebního gelu a umístěte ji tak, aby byla v stabilním kontaktu se vzorkem nebo testovaným materiálem. Počkejte, dokud se naměřená hodnota neustálí a ukazatel opakovatelnosti v levém horním rohu displeje nebude plně zobrazený a ustálený.
2. Vyberte MENU/CAL/ONE POINT a stiskněte ENTER. Zobrazí se režim DIGITS EDIT BOX.
3. Tloušťku materiálu upravte pomocí šipek nahoru, dolů, doprava a doleva.
4. Stisknutím OK vypočítáte rychlost šíření zvuku a vrátíte se do režimu měření, stisknutím ESC volbu zrušíte.

Pozn.: Sondu umístěte zpět na kalibrační bod. Výsledek měření by se nyní měl shodovat se známou tloušťkou materiálu, pokud je ale hodnota mimo toleranci, opakujte výše popsané kroky.

Dvoubodová kalibrace: Větší přesnosti při malém rozsahu dosáhnete, pokud provedete nejprve jednobodovou kalibraci a poté dvoubodovou kalibraci. Pokud je např. rozsah měření 2,03 mm až 6,35 mm, proveďte jednobodovou kalibraci na vzorku o tloušťce blízké 6,35 mm a potom proveďte dvoubodovou kalibraci na vzorku o tloušťce blízké 2,03 mm.

Pozn.: Před tímto typem kalibrace přístroj vynulujte.

1. Proveďte jednobodovou kalibraci popsanou výše v této kapitole. Kalibraci proveďte na horní hranici rozsahu měření.
2. Opakujte stejný postup s jiným vzorkem na dolní hranici rozsahu měření, jen v menu pod položkou CAL vyberte možnost TWO POINT.

Pozn.: KALIBRACI VŽDY OVĚŘTE. Sondu umístěte zpět na oba kalibrační body a pokud bude hodnota tloušťky mimo toleranci, výše popsané kroky opakujte.

8. Odečet výsledků

Vyloučení odpovědnosti: Při měření tloušťky pomocí ultrazvukových zařízení vždy existuje možnost, že přístroj zaznamená až druhý, nikoliv první odraz signálu od testovaného materiálu. Výsledkem může být DVOJNÁSOBNÁ hodnota, než jaká měla být skutečně naměřena.

Zodpovědnost za správné používání přístroje a vědomí o existenci tohoto jevu leží výhradně na uživateli přístroje.

Chyby měření se mohou objevit také u materiálů s nátěrovou vrstvou, jež nedostatečně přilíná k povrchu. Výsledkem mohou být nepřesné nebo chybné hodnoty. Za správné použití přístroje a zhodnocení výsledků opět zodpovídá výhradně uživatel.

8.1 Než začnete

- Připravte povrch.
- Zkontrolujte, zda byla vybrána a připojena správná sonda.
- Vyberte správný režim měření – viz kap. Režimy měření.
- Vynulujte sondu – viz podkap. Vynulování sondy.
- Zkalibrujte přístroj – viz podkap. Kalibrace pro určitý materiál.
- Vyberte typ zobrazení měření (DIGITS, RF nebo RECT, nebo B-Scan) – viz kap. Režimy zobrazení.

8.2 Postup

1. Naneste vazební gel

Aby přístroj pracoval správně, nesmí mezi sondou a testovaným materiálem zůstat žádná vzduchová kapsa. Tomu se vyhnete použitím vazebního gelu.

Než sondu přiložíte na povrch, naneste na testovaný materiál trochu vazebního gelu, který byl součástí balení. Obvykle stačí jedna kapka.

2. Umístěte sondu na povrch testovaného materiálu

Sondu přitiskněte do vazebního gelu. Aby sonda držela rovně a stabilně na testovaném povrchu, stačí vyvinout jen střední tlak.

3. Zkontrolujte displej

Pokud se na ukazateli stability zobrazuje šest nebo sedm sloupců, bude displej odečítat správnou tloušťku materiálu přímo pod sondou.

Pokud se na ukazateli zobrazuje méně než pět sloupců, nebo se zobrazené údaje zdají chybné, zkontrolujte, zda je pod sondou dostatečná vrstva vazebního gelu a zda sonda drží na povrchu rovně. Pokud se údaje nezměnily, zkuste:

- upravit hodnotu funkce GAIN, nebo
- vybrat jinou sondu (jinou velikost či frekvenci), vhodnější pro daný materiál.

Dokud bude sonda přiložená na povrchu, bude přístroj každou vteřinu provádět několik měření. Displej se s každým měřením aktualizuje.

4. Odejměte sondu z povrchu

Displej zobrazí poslední naměřenou hodnotu.

Pozn.: Výjimečně se může stát, že na sondě po odejmutí z povrchu ulpí trochu gelu. Přístroj může v takovém případě provádět měření skrze tuto vrstvu gelu. K tomuto jevu došlo, pokud se na displeji zobrazuje jedna hodnota tloušťky po dobu, kdy je sonda stále na povrchu, a jiná hodnota po jejím odejmutí. V takovém případě zkoušku opakujte za použití menšího množství gelu.

9. Brány (pouze model CG70ABDL)

9.1 Úvod

Model CG70ABDL je vybaven branami, které řídí časomíru a umožňují tak měřit pouze určitý úsek na zvukové vlně nebo mezi dvěma vlnami.

Více informací najdete na našich webových stránkách www.elcometerndt.com (případně jejich české verzi www.elcometerndt.cz).

9.2 Úprava bran

V režimu P-E GT je k dispozici jedna brána, kterou lze upravit v podmenu. V režimu E-E lze upravit obě brány buď v podmenu nebo z hlavního menu pod volbami MENU/GATE.

10. Měřicí technologie ThruPaint™

10.1 Úvod

Přístroj je vybaven měřicí technologií ThruPaint™, která pomocí vícenásobného odrazu impulsů umožňuje měřit tloušťku materiálu pod vrstvou nátěru.

Technologii ThruPaint™ lze využít v režimu E-E, měření spustíte volbou příslušného režimu měření pod tlačítkem MULTI MODE.

Pro tento typ měření je nutné použít speciální ultrazvukovou sondu pro materiály s vysokou vrstvou nátěru.

Více informací najdete na našich webových stránkách www.elcometerndt.com (případně jejich české verzi www.elcometerndt.cz).

11. Možnosti měření

11.1 AUTO FIND (pouze model CG70ABDL)

Při zobrazení A-Scan musí být funkce DELAY a WIDTH (příp. B-START a B-DEPTH) nastaveny správně pro konkrétní zobrazovanou zvukovou vlnu. Pokud tyto parametry nejsou nastaveny správně, vlna se nezobrazí. Funkce AUTO FIND parametry upraví automaticky tak, aby se na displeji zobrazila relevantní část zvukové vlny.

Pokud chcete funkci využít, umístěte sondu na měřený materiál, spusťte měření a poté vyberte MENU/UTIL/AUTO FIND.

11.2 Vysokorychlostní snímání

Ačkoliv přístroj dosahuje výborných výsledků při měření tloušťky materiálu v konkrétním bodě, někdy je nutné změřit větší plochu a najít její nejtenčí bod. Pro tyto případy přístroj disponuje funkcí Scan Mode.

Tato funkce zvýší celkovou frekvenci na maximální hodnotu 32 Hz s vysokorychlostní aktualizací displeje 25x za vteřinu.

Díky této funkci lze snímat libovolně velkou plochu testovaného materiálu a zároveň mít přehled o tloušťce testované plochy. Funkci lze využít zároveň se signalizací překročení mezních hodnot.

Jak funkci vysokorychlostního snímání zapnout/vypnout:

1. Vyberte MENU/UTIL/SCAN MODE.
2. Pro zapnutí/vypnutí funkce stiskněte levou, resp. pravou šipku.
3. Do režimu měření se vrátíte stisknutím tlačítka MEAS, přístroj bude okamžitě připraven k měření.

11.3 Signalizace překročení mezních hodnot

Přístroj disponuje funkcí signalizace překročení mezních hodnot. Po zadání mezních hodnot bude přístroj signalizovat, pokud výsledek měření bude mimo tyto hodnoty (červená LED dioda na přední straně přístroje a/nebo zvuková signalizace).

Tuto funkci lze využít pro různé typy měření a ověřit tak, zda je testovaný materiál v souladu se specifikací výrobce.

Mezní hodnoty jsou dvě, spodní (ALARM LO LIMIT) a horní hranice (ALARM HI LIMIT). V závislosti na Vašich požadavcích lze aktivovat obě nebo jen jednu hodnotu.

Jak funkci signalizace překročení mezních hodnot zapnout/vypnout:

1. Vyberte MENU/UTIL/ALARM STATUS.
2. Pro zapnutí/vypnutí funkce/zvukové signalizace stiskněte levou, resp. pravou šipku.

3. Do režimu měření se vrátíte stisknutím tlačítka MEAS, přístroj bude okamžitě připraven k měření.

Jak nastavit mezní hodnoty:

1. Vyberte MENU/UTIL/ALARM LO LIMIT nebo ALARM HI LIMIT a stiskněte ENTER. Objeví se režim DIGITS EDIT BOX.
2. Šipkami nahoru, dolů, vpravo a vlevo upravte na požadovanou hodnotu.
3. Hodnotu potvrďte stisknutím tlačítka OK a vraťte se do menu, nebo stiskněte ESC a hodnotu zrušte.
4. Do režimu měření se vrátíte stisknutím tlačítka MEAS.

11.4 Polarita (pouze model CG70ABDL)

Polaritu přístroje lze nastavit buď na negativní nebo pozitivní v závislosti na typu měření. Polarita má vliv na bránu (nad nebo pod osou x v zobrazení A-Scan RF) a také na zobrazení A-Scan RECT (zobrazení horní nebo dolní poloviny displeje RF).

Více informací najdete na našich webových stránkách www.elcometerndt.com (případně jejich české verzi www.elcometerndt.cz).

Jak upravit polaritu:

1. Nastavte zobrazení displeje na RF volbami MENU/DISP/VIEW.
2. Vyberte MENU/TUNE/POLARITY.

11.5 Šířka impulsu (pouze model CG70ABDL)

Přístroj umožňuje upravit šířku impulsu, což je časový úsek, po který je zapnutý generátor impulsů. Šířka impulsů ovlivňuje množství energie, které bude do testovaného materiálu přeneseno.

K dispozici jsou tři možné šířky impulsu:

Velmi úzký: Tato možnost je určena pro vysoké rozlišení a všeobecné měření. Lze ji považovat za standardní nastavení.

Úzký: Tato šířka je určena pro měření, kdy je pro větší penetraci nutné dodat více energie.

Široký: Tato šířka je řešením, pokud potřebujete dosáhnout ještě větší penetrace za použití ještě více energie než v předchozím bodě. Při měření při vysoké frekvenci je nejdůležitějším požadavkem rozlišení a optimálních výsledků lze dosáhnout s velmi úzkými nebo úzkými impulsy. Měření při nízké frekvenci naopak vyžadují především větší míru penetrace, a proto je při nich vhodnější použít úzké nebo široké impulsy, které nabízejí zvýšenou míru penetrace. Upravit parametry měření přesně na míru Vašim požadavkům umožňuje široká škála ultrazvukových sond o různých průměrech v kombinaci s nastavitelnou šířkou impulsu.

Jak upravit šířku impulsu:

1. Vyberte MENU/PROBE/PULSE.

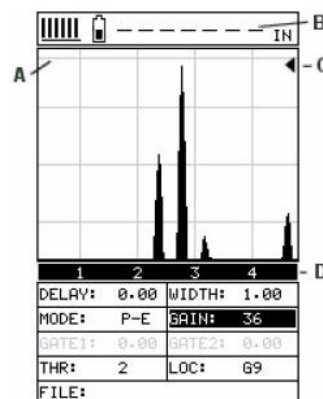
12. Režim detekce defektů (pouze model CG70ABDL)

12.1 Úvod

Přístroj je vybaven základním režimem detekce defektů. Více informací o detekci defektů najdete na našich webových stránkách www.elcometerndt.com (případně jejich české verzi www.elcometerndt.cz).

12.2 Zobrazení režimu detekce defektů

Funkce	Popis
A	Horizontální linie mřížky představují 25% nárůst celkové výšky displeje.
B	Měření tloušťky, které se normálně v této části displeje zobrazuje, není při detekci defektů relevantní, a je proto nahrazeno přerušovanou čarou.
C	Symbol vrcholu se zobrazí, jen pokud je v režimu detekce defektů nastaven. Značí nejvyšší bod amplitudy zaznamenaný během měření. Pozici vrcholu vynulujete stisknutím tlačítka CLR.
D	Vertikální linie mřížky označené čísla dělí mřížku na čtyři rovnoměrné části. Na rozdíl od režimu měření zde neoznačují tloušťku materiálu.



12.3 Spuštění režimu detekce defektů

V režimu detekce defektů je nutné použít úhlovou ultrazvukovou sondu a koaxiální Lemo-Microdot konektor. Veškeré příslušenství lze zakoupit u společnosti Elcometer NDT.

- Úhlovou ultrazvukovou sondu a koaxiální Lemo-Microdot konektor připojte k přístroji.
- Vyberte MENU/PROBE/FLAW MODE.
- Šípkami vlevo a vpravo upravte funkci detekce defektů na požadované nastavení (OFF, ON, PEAK):
 - OFF – funkce vypnuta
 - ON – funkce zapnuta
 - PEAK – zapnuta funkce detekce defektů spolu s funkcí zobrazení vrcholu. Pokud je funkce zapnutá, zobrazuje se na displeji v pravém horním rohu symbol vrcholu (vrchol lze vynulovat stisknutím tlačítka CLR).
- Do režimu měření se vrátíte stisknutím tlačítka MEAS.

Pozn.: Po spuštění režimu detekce defektů bude zpoždění sondy konfigurováno podle poslední připojené sondy, což ovlivní pouze pozici začátku měření od počátečního impulsu. Zpoždění lze nastavit na nulu změnou nastavení na výchozí, nebo spuštěním nastavení detekce defektů od výrobce a provedením nutných změn.

13. Záznam dat

Do přístroje lze ukládat naměřená data. Pokud provádíte měření s otevřenou složkou, všechny výsledky se do této složky automaticky uloží a protokol je možné později prohlížet nebo stáhnout do počítače.

13.1 O záznamu dat

Pokud provádíte měření s otevřenou složkou, všechny výsledky se do této složky v paměti přístroje uloží v mřížkovém formátu podobném formátu tabulkového procesoru, v němž každé políčko obsahuje jeden výsledek. Políčka jsou označena číslem řádku (1 až 999) a písmenem sloupce (A až ZZ).

Možnosti pojmenování datového protokolu

Pro pojmenování souboru lze použít jakoukoliv kombinaci následujících znaků:

- numerické znaky 1 až 9
- písmena A až Z
- speciální znaky: ! ' _ # mezera / . - ()

Jaká data se ukládají

Při měření se nezávisle na formátu souboru ukládají následující informace:

- Naměřená hodnota.
- Snímek displeje v momentu měření, jehož přesná podoba bude záviset na typu zobrazení, na něž byl přístroj v průběhu měření nastaven. Pokud byl např. přístroj v režimu B-Scan, uloží se do paměti spolu s výsledky snímek displeje B-Scan. Tuto funkci SAVE GRAPHICS lze vypnout a opět zapnout.

Kapacita paměti

Vytvořit a uložit lze libovolné množství datových souborů až do maximální kapacity paměti přístroje 32 Mbit. Pokud je paměť plná a budete chtít uložit nový soubor, přístroj zobrazí zprávu o chybě. Aby se v paměti přístroje uvolnil prostor, je nutné některé uložené soubory smazat.

Možnost uložení snímku displeje (SAVE GRAPHICS)	Kapacita paměti (počet měření)
zapnutá	12 000 +
vypnutá	210 000 +

13.2 Vytvoření nového datového souboru - mřížkového protokolu

Nový protokol vytvoříte následujícím způsobem:

1. Vyberte MENU/DATA/NEW a stiskněte ENTER.
2. Napište jméno souboru a příp. poznámku.

3. Vyberte velikost mřížky. Velikost mřížky je daná číslem a písmenem, přičemž písmeno označuje sloupec a číslo řádek.
Velikost mřížky upravíte hodnotami TOP LEFT a LOWER RIGHT. Pokud je např. hodnota TOP LEFT nastavena na A001 a hodnota LOWER RIGHT na C003, výsledkem bude mřížka o velikost 3x3. Maximální velikost mřížky je 52 sloupců a 999 řádků.
 4. Nastavte směr automatického posunutí kurzoru. Tato možnost umožňuje nastavit světový směr, kterým se bude kurzor pohybovat po uložení naměřené hodnoty. Směr NORTH např. kurzor posune o řádek nahoru, směr WEST jej posune o sloupec nalevo.
 5. Vyberte, zda chcete zapnout funkci SAVE GRAPHICS (uložení snímku displeje při zobrazení A-Scan nebo B-Scan).
 6. Vytvoření protokolu dokončíte tím, že sjedete dolů na možnost CREATE LOG, stisknete ENTER a poté volbu potvrdíte tlačítkem OK.
- Mřížka se nyní na displeji zobrazuje spolu s názvem protokolu.

13.3 Práce s protokoly

Již vytvořené protokoly lze otevírat a zavírat pomocí funkcí OPEN a CLOSE. Protokol po ukončení práce vždy zavřete, předejte tak nechtěnému uložení dat do nesprávného protokolu.

13.4 Ukládání dat do protokolu

1. Vytvořte nový protokol nebo otevřete již existující.
Mřížka se zobrazí v dolní polovině displeje měření.

Pozn.: Po otevření zůstane protokol otevřený, dokud jej nezavřete, nebo dokud neotevřete jiný protokol. Po vypnutí a opětovném zapnutí přístroje se protokol opět automaticky otevře. Protokol zobrazíte stisknutím tlačítka ENTER v režimu měření.
2. Pokud chcete výsledek uložit do konkrétního políčka, políčko označte.
Pozn.: Políčko musí být prázdné. Pokud je již v políčku jiný výsledek, který si přejete přepsat, přečtěte si prosím návod v podkap. 13.5 Prohlížení a mazání výsledků na str. 17.
3. Provedte měření a stiskněte ENTER.
Výsledek měření se uloží do protokolu ve vybraném umístění a kurzor se posune na další políčko podle nastavení protokolu:
 - Po každém naměřeném výsledku se kurzor posune do zadaného směru (NORTH, SOUTH, WEST nebo EAST). Pokud kurzor dojde na konec řádku či sloupce, vrátí se na jeho začátek.
 Pozn.: Pokud se pokusíte uložit výsledek do políčka, které již obsahuje dříve naměřenou hodnotu, zobrazí se upozornění (viz Mazání výsledků).
4. Na konkrétní řádek se lze přesunout stisknutím tlačítka OK a potvrzením čísla řádku. Po stisknutí tlačítka OK se přesunete přímo na požadovaný řádek v mřížce.
5. Mezi režimem DIGITS a zobrazením B-Scan lze přepínat tlačítkem ESC.
6. Pokud nelze provést měření z důvodu fyzické nedostupnosti měřeného místa, stiskněte CLR.
Příslušné políčko v protokolu bude označeno zkratkou OBST (překážka).

7. Zobrazení protokolu při měření lze vypnout a opět zapnout:
 - Zobrazení vypnete tlačítkem MEAS.
 - Zobrazení zapnete tlačítkem ENTER.

13.5 Prohlížení a mazání výsledků

V otevřeném protokolu:

1. Šipkami se pohybujete mezi políčky mřížky.
Při každém pohybu kurzoru se na displeji zobrazí snímek uložený spolu s naměřenou hodnotou v příslušném políčku (pokud je funkce SAVE GRAPHICS zapnuta). Hodnoty uložené v paměti přístroje jsou označeny značkou MEM zobrazenou v levém horním rohu displeje (na místě sloupců ukazatele stability).
2. Naměřenou hodnotu smažete označením příslušného políčka, stisknutím CLR a potvrdíte stisknutím OK (nebo zrušíte stisknutím ESC).
Hodnota se smaže a nyní lze do prázdného políčka uložit nově naměřenou hodnotu.

13.6 Úprava protokolu

Upravit lze tato pole protokolu:

- jméno (NAME), poznámka (NOTE) a směr automatického posunutí kurzoru (INCR DIR)
- Protokol upravíte následujícím způsobem:

1. Otevřete datový protokol (vyberte MENU/DATA/OPEN).
2. Vyberte MENU/DATA/EDIT a stiskněte ENTER.
Zobrazí se režim úpravy mřížky (EDIT GRID) se seznamem všech polí, které lze upravit.
3. Sjedťte na pole, které chcete upravit, stiskněte ENTER a upravte jeho obsah podle postupu popsaném výše při vytváření protokolu na str. 16.
4. Po ukončení práce sjedťte na SAVE CHANGES, stiskněte ENTER a uložení změn potvrdíte tlačítkem OK (nebo zrušíte tlačítkem ESC).

13.7 Smazání protokolu

1. Vyberte MENU/DATA/DELETE ONE GRID a stiskněte ENTER.
Zobrazí se obrazovka DELETE GRID se seznamem všech protokolů uložených v paměti přístroje.
 2. Sjedťte seznamem dolů na položku, kterou chcete smazat. Příslušný protokol bude zvýrazněný.
 3. Volbu potvrdíte tlačítkem OK (nebo zrušíte tlačítkem ESC).
- Protokol byl vymazán.

13.8 Smazání všech protokolů

Pozn.: Pozor, tento krok smaže všechny protokoly uložené v paměti přístroje!

1. Vyberte MENU/DATA/DELETE ALL GRIDS.
 2. Stiskněte ENTER a volbu potvrďte tlačítkem OK (nebo zrušte tlačítkem ESC).
- Paměť přístroje byla smazána, všechny protokoly byly vymazány.

14. Možnost uložení nastavení

Přístroj obsahuje 64 konfigurovatelných umístění, do nichž lze ukládat uživatelsky upravená nastavení, každé optimalizované pro jiný druh měření.

Tato nastavení šetří Váš čas, když provádíte rutinní či opakovaná měření stejného typu. Zároveň tato funkce minimalizuje riziko chyby při opětovné úpravě nastavení nebo kalibraci dvěma či více uživateli.

Uživatelská nastavení obsahují:

- Režim měření
- Druh ultrazvukové sondy
- Nastavení funkce GAIN
- Nastavení scanu
- Nastavení signalizace překročení mezních hodnot
- Nastavení režimu zobrazení

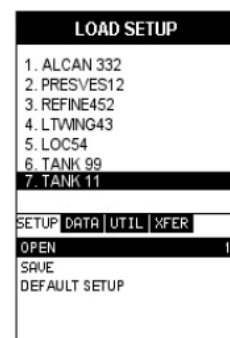
Kromě toho, že tato nastavení lze uložit přímo do přístroje, lze je uložit také do počítače a za pomoci softwaru dodávaného spolu s přístrojem je mezi počítačem a přístrojem převádět.

Nastavení připravená výrobcem jsou přednastavená pro nejčastější typy měření prováděné tímto přístrojem a uživatel je může jakkoliv upravit.

Software k tomuto přístroji obsahuje také výchozí nastavení, které lze do přístroje kdykoliv nahrát. Doporučujeme ale spíše ukládat uživatelská nastavení do prázdných umístění a nastavení zadaná výrobcem nepřepisovat.

14.1 Otevření uloženého nastavení

1. Vyberte MENU/SETUP/OPEN a stiskněte ENTER. Otevře se seznam nastavení SETUP LIST BOX.
2. Projíždějte seznamem nastavení, dokud se nezvýrazní požadované nastavení.
3. Stiskněte ENTER a otevřete obrazovku potvrzení.
4. Nastavení z paměti přístroje načtete stisknutím OK.
5. Do režimu měření se vrátíte stisknutím tlačítka MEAS.



14.2 Uložení a úprava nastavení

Parametry a funkce upravené pro potřeby konkrétního měření lze uložit do paměti nastavení pro budoucí použití.

Někdy je třeba již dříve uložené nastavení přejmenovat, nebo k němu přidat novou poznámku. Pro další dokumentaci určitého projektu mohou být užitečné také další poznámky.



Nastavení lze uložit a upravit následujícím postupem:

1. Vyberte MENU/SETUP/SAVE a stiskněte ENTER. Objeví se obrazovka úpravy nastavení SAVE SETUP EDIT BOX.
2. Sjedťte na název nastavení (NAME) a změňte jej stisknutím tlačítka ENTER.
 - Po dopsání nové pojmenování potvrďte stisknutím OK.
3. Pokud chcete přidat poznámku, opakujte krok 2 s položkou poznámka (NOTE).
4. Po dokončení úprav sjedťte na SAVE SETUP a stiskněte ENTER. Zobrazí se seznam nastavení.
5. Listujte seznamem nastavení, dokud se nezvýrazní umístění, kam chcete nastavení uložit.
6. Stiskněte OK a otevřete obrazovku potvrzení.
7. Nastavení uložíte tlačítkem OK (nebo zrušíte tlačítkem ESC).

Pozn.: Název a poznámky k nastavení lze upravit kdykoliv opakováním výše popsáního postupu. Funkce uložení nastavení (SAVE SETUP) tedy zároveň slouží jako funkce upravení nastavení (EDIT SETUP).

14.3 Použití výchozího nastavení

Přístroj má v paměti uložené výchozí nastavení, které lze použít, pokud v přístroji nejsou uložena žádná jiná nastavení. Základní nastavení načtete a upravíte následujícím postupem:

1. Vyberte MENU/SETUP/DEFAULT SETUP a stiskněte ENTER. Objeví se obrazovka potvrzení.
2. Potvrďte tlačítkem OK.
3. Opětovně potvrďte tlačítkem OK.

15. Software pro přenos dat

K přístroji je dodáván také software, který umožňuje přenos dat mezi počítačem a přístrojem. V současné době pro tento účel společnost Elcometer dodává software ElcoMaster 2.0™.

Jiné komunikační softwary nastavíte následujícím způsobem:

1. Spusťte software.
2. Software zkonfigurujte podle následujících parametrů:
Data Bits – 8, Parity – None, Stop Bits – 1, Baud Rate 1200 (pro tisk zpráv) nebo 9600 pro přenos datových souborů.

Pozn.: Zprávu lze vytisknout buď pomocí komunikačního programu (tzn. HyperTerminal) nebo řadové tiskárny na papír velikosti A4.

3. Nastavte v softwaru číslo COM portu na číslo portu, kterým je přístroj připojen.

15.1 Přenos naměřených dat do počítače

15.1.1 Konektor RS-232

Konektor RS-232 nacházející se na spodní straně přístroje je dvoupinový Lemo konektor se zakončením typu female a je vhodný k okamžitému propojení s počítačem skrze sériový port. S přístrojem je dodáván také Lemo-9pinový konektor.

Pozn.: Tento konektor lze také použít k nahrání nejnovější verze firmwaru do přístroje.

15.1.2 Převodník z USB na sériový port

Některé novější modely notebooků nemají sériové porty, proto je s přístrojem dodáván také převodník z USB.

15.1.3 Požadavky na operační systém počítače

ElcoMaster 2.0™ je kompatibilní s jakoukoliv verzí operačního systému Windows od verze Windows XP výše.

15.1.4 Použití menu XFER

Menu XFER v přístroji se používá zároveň se softwarem ElcoMaster 2.0™. Níže najdete popsane kroky pro spuštění menu a základní práci s ním:

1. Sjedťte na volbu XFER v hlavním menu.
2. Volbu potvrďte tlačítkem ENTER.
3. Po dokončení funkce zálohování (BACKUP) nebo obnovení (RESTORE) stiskněte tlačítko MEAS jednou pro návrat do hlavního menu, nebo dvakrát pro návrat do režimu měření.

16. Skladování



Přístroj je vybaven LCD displejem. Pokud je vystaven teplotám nad 50°C, může dojít k jeho poškození. Takový případ může nastat, pokud jej např. necháte ve vyhřátém zaparkovaném autě na přímém slunečním světle. Pokud přístroj nepoužíváte, vždy jej uložte do ochranného kufříku.

Pokud nebude přístroj delší dobu používán, baterie z něj vyjměte. Vyhněte se tak poškození přístroje v případě nesprávné funkce baterií.

17. Údržba

Tento ultrazvukový tloušťkoměr patří k nejlepším světovým výrobkům, a pokud o něj budete správně pečovat, přístroj Vám vydrží celý život.

17.1 Závady

Přístroj je navržen tak, aby byl za normálních podmínek použití a skladování schopen poskytovat spolehlivé výsledky po mnoho let. Žádné ze součástí přístroje není možné opravit samotným uživatelem. Pokud by se na přístroji náhodou vyskytla závada, vraťte jej k opravě společnosti Elcometer NDT nebo svému místnímu dodavateli. Záruka přístroje propadá, pokud byla jakákoliv jeho část odmontovaná.

17.2 Ultrazvuková sonda

Ultrazvuková sonda se opakovaným používáním opotřebuje. Životnost sondy prodloužíte, pokud ji budete na povrch vždy přikládat kolmo. Pokud jí budete posouvat po povrchu, její životnost se zkrátí. Náhradní sondy lze zakoupit u společnosti Elcometer NDT nebo Vašeho místního dodavatele.

18. Technická specifikace

Rychlost měření	Manuální	4 měření za vteřinu
	Režim scan	32 měření za vteřinu
Rozsah měření ^a – rychlost		1250 – 10 000 m/s
Rozsah měření – tloušťka	P-E	0,63 – 254 mm
	E-E	2,54 – 102 mm Rozsah se může měnit v závislosti na nátěrové hmotě.
Rozlišení	Rychlost	1 m/s
	Tloušťka	0,01 mm
Rozsah kalibrace rychlosti		1250 – 10 000 m/s
Hmotnost (vč. baterií)		380 g
Rozměry (š x v x h)		63,5 mm x 165 mm x 31,5 mm
Pracovní teplota		-10 °C–60 °C
Obal		Hliníkový plášť a utěsněná zakončení, voděodolná klávesnice.
Připojení k počítači		Sériový port RS232. Software kompatibilní s Windows.
Displej		1/8 podsvícený VGA (stupně šedi, 240 x 160 pixelů). Viditelná oblast 62 x 45,7 mm.
Napájení		3x baterie AA alkalická (1,5 V) nebo nabíjecí (1,2 V). Přístroj obvykle pracuje 200 hod při napájení alkalickými bateriemi a 120 hod při napájení nabíjecími. Nabíječka není součástí balení. Pozn.: Alkalické baterie musí být zlikvidovány způsobem šetrným k životnímu prostředí. Pro další pokyny se obraťte na příslušné orgány životního prostředí. Baterie nepalte.

^aRozsah měření závisí na materiálu, podmínkách povrchu a typu ultrazvukové sondy.

19. Záruka

Záruční doba na náhradní díly a servis tohoto přístroje společnosti Elcometer NDT je 2 roky od zakoupení.

Společnost Elcometer NDT poskytuje také záruku na obdobné závady ultrazvukových sond a dalšího příslušenství po dobu 90 dní od zakoupení. Pokud Elcometer NDT obdrží během záruční doby vadné zboží k reklamaci, vyřídí ji podle svého uvážení opravou nebo výměnou zboží. Záruka přístroje propadá, pokud byla jakákoliv jeho část odmontována.

19.1 Výjimky

Výše uvedená záruka se nevztahuje na závady způsobené: nesprávnou nebo nedostatečnou údržbou přístroje zákazníkem, neoprávněnými úpravami nebo způsoby použití, používáním přístroje mimo prostředí vymezené výrobcem.

Společnost Elcometer NDT na výrobek neposkytuje žádnou jinou výslovnou nebo implicitní záruku než výše uvedenou. Elcometer NDT výslovně neuděluje záruku na použití výrobku k jinému než výše uvedenému účelu. Jakákoliv implicitní záruka tohoto výrobku je omezena na dobu 2 let.

Práva uživatele nabytá touto zárukou se mohou lišit v závislosti na zemi či regionu.

19.2 Servis přístroje během záruční doby

Pokud se na přístroji během záruční doby vyskytne závada, kontaktuje prosím společnost Elcometer NDT nebo svého místního dodavatele s žádostí o servis. Zároveň s žádostí je třeba předložit doklad o prodeji.

Společnost Elcometer NDT může servis přístroje provést následujícími způsoby:

- Opravou přístroje
- Výměnou přístroje za nový
- Výměnou přístroje za jiný výrobek stejného nebo lepšího výkonu
- Vrátit kupní cenu

19.3 Po uplynutí záruční doby

Pokud se na přístroji vyskytne závada po uplynutí záruční doby, kontaktuje prosím společnost Elcometer NDT nebo svého místního dodavatele s žádostí o informace o pozáručním servisu.

20. Náhradní díly a příslušenství

20.1 Ultrazvukové sondy

Přístroje společnosti Elcometer NDT **nejsou** standardně dodávány s ultrazvukovou sondou, tu je nutné objednat zvlášť.

Níže najdete seznam nejčastěji používaných sond, Elcometer NDT ovšem dodává širokou škálu dalších sond vhodných pro různé použití.

Více informací o dostupných ultrazvukových sondách a jejich použití najdete na našich webových stránkách www.elcometerndt.com (případně jejich české verzi www.elcometerndt.cz).

Popis	Objednací číslo
2,25 MHz 1/4" Sonda s konektorem Potted	TX2M25CP-2
5 MHz 1/4" Sonda s konektorem Potted	TX5M00CP-4
5 MHz 1/4" Sonda s konektorem Potted a tlumením (HD)	TX5M00CP-10
7 MHz 1/4" Sonda s konektorem Potted a tlumením (HD)	TX7M50CP-6
10 MHz 1/4" Sonda s konektorem Potted	TX10M0CP-4
Lemo-Microdot konektor	TL-24030-8
2,25 MHz 1/4" Úhlová mini sonda s konektorem Microdot, 45°	TF2M25C45M
5 MHz 3/8" Úhlová mini sonda s konektorem Microdot, 60°	TF5M00D60M
10 MHz 3/16" Úhlová mini sonda s konektorem Microdot, 70°	TF10M0B70M-1

20.2 Kalibrační bloky

Elcometer NDT dodává širokou škálu kalibračních bloků vhodných pro různé použití a normy.

Výběr správného kalibračního bloku je zásadní pro správné provedení zkoušky. Typ, tvar a materiál kalibračního bloku by měl odpovídat testovanému materiálu. Jakýkoliv uměle vyrobený defekt by měl být co nejpodobnější skutečnému defektu, který bude přístroj měřit.

Níže najdete výběr dostupných kalibračních bloků. Detaily a úplný seznam najdete na www.elcometerndt.com (případně na české verzi www.elcometerndt.cz).

Popis	Objednací číslo
Kalibrační blok, 8 Step, 1 – 8 mm	TW-24005-*
Kalibrační blok, 10 Step, 2 – 20 mm	TW-24006-*
Kalibrační blok, 10 Step, 2,5 – 25 mm	TW-24007-*

* nahradte S1018 = 1018 ocelový blok, A = hliníkový blok, SS = blok z nerezové oceli, T = titanový blok.

20.3 Vazební gel

Ke každému přístroji je dodáváno 120ml balení standardního vazebního gelu. Náhradní balení a vazební gel pro práci při vysokých teplotách lze objednat u společnosti Elcometer NDT nebo Vašeho místního dodavatele.

Popis	Objednací číslo
Vazební gel, 120 ml	TC-24034-1
Vazební gel, 360 ml	TC-24034-2
Vazební gel pro práci při vysokých teplotách (343°C), 120 ml	TC-24034-4X
Vazební gel pro práci při vysokých teplotách (482°C), 120 ml	TC-24034-5X

Pozn.: Další nabídku sond a jiného příslušenství najdete na www.elcometerndt.com (případně na české verzi www.elcometerndt.cz).

20.4 Různé

Popis	Objednací číslo
Převodník USB-RS232	TL-24031

21. Podmínky a příprava povrchu

Více informací najdete na našich webových stránkách www.elcometerndt.com (případně jejich české verzi www.elcometerndt.cz).

22. Aplikace

Více informací najdete na našich webových stránkách www.elcometerndt.com (případně jejich české verzi www.elcometerndt.cz).

23. Rychlost šíření zvuku v běžných materiálech

Materiál	Rychlost šíření zvuku (m/s)	Materiál	Rychlost šíření zvuku (m/s)
Alpaka	4750	Platina	3962
Bismut	2184	Plexisklo	2692
Cín	3327	Polystyren	2337
Epoxidová pryskyřice	2540	Porcelán	5842
Guma, vulkanizovaná	2311	PVC	2388
Hliník	6350	Rtuť	1448
Hořčík	5791	Sklo, flintové	4267
Kadmium	2769	Sklo, korunní	5664
Konstantan	5232	Sklo, křemenné	5639
Led	3988	Stelit	6985
Litina	4572	Stříbro	3607
Měď	4674	Teflon	1422
Mosaz	4394	Titan	6096
Nikl	5639	Voda	1473
Nylon	2591	Wolfram	5334
Ocel	5918	Zinek	4216
Ocel, nerezová	5664	Zlato	3251
Olovo	2159	Železo	5893
Petrolej	2210		

24. Přehled příkazů v menu

Pozn.: Některé příkazy mohou u některých modelů CG70 chybět.

Menu	Funkce	Popis
PRB (Sonda)	ZERO TRANSDUCER	Vynuluje přístroj podobně jako je vynulován mechanický mikrometr. Pokud není přístroj správně vynulován, měření mohou vykazovat výsledky chybné o určitou, pevně stanovenou hodnotu.
	TYPE	Pomocí této funkce můžete ze seznamu vybrat typ sondy. Jednotlivé sondy tak budou navzájem lépe sladěny.
	FLAW MODE	Aktivuje režim a zobrazení detekce defektů. Tato funkce se používá s úhlovou sondou nebo jako všeobecný režim detekce defektů.
	PULSE	Přístroj má nastavitelnou šířku impulsu pro použití při vysoké míře penetrace i rozlišení. Šířka impulsu znamená časový úsek, po který je zapnutý generátor impulsů. Možnosti jsou SPIKE, THIN a WIDE (viz podkap. 11.5 Šířka impulsů na str. 15).
CAL (Kalibrace)	MATERIAL	Vyberte ze seznamu základních typů materiálu rychlost šíření zvuku, pokud není k dispozici známá tloušťka materiálu nebo rychlost šíření zvuku.
	ONE-POINT	Provede jednobodovou kalibraci. Tato funkce umožňuje automaticky vypočítat rychlost, pokud zadáte známou tloušťku materiálu.
	TWO-POINT	Provede dvoubodovou kalibraci. Tato funkce umožňuje automaticky vypočítat rychlost, pokud zadáte druhou známou tloušťku materiálu.
	UNITS	Přepíná mezi metrickým (mm) a nemetrickým (inch) systémem.
	VELOCITY	Tato funkce přístroj zkalibruje zadáním rychlosti při známé rychlosti šíření zvuku v daném materiálu.
DISP (Displej)	VIEW	Vyberte mezi zobrazením RF (plné vlny), RECT (usměrněné vlny), B-Scan (průřezový pohled) a DIGITS (velké číslice).
	DELAY (B-START)	Upraví začátek v levé části displeje podle tloušťky.
	RANGE (B-DEPTH)	Zadá celkový rozsah viditelné části obrazovky měření. Funkce je podobná funkci přiblížení na fotoaparátu.
	CONTRAST	Upraví kontrast displeje.
	BACKLIGHT	Nastaví podsvícení displeje na ON, OFF nebo AUTO. V režimu AUTO se podsvícení displeje zapne pouze při měření.
TUNE (Ladění)	POLARITY	Polaritu přístroje lze nastavit buď na negativní nebo pozitivní v závislosti na typu měření.
	GAIN	Zvýší nebo sníží celkovou amplitudu signálu. Funkci lze přirovnat k ovladači hlasitosti na domácím hudebním přehrávači.
	AGC	V režimu E-E je funkce GAIN upravována automaticky. Lze ji ale také nastavit na manuální úpravu.
GATE (Brána)	GATE 1	Spustí bránu podle nastaveného času/vzdálenosti.
	GATE 2	V režimu E-E spustí bránu 2.

	MEASURE MODE	Vyberte režim měření.
SET UP (Nastavení)	OPEN	Zobrazí seznam nastavení uložených v paměti přístroje výrobcem. Tato nastavení lze kdykoliv otevřít a použít.
	SAVE	Uloží nastavení vytvořené nebo upravené uživatelem.
	DEFAULT SETUP	Obnoví výchozí nastavení přístroje. Využitelné jako poslední možnost, pokud neexistuje přístup k počítači.
	LANGUAGE	Vyberte jazyk menu.
DATA	NEW	Vytvoří novou alfanumerickou mřížku. Soubor lze upravit podle potřeby.
	EDIT	Upraví parametry dříve uložených mřížek. Pozn.: Předdefinované souřadnice již nelze po zadání upravovat.
	OPEN	Zobrazí protokoly uložené v paměti přístroje.
	DELETE ONE GRID	Vymaže z paměti přístroje jeden vybraný protokol.
	DELETE ALL GRID	Vymaže z paměti přístroje všechny uložené protokoly.
UTIL (Další funkce)	AUTO FIND	Automaticky na displeji zobrazí detekční bod, pokud je oblast měření mimo viditelnou část displeje.
	SCAN MODE	Přepne na vysokorychlostní režim a zvýší tak rychlost měření z 24 na 50 za vteřinu, v závislosti na zvoleném režimu měření.
	ALARM STATUS	Přepíná režim upozornění mezi ON, OFF a AUDIBLE.
	ALARM HIGH	Nastaví horní mezní hranici. Pokud je tato hranice při měření překročena, rozsvítí se červená kontrolka a ozve se zvukový signál.
	ALARM LOW	Nastaví dolní mezní hranici. Pokud je měření pod touto hranicí, rozsvítí se červená kontrolka a ozve se zvukový signál.
XFER (Přenos)	BACKUP SETUPS	Umožňuje zálohovat nastavení uložená v přístroji do počítače přes port RS232.
	RESTORE SETUPS	Umožňuje přenést nastavení uložená v počítači zpět do přístroje přes port RS232.
	BACKUP GRID	Umožňuje zálohovat protokoly uložené v přístroji do počítače přes port RS232.
	RESTORE GRID	Umožňuje přenést protokoly uložené v počítači zpět do přístroje přes port RS232.
	ABOUT	Poskytuje kontaktní informace společnosti Elcometer NDT a informace o verzi softwaru. Kompletní elektronický návod pro přenos dat se softwarem ElcoMaster 2.0™ najdete v nápovědě softwaru.