GE Measurement & Control

Ultrasonics

USM 36

Podręcznik techniczny i instrukcja obsługi

Nr ident. XX XXX

USM 36

Wydanie 1 (09/2013)

Niniejsze wydanie 1 (09/2013) obowiązuje dla następującej wersji oprogramowania:

4.00 (sierpień 2013)

Wersja oprogramowania i numer seryjny waszego przyrządu można znaleźć na drugim poziomie obsługi (KONFIG1 – WERSJA PRZYRZĄDU)

© GE Sensing & Inspection Technologies GmbH . Zastrzega się prawo wprowadzenia zmian technicznych bez zawiadomienia.

USM 36

Pierwszy poziom obsługowy (podstawowy)

zakres	NAPIECIE	CZESTOTLIWOSC	TRYB	astart	astart
250.00 mm	DUZA	5 MHz	WYŁ.	40.00 mm	40.00 mm
DOBIEG.	ENERGIA	PROSTOWANIE	WZM. ODN	echo-1	aszer
0.000 µs	MALA	PEŁNE	BRAK ECHA REF	25.00 mm	20.00 mm
predkosc	DOPASOWANIE	NAD-ODB	ZAPIS	echo -2	BRAMKA A
5920 m/s	50 OHM	WYŁ.	BRAK ECHA REF	100.00 mm	70 %
UZYTKOWNIKA					
POCZ-ZAKRESU	REPETYCJA	PODCIECIE	USUN ECHO	ZAPIS	PKT POM
0.000 µs	REP NISKA	0 %		WYŁ.	ZBOCZE
	400Hz				
ZASIEG	NADAJNIK	ODB	dB REF	KAL.	BRAMKI

W celu przełączenie z pierwszego poziomu obsługowego na drugi i vice versa należy nacisnąć przycisk Home 2 s.

Pierwszy poziom obsługowy (opcje)

Astart	astart	A Poziom wzm.	Astart	Astart
12.50 mm	12.50 mm	(RUNNING)	12.50 mm	12.50 mm
AUTO80	TYP ECHA ODN.	B Wzm.ODN.	AUTO80	AUTO80
	ED			
ZAPIS	WLK REF	С	ZAPIS	ZAPIS
0 PUNKT		ATTENUATION ****	0 PUNKT	0 PUNKT
KONIEC	ZAPIS REF BRAK ECHA REF	D D1.1 Ocena ****	KONIEC	KONIEC
(BRAK KRZYWEJ)			(BRAK KRZYWEJ)	(BRAK KRZYWEJ)
DAC / TCG	AVG	AWS D1.1	JISDAC	CNDAC

W celu przełączenie z pierwszego poziomu obsługowego na drugi i vice versa należy nacisnąć klawisz Home 2 s.

Drugi poziom obsługowy

NAZWA	RAPORT 1	RAPORT 2	VIDEO 🖼	EVALMODE	TRYG	SEL 1	SEL 2 🗖
KATALOG	DOLACZ MEMO	STOPKA-EDYCJA	RECORDING	EVAL MODE	Kat glowicy	POM-P1	TRYB
USM	NIE	<new memo=""></new>	FINE	JIS DAC	WYL (K)	Ha%	MALY
URUCHOM	DODAJ NAGLOWEK	USTAW. GLOWICY	NAZWA	Kolor Echa	GRUBOSC	POM-P2	POM-P5
ZAPISAC RAPORT	NIE	<new header=""></new>	<new file=""></new>	WYL	50.00 mm	Sa	Ηα%
NAZWA	PARAM. W WYDR.		ZAPIS	LUPA	X-WART	POM-P3	POM-P6
A	TAK			BRAMKA A	0.00 mm	Hb%	Hb%
WYKONAJ	OBRAZ W RAP.		Powtórka	AGT	SREDNICA	POM-P4	DUZY
	TAK		 Constant Constant Scientific Line 	WYL	PLASKI	Sb	WYL
PLIKI EVAL	KONFIG1 KONF	i Ig2 konfig3 ko	DNFIG4	PLIKI EVAL	KONFIG1 KONF	IG2 KONFIG3 KO	NFIG4
CODE	LOKALNE	START	EKRAN	ASCAN	BRAMKA 1	BRAMKA 2	NADAJNIK 🖼
SERIAL NUMBER	JEZYK	DATA	Kolor	Kolor A-Scan	alOGIK	HORN	TYP NADAJNIKA
13127551	POLSKI	07.01.2014	SCHEMAT 3	NIEBIESK	ΡΟΖΥΤΥΝ	/ WYL	. SPIKE
CODE	JEDNOSTKI	CZAS	TYP SIATKI	ASCAN WYPELN.	blogik	TRYB B START	REPETYCJA
000000	mm	13:20	SIATKA 1	WY	L POZYTYW	IMP. NADAWCZY	REP NISKA 400 Hz
POTWIERDZ	SEPARATOR		JASNOSC	FREEZE MODE	clogik	TRYB C START	PHANTOM PRF
	KROPKA		10	STANDAR	ο ΡΟΖΥΤΥΝ	IMP. NADAWCZY	Y WYL
INFO	Format daty		VGA	ECHO MAX	ALARM OUTPUT	ANALOG OUTPUT	-
WYSWIETL	D.M.R 24godz		WYL	ZAL	. A (+) A(%)	
PLIKI EVAL	KONFIG1 KONF	iga konfiga ko	NFIG4	PLIKI EVAL	KONFIG1 KON	Fig2 Konfig3 Ko	ONFIG4

USM 36

Wydanie 1 (09/2013)

Drugi poziom obsługowy (ciąg dalszy)

USTAW 1	USTAW 2	USTAW 3	ROCZNA KALIBR.
ENVELOPE	FUNKCJA 1	Przypomienie	Data
WYL	ZADEN	WYL	01.01
ENVELOPE COLOR	FUNKCJA 2	KASOWANIE	PRZYPOMIENIE
ZIELONY	ZADEN		WYL
krok dB	FUNKCJA 3	ENERGOOSZCZ.	KASOWANIE
10.0dB	ZADEN	WYL	
dB STEP	FUNKCJA 4	F# KEY	
0.2	ZADEN	ARROW	
PLIKI EVAL	KONFIG1 KONF	ig2 konfig3 ko	NFIG4
K. PLIKU			2. 2.
POM C.			
50	14	1	
NIA 714/A			
NAZWA	LAST POINT		
<new file=""></new>	14		
GENERALE	DOD. KIERUNEK		
	PRAWY	/	
	TYP SIATKI		
	WYL	-	
EVAL KONFIG1	KONFIG2 KONI	FIG3 KONFIG4	DR 🕕

OPERATOR	Auto Gain Ctrl	TOF W WARSTWIE	BEA 🖼
TRYB	CTRL MODE	TOF W WARSTWIE	BEA
EKSPERT	WYI	. WYL	WYL
FUN-SELECT	Max Amp.%	TYP WARSTWY	WZMOCN.BW
WYKONAJ	95	5 STANDARD	
HASŁO	MIN AMP.%	EDYCJA WARSTWY	
WYKONAJ		5 EDYCJA	
	NOISE LEVEL.%		
	(
PLIKI EVAL	KONFIG1 KON	Fig2 Konfig3 Ko	DNFIG4

USM 36

Wydanie 1 (09/2013)

Wskazania stanu

Symbol	Znaczenie
	Włożona karta pamięci, błyska przy dostępie do pamięci
Str.	Włączona jest pamięć zobrazowań (Freeze),
	Ekran jest "zamrożony".
S	Włączony Zoom bramki
\mathcal{N}	Wyłączone rozdzielenie Nadajnika-Odbiornika
\sim	Włączone rozdzielenie Nadajnika-Odbiornika
	Rozdzielenie Nadajnika-Odbiornika jest włączone i ustawione na
	Przejście
A	Podcięcie włączone
Aŧ	AGT włączone

Symbol	Znaczenie
	głowica kątowa 30° 90°, powierzchnia płaska, odbicie od dna próbki
Ŕ	głowica kątowa 30°, powierzchnia zakrzywiona, odbicie od wewnętrznej powierzchni rury
	głowica kątowa 80°, powierzchnia zakrzywiona, odbicie od zewnętrznej powierzchni rury
	głowica kątowa 90°, fala powierzchniowa
Т	włączony tryb DAC = TCG
\mathbf{h}	zdjęte echo od reflektora odniesienia AVG,
ΔT	zdjęte echo od reflektora odniesienia AVG,
N	strata przejścia > 0
Å	włączone dB-Ref
U	przypomnienie o wzorcowaniu

Wskazania dotyczące energii

Symbol	Znaczenie
4h	Stan naładowania akumulatora, pozostały czas pracy w godzinach
日	podłączona ładowarka sieciowa,
58%	stan naładowania akumulatora w % (wartość przybliżona)
!	Ostrzeżenie: bardzo słaby akumulator,
25m	pozostały czas pracy w minutach (wartość przybliżona)

Funkcje klawiszy



- 1 lewe pokrętło: krokowa zmiana wzmocnienia
- 2 przycisk wyboru: zaznaczenie do zmiany ustawienia zapisanie ustawienia, **Zoom** (przytrzymanie przycisku)
- 3 prawe pokrętło: wybór grupy funkcji lub funkcji, zmiana ustawienia
- 4 przycisk zatrzymania obrazu: zamrożenie zobrazowania typu A (A-scan)

5 klawisze funkcyjne F1 do F4: dowolnie skonfigurowane, ewentualnie używane mogą być do nawigacji (drugi poziom obsługi, grupa funkcji KONFIG3)

6 klawisz **Home:** opuszczanie grupy funkcji lub funkcji, przełączanie między pierwszym i drugim poziomem obsługi (przytrzymanie klawisza)

7 wyłącznik zasilania: włączanie lub wyłączanie przyrządu

0 Przegląd funkcji, wskaźników i klawiatury

Pierwszy poziom obsługowy (podstawowy)
Pierwszy poziom obsługowy (opcje)
Drugi poziom obsługowy
Drugi poziom obsługowy (ciąg dalszy)
Wskazania stanu
Wskazania dotyczące energii
Funkcje klawiszy

1 Wprowadzenie

•

1.1	Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa
	Zasilanie przyrządu z akumulatora
	Oprogramowanie
	Usterki i nadzwyczajne narażenia
1.2	Ważne wskazówki dotyczące badania
	ultradźwiękowego
	Warunki kontroli materiałów za pomocą przyrządów
	ultradźwiękowych
	Wykształcenie i wyszkolenie kontrolera
	Wymagania techniczno-badawcze
	Ograniczenia badania ultradźwiękowego
	Pomiary grubości ścianek metodą ultradźwiękową
	Wpływ badanego materiału
	Wpływ zmian temperatury
	Pomiary rzeczywistej grubości ścianki
	Ocena wad metodą ultradźwiękową

		Wskazania echa – metoda porównawcza
	1.3	USM Opcje
		Szczególne cechy USM 36
	1.4	Posługiwanie się z instrukcją obsługi
	1.5	Układ instrukcji i znaczenie używanych Symboli
		Symbole ostrzegawcze i wskazowki Wyliczania Kroki obsługowe
2	Zak	res dostawy i akcesoria
	2.1	Zakres dostawy
	2.2	Rozszerzenia funkcji
	2.3	Wstępnie skonfigurowane pakiety funkcji
	2.4	Zalecane wyposażenie dodatkowe
3	Uru	chamianie
	3.1	Ustawianie przyrządu

Metoda próbkowania

Wydanie 1 (09/2013)

3.2	Zasilanie elektryczne Zasilanie za pomocą ładowarki sieciowej Zasilanie z akumulatora Ładowanie akumulatora
3.3	Podłączanie głowicy badawczej
34	Wkładanie karty namieci

J. T	W Klauanie Karty pannęci
3.5	Uruchamianie USM 36
	Włączanie
	Wyłączanie
	Ustawienie fabryczne (Reset)

4 Podstawy obsługi

4.1	Przegląd elementów sterowniczych
-----	----------------------------------

4.2	Ekran
	Zobrazowanie typu A
	Funkcje na ekranie
	Wzmocnienie
	Wiersz pomiarowy
	Wskazania stanu
	Alarmy

- **4.3 Klawisze/przyciski i pokrętła** Przycisk wyłącznika Nawigacja Pokrętła i klawisze strzałki Klawisze funkcyjne
- 4.4 Sposób obsługi

	Poziomy obsługowe
	Wybor i ustawianie funkcji
	Funkcja HOME
	wybor wartości początkowej
	Funkcje druglego poziomu obsługowego
4.5	Ważne ustawienia podstawowe
	Nastawianie języka
	Wybór jednostki miary
	Znak podziału dziesiętnego
	Format daty, data i czas
4.6	Podstawowe ustawienie ekranu
	Wybór wzoru barw
	Wybór koloru obrazu A
	Wybór siatki obrazowej
	Wybór siatki obrazowej Nastawianie jaskrawości ekranu
4.7	Wybór siatki obrazowej Nastawianie jaskrawości ekranu Zapisywanie nastaw przyrządu
4.7	Wybór siatki obrazowej Nastawianie jaskrawości ekranu Zapisywanie nastaw przyrządu Ładowanie nastaw
4.7	Wybor koloru obrazu AWybór siatki obrazowejNastawianie jaskrawości ekranuZapisywanie nastaw przyrząduŁadowanie nastawWyświetlanie nazwy rekordu danych

5 Obsługa

5.1	Przegląd funkcji
	Grupy funkcji pierwszego poziomu
	obsługowego
	Grupy funkcji drugiego poziomu
	obsługowego
	N T / • • • •

5.2 Nastawianie wzmocnienia Skokowe nastawianie wzmocnienia

5.3	Obłożenie	klawiszy	funkcyjnycl	h
		•		

5.4	Nastawianie zakresu zobrazowania
	(grupa funkcji ZAKRES)
	ZAKRES
	DOBIEG GŁOWICY
	PRĘDKOŚĆ DŹWIĘKU
	POCZĄTEK ZAKRESU

5.5	Nastawianie nadajnika (grupa funkcji
	NADAJNIK)
	VOLT
	INTENSYWNOŚĆ
	SZEROKOŚĆ
	TŁUMIENIE
	IFF ART (częstotliwość powtarzania
	Impulsów

5.6	Regulacja odbiornika (grupa funkcji
	ODBIORNIK)
	CZĘSTOTLIŴOŚĆ
	PROSTOWANIE
	S/E (Rozdzielanie
	Nadajnika-Odbiornika)
	TŁUMIENIE

5.7	Ustawianie bramek (grupy funkcji
	BRAMKA A i BRAMKA B)
	Zadania bramek
	POCZĄTEK A / POCZĄTEK B
	(punkt początkowy bramki)
	ŠZEROKOŚĆ A / SZEROKOŚĆ B
	(szerokość bramek)
	PUNKT POMIAROWY
	Punkt poczatkowy bramki B

Automatyczna wysokość bramki

5.8	Wzorcowanie USM 36
	Wzorcowanie zakresu zobrazowania
	Wybór punktu pomiarowego
	Wzorcowanie za pomocą głowic
	normalnych i kątowych
	Wzorcowanie za pomocą głowic S/E

- 5.10 Pomiar metoda różnicową dB (grupa funkcji dB REF) Rejestracja echa porównawczego Kasowanie echa porównawczego Porównanie wysokości echa

5.11	Klasyfikacja złączy spawanych (grupa funkcii AWS D1 1)
	Klasyfikacja złączy spawanych
	według AWS D1.1

5.12 Obliczanie położenia wad w przypadku głowic kątowych KĄT PADANIA GRUBOŚĆ OBIEKTU WARTOŚĆ X ŚREDN. OBIEKTU ZMIANA BARWY TŁA

5.13 Określanie kąta głowicy BLOCK

5.14	Aktywowanie opcji (Upgrade)
	PUNKT POMIAROWY
	Wykrywanie echa pozornego
	Konfigurowanie wiersza pomiarowego
	Powiększone wskazanie wartości
	mierzonej
	GROSS
	ZOOM DLA
	Aktywowanie funkcji rozciągania bramki
	Automatyczne zatrzymanie obrazu A
	("zamrożenie")
5 16	Ustawiania ekranı
5.10	SK AN TYPU A WYPEŁ NIONY
	Praca z EchoMax
5.17	Konfiguracja ogólna
	METODA OCENY
	Układ logiczny bramki
	Wybór typu nadajnika
	Konfigurowanie wyjścia alarmu
	Wyjście analogowe
	Brzęczyk
	Tryb oszczędzania energii
	VGA
	TOF w WARSTWIE
	Tłumienie echa od dna próbki
	(RWA, BEA)
	Wyświetlanie obwiedni
	(ENVELOPE)
	Automatyczna regulacja
	wzmocnienia (Auto Gain
	Control)
	Przypomnienie o wzorcowaniu
	Ochrona hasłem

5.18	Krzywa Odległość-Amplituda
	(DAC)
	Rejestracja DAC
	Ustawianie DAC
	Wyłączanie oceny DAC
	Kasowanie DAC
	Przetwarzanie punktów DAC
	Wstawianie punktów DAC
	Wielokrotne DAC
	AWS D1.1 w DAC/TCG
	Korekcja czułości
	Ocena echa za pomocą
	DAC/TCG
5.19	Krzywa Odległość-Amplituda
	wg JIS Z3060-2002 (JISDAC)
	Aktywowanie JISDAC
	(DAC wg JIS)
	Rejestracia DAC
	Ustawianie JISDAC
	Korekcja czułości
	Wyłączanie oceny DAC
	Kasowanie DAC

5.20	Krzywa Odległość-Amplituda wg JB/T4730 i GB 11345 (CNDAC)		
	Ocena według CNDAC		
	Normy i bloczki wzorcowe		
	Aktywowanie CNDAC		
	Rejestracja DAC		
	Ustawianie CNDAC		
	Korekcja czułości		
	Dostosowanie linii odniesienia		

Ocena echa za pomocą DAC

USM 36

Wydanie 1 (09/2013)

Wyłączanie oceny CNDAC
Kasowanie DAC
Ocena echa za pomocą DAC

5.21 Ocena metodą AVG Pomiar za pomocą AVG Możliwość stosowania metody AVG Uruchamianie oceny echa metoda AVG

Uruchamianie oceny echa metodą AVG
Podstawowe nastawy dla pomiaru
metodą AVG
Rejestrowanie echa wzorcowego
i włączanie krzywej AVG
Blokady, komunikaty o błędzie
Tłumienie dźwięku i korekcja przesyłu
Używanie kilku krzywych AVG
Wyłączanie oceny AVG
Kasowanie echa wzorcowego AVG
Dane głowic badawczych
Głowice kątowe true DGS

6 Dokumentacja

6.1	Protokoły badania		
	Zapisywanie protokołów badań		
	Wyświetlanie protokołów badań		
	Drukowanie protokołów badania		
	Kasowanie protokołów badania		
	Zapisywanie zobrazowania typu A		
	i parametrów w protokole badania		
6.2	Zapisywanie komentarzy		

.2	Zapisywanie komentarzy
	Tworzenie nowego pliku
	komentarzy
	Przetwarzanie pliku komentarza
	Dołączanie pliku komentarza

6.3	Zapisywanie nagłówka protokołu Tworzenie nowego pliku nagłówka
	Przetwarzanie pliku nagłówka Wstawianie pliku nagłówka do protokołu badania
6.4	Filmy wideo Nagrywanie filmów wideo Oglądanie filmu wideo
6.5	Dokumentowanie badań za pomocą UltraMATE
6.6	Rejestrator danych pomiarowych (opcja)(opcja)Tworzenie pliku rejestratora danychWłączanie rejestratora danychWłączanie rejestratora danychZapisywanie wartości mierzonych w siatce macierzyKasowanie wartości mierzonychPodgląd zobrazowania typu AOglądanie plików rejestratora danychWłączanie/wyłączanie siatki macierzy

Pielęgnacja i konserwacja 7

	7.1	Pielęgnacja przyrządu
	7.2	Obchodzenie się z akumulatorami Pielęgnacja akumulatorów Ładowanie akumulatorów
	7.3	Konserwacja
	7.4	Aktualizacja oprogramowania Ściąganie plików aktualizacji Instalowanie aktualizacji
8	Interfejsy i urządzenia peryferyjne	
8.1	Interfejsy Przegląd Interfejs USB Interfejs serwisowy (LEMO-1B)	

- 8.2 Wyjście VGA
- 8.3 Drukarka

1 Wprowadzenie

1.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Defektoskop ultradźwiękowy USM 36 został zbudowany i sprawdzony zgodnie z normą DIN EN 61010-1: 2011-07, oraz przepisami bezpieczeństwa dla urządzeń pomiarowych, sterowniczych, regulacyjnych i laboratoryjnych i opuścił zakład w nienagannym stanie pod względem bezpieczeństwa i technicznym.

Aby utrzymać ten stan oraz zapewnić bezpieczną pracę, przed uruchomieniem defektoskopu należy bezwzględnie przeczytać następujące wskazówki dotyczące bezpieczeństwa.



USM 36 jest przyrządem do badania materiałów. Zastosowania medyczne lub inne nie są dopuszczalne!

Defektoskop jest przeznaczony wyłącznie do zastosowań przemysłowych.

Zasilanie przyrządu z akumulatora

Dla defektoskopu USM 36 polecamy używanie dostarczonego z nim akumulatora litowo-jonowego. W przypadku zasilania bateryjnego zalecamy stosowanie wyłącznie tego akumulatora.

Akumulator litowo-jonowy można ładować w samym przyrządzie lub w zewnętrznym urządzeniu do ładowania. Jeżeli jest założony akumulator litowo-jonowy, to proces ładowania rozpoczyna się automatycznie po podłączeniu do USM 36 ładowarki sieciowej i połączeniu z siecią elektryczną.

Informacje dotyczące zasilania elektrycznego można również znaleźć w paragrafie 3.2 Zasilanie elektryczne, strona 3-2. Sposób obchodzenia się z akumulatorami został również opisany w paragrafie 7.2 Konserwacja i utrzymanie akumulatora, strona 7-2.

Oprogramowanie

Przy obecnym stanie techniki oprogramowanie nie jest nigdy całkowicie wolne od błędów. Dlatego w przypadku przyrządów kontrolnych sterowanych programowo przed ich użyciem należy upewnić się, czy potrzebne funkcje działają prawidłowo w przewidzianej kombinacji.

Jeżeli wyłaniają się pytania odnośnie zastosowania waszego przyrządu kontrolnego, to prosimy zwrócić się do lokalnego przedstawiciela GE Sensing & Inspection Technologies.

Usterki i nadzwyczajne narażenia

Jeżeli istnieją przesłanki aby przypuszczać, że nie jest dalej możliwa bezpieczna eksploatacja defektoskopu USM 36, to należy wyłączyć przyrząd i i zabezpieczyć go przed przypadkowym uruchomieniem. Wyjąć też należy akumulator litowo-jonowy.

Bezpieczna praca przyrządu nie jest na przykład możliwa,

- jeżeli przyrząd posiada widoczne uszkodzenia zewnętrzne,
- jeżeli przyrząd nie pracuje nienagannie,
- po długim okresie składowania w niekorzystnych warunkach otoczenia (na przykład w skrajnie wysokich lub niskich temperaturach lub szczególnie wysokiej wilgotności powietrza lub korozyjnych warunkach otoczenia),
- po poważnych uszkodzeniach w transporcie.

1.2 Ważne wskazówki dotyczące badania ultradźwiękowego

Przed użyciem defektoskopu USM 36 należy przeczytać poniższe informacje. Istotne jest dobre zrozumienie i przestrzeganie tych informacji, aby uniknąć błędów przy obsłudze mogących powodować zafałszowanie wyników badania. Błędne wyniki pomiarów mogą bowiem prowadzić do strat ludzkich i materialnych.

Warunki kontroli materiałów za pomocą przyrządów ultradźwiękowych

W niniejszym podręczniku obsługi można znaleźć istotne wskazówki odnośnie użytkowania tego defektoskopu. Poza tym podaje on cały szereg czynników, które wpływają na wyniki pomiarów. Opis tych czynników wykraczałby poza ramy instrukcji obsługi. Dlatego zostaną tutaj wymienione tylko trzy najważniejsze warunki, które muszą być spełnione dla wykonania poprawnego badania za pomocą aparatu ultradźwiękowego:

- Kwalifikacje i wyszkolenie kontrolera (badającego)
- Znajomość specjalnych wymagań i ograniczeń w pomiarach
- Wybór odpowiedniego, dostosowanego do danego zastosowania urządzenia badawczego

Wykształcenie i wyszkolenie kontrolera

Do obsługi ultradźwiękowego urządzenia pomiarowego wymagane jest stosowne wykształcenie (kwalifikacje) i wyszkolenie w zakresie badań ultradźwiękowych.

Odpowiednie wykształcenie obejmuje np. wystarczającą wiedzę w następujących dziedzinach:

- Teoria propagacji (rozchodzenia się) fal dźwiękowych w materiałach
- Oddziaływanie (wpływ) prędkości dźwięku w badanym materiale
- Zachowanie się fal dźwiękowych na powierzchniach rozdziału faz (różnych materiałów)
- Rozchodzenie się (propagacja) wiązki dźwiękowej w materiale
- Wpływ tłumienia akustycznego w badanym obiekcie
- Wpływ jakości (stanu) powierzchni badanego obiektu.

Niewystarczająca wiedza w wyżej wymienionych dziedzinach może prowadzić do błędnych wyników pomiaru a tym samym spowodować trudne

do przewidzenia następstwa. Informacji o istniejących możliwościach szkolenia kontrolerów w zakresie badań ultradźwiękowych jak również o możliwych do uzyskania kwalifikacjach i certyfikatach można zasięgnąć w Polskim Towarzystwie Badań Nieniszczących, lub np. w Niemczech w Niemieckim Stowarzyszeniu dla Badań Nieniszczących DGZfP (Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V.); ASNT w USA lub także w GE Sensing & Inspection Technologies.

Wymagania techniczno-badawcze

Każde badanie ultradźwiękowe jest związane z określonymi wymaganiami technicznymi i badawczymi. Najważniejsze z nich to:

- * ustalenie zakresu badania
- * wybór najbardziej przydatnej techniki badania
- * uwzględnienie właściwości materiału
- * ustalenie granic rejestrowania oraz oceny.

Osoba odpowiedzialna za badanie jest zobowiązana do pełnego poinformowania kontrolera (badającego) o powyższych wymaganiach. Najlepszym źródłem takich informacji są doświadczenia z przeprowadzonych w przeszłości badań podobnych obiektów. Poza tym niezbędna jest także jasna i pełna interpretacja stosownych specyfikacji badania.

GE Sensing & Inspection Technologies prowadzi regularne kursy szkoleniowe personelu fachowego w zakresie defektoskopii ultradźwiękowej. O terminach tych szkoleń można dowiedzieć się po skierowaniu odpowiedniego zapytania.

Ograniczenia badania ultradźwiękowego

Rezultaty badania ultradźwiękowego odnoszą się tylko do tych obszarów badanego obiektu, które są objęte wiązką fal ultradźwiękowych zastosowanej głowicy pomiarowej. Należy zatem zachować największą ostrożność przy przenoszeniu wniosków z wyników zbadanych obszarów na nieskontrolowane obszary badanego obiektu.

Takie wnioski są z reguły dozwolone tylko wtedy, gdy dostępne są liczne doświadczenia z badanymi częściami oraz gdy są do dyspozycji wypróbowane metody statystycznej analizy danych.

Powierzchnie rozdziału faz w obrębie badanego obiektu mogą całkowicie odbijać wiązkę dźwiękową tak, że wiązka ultradźwiękowa nie dociera do leżących głębiej miejsc odbicia, np. dna elementu konstrukcyjnego. Dlatego też należy zapewnić, aby wiązka ultradźwiękowa docierała do wszystkich kontrolowanych miejsc obiektu badanego.

Pomiary grubości ścianek metodą ultradźwiękową

Każdy pomiar grubości ścianek za pomocą ultradźwięków polega na pomiarze czasu propagacji impulsów dźwiękowych w mierzonym obiekcie. Warunkiem otrzymania dokładnych wyników pomiarów jest zatem stała prędkość dźwięku w badanym obiekcie. W przypadku części stalowych, również z zawartością różnych dodatków stopowych, warunek ten jest z reguły spełniony. Prędkość dźwięku zmienia się tak nieznacznie, że uwzględniana musi być tylko w przypadku precyzyjnych pomiarów. W innych materiałach, (jak np. w metalach kolorowych i tworzywach sztucznych), prędkość dźwięku podlega jednak większym zmianom. W wyniku tego może ulec zmianom dokładność pomiarów.

Wpływ badanego materiału

Jeżeli materiał nie jest jednorodny, to w różnych miejscach badanego obiektu prędkości dźwięku mogą różnić się od siebie. Dlatego też przy wzorcowaniu (skalowaniu) przyrządu należy uwzględnić średnią prędkość dźwięku. Odbywa się to przy pomocy wzorca porównawczego, w którym prędkość fali ultradźwiękowej odpowiada średniej prędkości dźwięku w badanym obiekcie.

Jeżeli należy liczyć się ze znacznymi zmianami prędkości dźwięku, to wówczas wzorcowanie (skalowanie) przyrządu należy przeprowadzać w krótszych odstępach czasu aby dostosować je do występującej prędkości dźwięku. W przeciwnym razie mogą być otrzymane błędne wartości pomiaru grubości.

Wpływ zmian temperatury

Prędkość dźwięku w mierzonym obiekcie zmienia się również w zależności od temperatury materiału. Dlatego też większe błędy pomiarowe powstają wtedy gdy wzorcowanie przyrządu odbywa się na zimnej próbce wzorcowej, natomiast pomiar grubości ścianki przeprowadzany jest na ciepłym obiekcie mierzonym. Takich błędów pomiarowych można uniknąć, kiedy wzorcowanie przeprowadzane jest przy pomocy próbki wzorcowej o wyrównanej temperaturze lub kiedy na podstawie tabeli korekcyjnej uwzględniany jest wpływ temperatury na prędkość dźwięku w materiale.

Pomiary rzeczywistej grubości ścianki

Pomiar rzeczywistej grubości ścianek skorodowanych od wewnątrz elementów urządzeń takich jak rury, zbiorniki lub reaktory różnych typów, wymaga zastosowania specjalnie przystosowanych urządzeń pomiarowych jak również szczególnie starannego operowania głowicą pomiarową. W każdym wypadku kontroler powinien być poinformowany o grubości nominalnej danej części jak również o przypuszczalnych ubytkach grubości ścianek.

Ocena wad metodą ultradźwiękową

W świetle dzisiejszej praktyki badawczej rozróżniamy dwie różne metody oceny wad.

Jeżeli średnica wiązki ultradźwiękowej jest mniejsza niż największy wymiar wady, to dokonuje się obrysu granic wady wiązką ultradźwiękową i określa się w ten sposób powierzchnię wady.

Jeżeli średnica wiązki ultradźwiękowej jest większa niż największy wymiar wady, to porównuje się największe wskazanie echa od wady z największym wskazaniem echa od sztucznej wady porównawczej.

Metoda próbkowania

Przy próbkowaniu granic wady za pomocą wiązki ultradźwiękowej głowicy pomiarowej określona powierzchnia wady tym dokładniej odpowiada rzeczywistej powierzchni wady, im węższa jest stosowana wiązka ultradźwiękowa. Przy względnie szerokiej wiązce ultradźwiękowej wyznaczona powierzchnia wady może znacznie odbiegać od rzeczywistej powierzchni wady. Z tego powodu przy wyborze głowicy pomiarowej należy zwracać uwagę na to, aby średnica wiązki ultradźwiękowej w miejscu zalegania wady była dostatecznie mała.

Wskazania echa – metoda porównawcza

Echo uzyskiwane od małej wady rzeczywistej jest najczęściej mniejsze niż echo od wady sztucznej, na przykład wady wzorcowej w postaci okrągłego otworka o takiej samej wielkości. Jest to spowodowane np. chropowatością powierzchni wady rzeczywistej lub nieprostopadłym padaniem wiązki ultradźwiękowej na jej powierzchnię.

Jeżeli powyższe zjawiska nie zostaną uwzględnione przy analizie wad rzeczywistych, to istnieje niebezpieczeństwo ich błędnej oceny.

W przypadku dużego skupiska drobnych wad (np. rzadzizny w odlewach żeliwnych) rozproszenie wiązki ultradźwiękowej na powierzchni wad może być tak duże, że nie uzyskuje się echa od wad. Należy wówczas zastosować inną metodę oceny (np. stosując ocenę osłabienia echa dna).

Przy badaniu dużych elementów ważną rolę odgrywa zależność echa wady od jej odległości. Należy wybierać takie sztuczne wady, które mają możliwie takie same warunki odległościowe jak wady naturalne, które będą poddawane ocenie.

Fala ultradźwiękowa podlega tłumieniu w każdym materiale. Tłumienie to może być bardzo małe, np. w częściach ze stali drobnoziarnistej a także w wielu małych elementach z innych materiałów. Jeżeli fala ultradźwiękowa przebywa większe odległości, to także w przypadku małego współczynnika tłumienia fali ultradźwiękowej może w sumie wystąpić duże tłumienie. Powstaje wtedy niebezpieczeństwo uzyskania za małych ech od wady naturalnej. Z tego względu musi zostać określony a w razie konieczności uwzględniony wpływ tłumienia fali ultradźwiękowej na wynik oceny badania. Jeżeli powierzchnia obiektu badanego jest chropowata, to część energii ultradźwiękowej ulega rozproszeniu na tej powierzchni i nie bierze udziału w badaniu (pomiarze). Im rozproszenie jest większe, tym mniejsze są uzyskiwane echa wad i tym większym błędem obarczony będzie również wynik badania (pomiaru).

Z tego powodu ważne jest aby uwzględnić wpływ powierzchni badanego obiektu na wysokość ech (straty przejścia).

1.3 USM 36

USM 36 jest lekkim przyrządem do badań ultradźwiękowych o zwartej budowie, który nadaje się w szczególności:

- do lokalizacji i oceny wad materiałów,
- do pomiarów grubości ścianek
- do zapisywania i dokumentowania wyników badań/pomiarów.

Przyrząd USM 36 jest tak pomyślany i skonstruowany, że może być używany do prawie wszystkich zastosowań defektoskopii od lotnictwa, energetyki, przez przemysł motoryzacyjny aż po przemysł petrochemiczny i gazownictwo. Należą do nich następujące zastosowania:

Badanie złączy spawanych

- Projekcja trygonometryczna
- AWS
- DAC
- AVG

Badanie odkuwek i odlewów

- Ręczne ustawianie częstotliwości powtarzania impulsów (IFF)
- Automatyczne wykrywanie ech pozornych (Phantomecho)
- AVG

Badanie szyn

- wysoki IFF (do 2000 Hz)
- lekki: 850 g
- mały i ergonomiczny

Badanie materiałów wielowarstwowych / kompozytów

- zobrazowanie HF
- 2 bramki A i B
- Bramka B sterowana przez echo w bramce A

dla jeszcze bardziej wymagających zastosowań

- Filtr wąskopasmowy
- Wzmacniacz cyfrowy niskoszumowy
- Opcjonalny nadajnik fali prostokątnej
- Zasięgowa regulacja wzmocnienia (TCG) ze skokiem 120 dB/µs
- Obniżenie echa od dna próbki (RWA, BEA)

Opcje

Rożne dostępne opcje rozszerzają podstawowe funkcje USM 36 i mogą być każdorazowo włączone (zwolnione) za pomocą kodu.

USM 36 - przyrząd podstawowy

• Podstawowa wersja, przeznaczona dla uniwersalnych badań ultradźwiękowych.

USM 36 DAC

- Ocena amplitudy na podstawie krzywej DAC (do 16 punktów) zgodnie z normą EN 1712, EN 1713, EN 1714, ASME i ASME III oraz JIS Z3060.
- Zasięgowa regulacja wzmocnienia (TCG)
- Ocena amplitudy zgodnie z AWS D1.1 dla kontroli jakości spoin.
- Prostokątny impuls nadawczy

USM 36 S

- Ocena amplitudy na podstawie krzywej DAC (do 16 punktów) zgodnie z normą EN 1712, EN 1713, EN 1714, ASME i ASME III oraz JIS Z3060.
- Zasięgowa regulacja wzmocnienia (TCG)
- Ocena amplitudy zgodnie z AWS D1.1 dla kontroli jakości spoin.
- Prostokątny impuls nadawczy
- Ocena amplitudy AVG zgodnie z normą EN 1712
- PRF (automatyczne wykrywanie ech pozornych)
- BEA (obniżenie echa dna)
- Trzecia bramka (bramka C)
- DL- Zapisywanie wyników pomiaru grubości w plikach o układzie liniowym i siatkowym (dwuwymiarowym).

Szczególne cechy USM 36

- mały ciężar
- obudowa pyłoszczelna i wodoszczelna według IP 66
- długi czas pracy (13 godzin) dzięki zasilaniu z akumulatora litowo-jonowego z możliwością ładowania wewnątrz i na zewnątrz przyrządu
- wygodny w przenoszeniu, z kabłąkiem do ustawiania służącym również jako uchwyt do noszenia
- pokrętła do bezpośredniego nastawiania wzmocnienia i do zmiany wybranej funkcji
- dwie niezależne bramki do dokładnych pomiarów grubości od powierzchni materiału do pierwszego echa lub między dwoma echami od dna próbki łącznie z pomiarami obiektów z powłokami z rozdzielczością 0,01 mm (do 100 mm), w odniesieniu do stali

- Powiększenie bramki- Lupa: rozciąganie zakresu bramki na całą szerokość ekranu
- Ekran kolorowy o wysokiej rozdzielczości (800 x 480 pikseli) do wyświetlania sygnałów cyfrowo-analogowych
- Barwne wyświetlanie bramek i odpowiadających im wartości pomiarowych w celu łatwiejszego rozróżnienia
- Łatwo rozpoznawalna geometria odbicia fal przy pracy z użyciem głowic kątowych przez zmianę koloru zobrazowania typu A (A-Bild) lub tła w każdym punkcie, w którym następuje zmiana kierunku wiązki.
- Duża pojemność pamięci na karcie SD 8 GB. Mogą być używane karty pamięci SD o pojemności do 16 GB.
- zwiększony zakres kalibracji: do 9999 mm (stal), w zależności od zakresu częstotliwości
- półautomatyczna kalibracja 2-punktowa
- Częstotliwość powtarzania impulsów (IFF) nastawiana w 3 stopniach (AUTO NISKIE, ŚREDNIE, WYSOKIE) lub RĘCZNIE w skokach co 5 Hz.
- opcjonalny detektor ech pozornych (Phantomecho)
- wybór zakresu częstotliwości dla dołączonej głowicy badawczej
- przedstawianie sygnału: prostowanie pełnookresowe, półokresowe dodatnie lub półokresowe ujemne i HF
- wyświetlanie siedmiu dowolnie wybieranych wartości pomiarowych na zobrazowaniu typu A, z tego jednej w widoku powiększonym, lub czterech dowolnie wybieranych wartości pomiarowych w widokach powiększonych.

1.4 Posługiwanie się z instrukcją obsługi

Niniejsza instrukcja obsługi obowiązuje dla wszystkich wersji defektoskopu USM 36. Różnice występujące w funkcjach lub wartościach nastaw są zaznaczone w każdym odnośnym przypadku.

Przed pierwszym użyciem przyrządu należy bezwarunkowo przeczytać rozdziały 1, 3 i 4. Znajdują się tam informacje dotyczące niezbędnych czynności przygotowawczych, opis wszystkich klawiszy i wskaźników oraz sposobu obsługi.

W ten sposób można uniknąć defektów lub awarii przyrządu i w pełni wykorzystać jego możliwości.

Dane techniczne przyrządu znajdują się w rozdziale 10 **Dane techniczne**.

1.5 Układ instrukcji i znaczenie używanych symboli

Aby ułatwić korzystanie z tej instrukcji wszystkie czynności obsługowe, wskazówki. itd. są przedstawiane zawsze w ten sam sposób. Dzięki temu można szybko odnaleźć poszczególne informacje.

Symbole ostrzegawcze i wskazówki



U W A G A

Symbol **Uwaga** umieszczany jest przed szczególnymi zaleceniami odnośnie obsługi w przypadku, gdy zagrożona jest dokładność wyników.



Wskazówka

Pod symbolem **Wskazówk**a można znaleźć np. odsyłacze do innych rozdziałów lub specjalnych zaleceń odnośnie jakiejś funkcji.

Wyliczania

Wyliczania są dokonywane zawsze w następujący sposób:

- Wariant A
- Wariant B
-

Kroki obsługowe

Kroki obsługowe są przedstawiane tak jak w poniższym przykładzie:

- Odkręcić obie dolne śruby.
- Zdjąć pokrywę.
-

2 Zakres dostawy i akcesoria

2.1 Zakres dostawy

Symbol	Opis produktu	Numer zamów.
	Defektoskop ultradźwiękowy USM 36	
TC-096	Futeral transportowy	
LI-138	Akumulator litowo-jonowy, 7,4 V, 3,9 Ah, do doładowywania	
LiBC-139	Ładowarka sieciowa, 100 V 260 V AC	
	Karta pamięci SD 2 GB	
	Skrócona instrukcja obsługi	
	Podręcznik obsługi na dysku CD	
	Certyfikat producenta	

AWS	Metoda oceny echa AWS D1.1
SWP	Nadajnik fali prostokątnej
PPRF	Detektor echa dodatkowego (Phantomecho)
3Gate	Trzecia bramka C
DL	Rejestrator danych z pomiarów grubości ściany

2.3 Wstępnie skonfigurowane pakiety funkcji

Symbol	Opis produktu	Numer zamów.
Basic	Defektoskop ultradźwiękowy USM 36	
DAC	Basic z DAC/TCG, AWS, SWP	
DGS	Basic z DGS, AWS, SWP	
Advanced	Basic z DAC, DGS, AWS, SWP, PPRF	

2.2 Rozszerzenia funkcji

Symbol	Opis produktu	Numer zamów.
DAC/TCG	Metoda oceny echa DAC, JISDAC, CNDAC, TCG	
DGS	Metoda oceny echa AVG	
JSM 36		Wydanie 1 (09/20

2.4 Zalecane wyposażenie dodatkowe

Symbol	Opis produktu	Numer zamów.
LI-138	Akumulator litowo-jonowy, 7,4 V, 3,9 Ah do doładowywania	
LiBC-139	Ładowarka sieciowa, 100 V 260 V AC	
CA-040	Adapter do ładowania akumulatora z zewnętrznego źródła prądu	
TC-096	Futeral transportowy	
CH-097	Pas na ramię do noszenia przyrządu	
WH-098	Torba na ramię na przyrząd i środek sprzęgą	jący
EK-492	Zestaw ergonomiczny (CH-097, WH-098, W	/S-342)
CBL-604	Kabel do badań : Lemo 00-90° - Microdot	
CBL-819	Kabel do badań: Lemo 00-90° – Lemo 00	
CBL-820	Kabel do badań: Lemo 00-90° – Lemo 01	
CBL-821	Kabel do badań: Lemo 00-90° – KBA 533	
CBL-822	Kabel do badań: Lemo 00-90° – BNC	
EN-499	Certyfikat EN 12668-1	

3 Uruchamianie

3.1 Ustawianie przyrządu

Rozłożyć podpórkę na tylnej stronie USM 36 i ustawić przyrząd na równej płaskiej powierzchni tak, aby można było dobrze obserwować ekran monitora.

Jeżeli przyrząd został przeniesiony z zimnego do ciepłego pomieszczenia, to należy odczekać kilka minut przed włączeniem, aby dopasował się do temperatury pokojowej (uniknięcie kondensacji).

Jeżeli (w rzadkich przypadkach) utworzył się kondensat wewnątrz przyrządu, to może ulec zaparowaniu wewnętrzna powierzchnia szyby przykrywającej. Należy wówczas otworzyć pokrywę na czas potrzebny do wysuszenia nalotu wilgoci na szybce i dopiero wtedy można włączyć przyrząd.

3.2 Zasilanie elektryczne

Defektoskop USM 36 może być zasilany za pomocą zewnętrznej ładowarki sieciowej lub założonego akumulatora litowo-jonowego.

USM 36 można podłączyć do sieci również w czasie gdy akumulator znajduje się w przyrządzie. W tym przypadku rozładowany akumulator będzie ładowany równolegle do pracy przyrządu.

Zasilanie za pomocą ładowarki sieciowej

Podłączanie do sieci

Do pracy przy zasilaniu z ładowarki sieciowej wolno używać wyłącznie ładowarki dostarczonej razem z przyrządem.

Ładowarka sieciowa nastawia się automatycznie na dowolne napięcie przemienne w zakresie 90 - 240 V (napięcie nominalne).

Podłączanie

Podłączyć USM 36 za pośrednictwem dostarczonej ładowarki do gniazdka sieciowego. Gniazdo wtykowe do podłączenia ładowarki sieciowej znajduje się w górnej stronie USM 36.

- Poluzować śrubę z łbem radełkowanym (1) i zdjąć pokrywę.
- Wyosiować wtyczkę Lemo ładowarki sieciowej z gniazdkiem (2),
- Wsunąć wtyczkę do gniazdka w przyrządzie aby zaskoczyła z wyraźnym kliknięciem,

- Przy wyciąganiu wtyczki Lemo należy najpierw odciągnąć do tyłu metalową tulejkę aby zwolnić blokadę.

UWAGA



Aby prawidłowo wyłączyć przyrząd, należy nacisnąć i przytrzymać ok. 3 sekund przycisk wyłącznika (3). W przypadku przerwania dopływu prądu (wyjęcie akumulatora, wyciągnięcie wtyczki sieciowej) nie zostanie prawidłowo zakończona praca przyrządu.



Zasilanie z akumulatora

Podczas pracy przy zasilaniu bateryjnym należy używać wyłącznie dostarczonego akumulatora litowo-jonowego.

Wkładanie akumulatora

Przedział bateryjny znajduje się na tylnej stronie przyrządu. Pokrywa przedziału jest zamocowana za pomocą dwóch blokad.

- Nacisnąć obydwie blokady (1) w dół aby otworzyć przedział.

- Podnieść pokrywę. W otwartym przedziale bateryjnym widoczną są po prawej stronie końcówki wtykowe (2).



- włożyć akumulator do przedziału bateryjnego w taki sposób, aby napisy były skierowane do góry i końcówki wtykowe (2) weszły do gniazd w akumulatorze.

 przyłożyć pokrywę przedziału bateryjnego najpierw stroną przeciwległą do blokad i wsunąć noski pokrywy w wybrania w obudowie.

- docisnąć mocno pokrywę w stronę śrub aż pokrywa zaskoczy.

- w celu zamknięcia przedziału bateryjnego należy nacisnąć w dół obydwie blokady (1).



Kontrola stanu naładowania akumulatora litowo-jonowego

Akumulator litowo-jonowy jest wyposażony we wskaźnik stanu naładowania. Cztery diody świecące (1) przedstawiają stopień naładowania akumulatora. Przed włożeniem akumulatora do przyrządu należy sprawdzić stan jego naładowania.

Liczba świecących diod ma następujące znaczenie:

- 4 LED: naładowanie akumulatora 100 76 %
- 3 LED: naładowanie akumulatora 75 51 %
- 2 LED: naładowanie akumulatora 50 26 %
- 1 LED: naładowanie akumulatora 25 10 %
- 1 LED błyska: naładowanie akumulatora < 10 %

Nacisnąć przycisk (2) obok diod świecących. Liczba diod zapalonych wskazuje stan naładowania akumulatora.



Wskaźnik ilości energii

Defektoskop USM 36 posiada wskaźnik energii, który umożliwia oszacowanie pozostałego czasu pracy przyrządu. W prawym górnym rogu nad zobrazowaniem typu A (A-Bild) pojawia się ikona baterii z odpowiednim stanem wypełnienia. Za pomocą ikony baterii jest wskazywany stan naładowania w procentach.

Symbol	Znaczenie
Ah	Naładowanie akumulatora, pozostały czas pracy w godzinach (wartość przybliżona)
() 58%	Podłączona ładowarka sieciowa, Stan naładowania akumulatora w procentach (wartość przybliżona)
! 25m	Ostrzeżenie: słabe naładowanie akumulatora, pozostały czas pracy przyrządu w minutach (wartość przybliżona)

USM 36 wyłącza się automatycznie kiedy jego praca staje się niepewna. W przypadku wymiany akumulatora wszystkie ustawienia zostają zachowane w pamięci i są natychmiast do dyspozycji po ponownym uruchomieniu przyrządu.



Wskazówka

W przypadku niskiego stanu naładowania akumulatora należy bezwarunkowo zakończyć wykonywane badanie, wyłaczyć przyrząd i wymienić akumulator, Jeżeli nie można korzystać z zasilania sieciowego, to należy zabrać ze soba drugi akumulator.

Ładowanie akumulatora

Akumulator litowo-jonowy można ładować bądź bezpośrednio w przyrządzie lub w zewnętrznym urządzeniu do ładowania.

Ładowanie wewnątrz przyrządu

Jeżeli akumulator litowo-jonowy jest założony, to proces ładowania rozpoczyna się automatycznie w chwili podłączenia ładowarki sieciowej do USM 36 i połączenia jej z siecią. Jednocześnie z ładowaniem akumulatora można prowadzić badania / pomiary ultradźwiękowe.

Czas ładowania wynosi około 10 godzin przy jednoczesnym wykonywaniu badań. Jeżeli przyrząd nie jest używany do badania ultradźwiękowego, to czas ładowania akumulatora wynosi ok. 8 h. Ten czas ładowania jest określony dla temperatur otoczenia 25 ... 30 °C.

Stan ładowania

Dioda LED na ładowarce sieciowej wskazuje stan procesu ładowania.

LED zgaszona: ładowarka nie jest podłączona do sieci świeci na żółto: ładowarka nie jest połączona z przyrządem lub brak akumulatora w przyrzadzie

LED błyska na zielono: trwa proces ładowania LED świeci na zielono: proces ładowania zakończony, akumulator naładowany

Ładowanie akumulatora na zewnatrz przyrzadu

Akumulatory litowo-jonowe można ładować za pomocą urządzenia do zewnętrznego ładowania.

Akumulatora litowo-jonowego dla USM 36 nie wolno ładować przy użyciu innych urządzeń do ładowania.

Podłączanie głowicy badawczej 3.3

Aby przygotować defektoskop USM 36 do pracy należy podłaczyć głowice badawcza (pomiarowa). Każda głowica badawcza GEIT nadaje się do współpracy z USM 36 jeżeli jest do dyspozycji odpowiedni kabel oraz jeśli częstotliwość badania leży we właściwym zakresie.

UWAGA

Nieprawidłowo podłączona głowica badawcza powoduje bład niedopasowania, który może doprowadzić do znacznej straty osiągów lub nawet zniekształcenia kształtu echa.

Głowica badawcza jest podłączana do gniazd na górnej stronie obudowy.

W przypadku podłączania głowie badawczych z jednym tylko przetwornikiem ultradźwiękowym obydwa gniazda przyłaczeniowe sa

jednakowo uprawnione (połączenie równoległe) tak, że jest obojętne, które z dwóch gniazd będzie zajęte.

W przypadku podłączania głowicy badawczej S/E (z jednym przetwornikiem nadawczym i jednym przetwornikiem odbiorczym) lub dwóch głowic badawczych (z których jedna wysyła a druga odbiera fale ultradźwiękowe) należy zwracać uwagę na prawidłowe przyporządkowanie kabla łączącego:

czerwony pierścień – podłączenie odbiornika czarny pierścień – podłączenie nadajnika

3.4 Wkładanie karty pamięci

W defektoskopie USM 36 mogą być stosowane wszystkie standardowe karty pamięci SD.

- Poluzować śrubę z łbem radełkowanym (1) i zdjąć pokrywę.
- Włożyć kartę pamięci do szczeliny na kartę (2) w taki sposób, aby styki karty były zwrócone na tylną stronę przyrządu,
- Docisnąć kartę w dół aby zaskoczyła w szczelinie.
- Zamknąć pokrywę i zablokować ją dokręcając śrubę radełkowaną.
- Aby wyjąć kartę pamięci należy otworzyć pokrywę i nacisnąć krótko kartę w celu jej odblokowania.





3.5 Uruchamianie USM 36

Włączanie

W celu włączenia defektoskopu USM 36 należy nacisnąć krótko przycisk wyłącznika (1).

Następuje inicjalizacja oprogramowania. Po pewnym czasie ukazuje się ekran początkowy z nazwą przyrządu i informacjami dotyczącymi oprogramowania, numerem seryjnym i zainstalowanymi opcjami.

Przyrząd dokonuje samoczynnego testowania (autotest) i przechodzi w stan gotowości do pracy.

Ustawienia wszystkich wartości funkcji i ustawienia podstawowe (język i jednostka) pozostają takie same jak przed wyłączeniem przyrządu.

Wyłączanie

Aby wyłączyć USM 36 należy nacisnąć i przytrzymać ok. 3 sekundy przycisk wyłącznika.

Ustawienia wszystkich wartości funkcji i ustawienia podstawowe (język i jednostka) zostają zachowane po wyłączeniu przyrządu.



Ustawienie fabryczne (reset)

Jeżeli nie można już obsługiwać funkcji przyrządu lub jeśli przyrząd nie reaguje w sposób oczekiwany, to można powrócić do ustawień fabrycznych. Dane zapisane na karcie pamięci SD pozostają przy tym zachowane , wszystkie inne poszczególne ustawienia, na przykład język i jednostka, zostają przywrócone na ustawienia fabryczne.

- wyłączyć przyrząd,

 nacisnąć jednocześnie klawisz "Zatrzymanie obrazu" (1) oraz przycisk wyłącznika (2) i przytrzymywać obydwa klawisze wciśnięte aż ukaże się ekran początkowy.

Przyrząd uruchamia się z ustawieniem fabrycznym (ustawianie języka – zob. ustęp "Ustawianie języka", strona 4-13).


4 Podstawy obsługi

4.1 Przegląd elementów sterowniczych



1 lewe pokrętło: skokowa zmiana wzmocnienia

2 klawisz wyboru : zaznaczanie do zmiany ustawienia, zapisanie ustawienia, **Zoom** (dłuższe przytrzymanie klawisza)

3 prawe pokrętło: wybór grupy funkcji lub funkcji, zmiana ustawienia

4 Klawisz "Zatrzymanie obrazu": zamrożenie zobrazowania typu A

5 Klawisze funkcyjne F1 do F4: dowolnie obłożone, mogą być ewentualnie używane jako klawisze nawigacji (drugi poziom obsługowy, grupa funkcji KONFIG3)

6 Klawisz **Home:** opuszczanie grupy funkcji lub funkcji, przełączanie między pierwszym i drugim poziomem obsługowym (dłuższe naciśnięcie klawisza)

7 Przycisk wyłącznika: włączanie lub wyłączanie przyrządu

4.2 Ekran

Zobrazowanie typu A

Defektoskop USM 36 posiada monitor ekranowy o wysokiej rozdzielczości do wyświetlania zobrazowania typu A (obraz A).

Obraz A w widoku normalnym



Obraz A w widoku powiększonym



W lewym górnym rogu ekranu jest zawsze wskazywane wzmocnienie zaś nad nim nastawioną wielkość kroku. W przypadku powiększonego widoku zobrazowania typu A dostęp do wszystkich pozostałych funkcji przyrządu jest zablokowany.

Zmiana widoku obrazu A

W celu przełączanie między normalnym i powiększonym widokiem obrazu A należy nacisnąć i przytrzymać 3 sek. jeden z dwóch klawiszy wyboru obok ekranu.

Funkcje na ekranie

Pierwszy poziom obsługowy (obraz A):

Grupy funkcji

U dołu ekranu są wyświetlane nazwy sześciu grup funkcji. Aktualnie wybrana grupa funkcji jest wyświetlana w kolorach odwróconych (białe litery na czarnym tle).

0.0 100 125.0 ZASIEG NADAJNIK ODB JISDAC KAL. BRAMKI Drugi poziom obsługowy (ustawienia): KONFIG2 KONFIG4 EVAL KONFIG1 KONFIG3 PLIKI 41

Funkcje

Na pierwszym poziomie obsługowym po lewej stronie ekranu obok obrazu A są wyświetlane funkcje aktualnie wybranej grupy funkcji.

WZM. 0.3 46.0 dl	2 A%rB B %
N	
astart	
3	30.00 mm
aszer	
4	0.00 mm
BRAMKA	A
	20%
PKT POM	
	ZBOCZE

W przypadku powiększonego widoku obrazu A funkcje są wygaszone; nie jest więc możliwe posługiwanie się nimi.

Wzmocnienie

W lewym górnym rogu ekranu jest zawsze wyświetlana aktualna wartość wzmocnienia oraz nastawiona wielkość kroku

wu1000			ma oi	uz nusi	u w 101	iu v	viencose	KI U	nu.		
WZM.	0.2 A	%rB	94 %	Pa/=		mm	Ha%=	85	%	ĺ	Π
46.0	dB S	b^= 10	1.09 mm	1 Pa/=		mm	Hb%=	18	%	1	l5h

Wiersz pomiarowy

W wierszu pomiarowym nad widokiem obrazu A jest wyświetlanych siedem różnych wartości pomiarowych. W polu położonym najbardziej w prawo jest możliwie wyświetlenie powiększonej wartości zmierzonej. Wartości pomiarowe wyświetlane w poszczególnych polach można dowolnie wybierać (zob. ustęp "**Konfigurowanie** wiersza pomiarowego", strona 5-58).

WZM. 0.2 A%rB	94 %	Pa/=	mm	Ha%=	85 %	Ë
46.0 dB Sb^=	101.09 mm	Pa/= ·	mm	Hb%=	18 %	15h

Jedną lub cztery wartości pomiarowe można wyświetlać w widoku powiększonym. Ulega wtedy zmniejszeniu liczba pozostałych pól (zob. ustęp "**Powiększony widok wartości pomiarowych**" strona 5-61).

WZM. 0.2 A%rB 95 Sb [^] 101.09	A 15h
---	-------

W przypadku pomiarów drogi wiązki fal ultradźwiękowych oprócz wartości zmierzonej jest wyświetlany za pomocą symbolu punkt pomiarowy (wierzchołek lub zbocze) :

- \uparrow = punkt pomiarowy wierzchołek
- = punkt pomiarowy zbocze

Przykłady:

- SA \wedge = droga dźwięku w bramce A, punkt pomiarowy wierzchołek
- SA / = droga dźwięku w bramce A, punkt pomiarowy zbocze



Wskazówka

Punkt pomiarowy amplitudy jest oznaczony przy górnym brzegu ekranu dla paska danej bramki za pomocą trójkąta zwróconego wierzchołkiem do góry w kolorze bramki, punkt pomiarowy odległości jest natomiast oznaczony trójkątem z wierzchołkiem zwróconym w dół.

Wskazania stanu

Po lewej stronie obok widoku obrazu A pod wierszem pomiarowym znajduje się miejsce dla różnych wskazań stanu. Wskazania stanu informują o aktywnych funkcjach i określonych ustawieniach (zob. ustęp Wskazania stanu, strona 0-7 na początku niniejszej instrukcji obsługi).

WZM.	0.2 A%rB	94 %	Pa/=	 mm	Ha%=	85	%				
46.0	dB Sb^=	101.09 mm	Pa/=	 MM	Hb%=	18 :	%				15h
\mathcal{N}	20			\$				•			
			+	+	:	+		+	•	1	

Alarmy

Istnieje możliwość wmiksowania sygnału alarmu w postaci wirtualnej diody LED w prawym skrajnym polu nad obrazem A (zob. ustęp **Sygnał alarmu**, strona 5-63).

W przypadku wyzwolenia alarmu zmienia się kolor sygnału alarmu z zielonego na czerwony.

WZM. 0.2 A%rB 9!	^{Sb^} 101.09	A I5h
------------------	-----------------------	-------

4.3 Klawisze/przyciski i pokrętła

Przycisk wyłącznika

Przycisk do włączania i wyłączania przyrządu znajduje się w prawym dolnym rogu pod ekranem.

Nawigacja

Do nawigacji między grupami funkcji i funkcjami służą obydwa pokrętła po lewej i prawej stronie obok ekranu jak również klawisze strzałki pod ekranem.

Nawigacja służy :

- do przełączania między poziomami obsługowymi
- do przełączana między grupami funkcji
- do przełączana między funkcjami
- do nastawiania funkcji.

Pokrętła i klawisze strzałki

Defektoskop USM 36 jest wyposażony w dwa pokrętła.

Za pomocą lewego pokrętła ustawia się bezpośrednio wzmocnienie; prawe pokrętło służy do nastawiania zaznaczonych każdorazowo funkcji. Za pomocą obydwu pokręteł można dokonywać zarówno ustawień stopniowych jak i przyspieszonych. Ustawienie krokowe następuje przez lekkie obracanie pokrętła, zaskakuje ono przy następnej nastawie. W celu ustawiana przyspieszonego należy obracać pokrętło w sposób ciągły ze stałą prędkością. W ten sposób można szybko zmieniać wartości funkcji.

Drugą możliwością jest zmiana nastaw przy użyciu klawiszy strzałki pod ekranem. Jeżeli przytrzyma się wciśnięty klawisz strzałki, to wartość zmienia się szybciej.

Klawisze funkcyjne

Klawisze strzałki pod ekranem służą do nawigacji i do zmiany wartości nastaw po zaznaczeniu jakiejś funkcji.

Klawisze strzałki mogą być ewentualnie przygotowane jako klawisze funkcyjne **F1** do **F4** do wywołania indywidualnie przydzielonych funkcji (zob. paragraf 5.3 **Obłożenie klawiszy funkcyjnych**, strona 5-7).

Nawigacja za pomocą klawiszy strzałki nie jest już wówczas możliwa.

Klawisz **Zamrożenie obrazu** położony najbardziej na lewo pod ekranem jest zajęty na stałe funkcją **Zamrożenie obrazu**. Funkcja ta nie może zostać zmieniona.

Klawisze wyboru po lewej i prawej stronie obok ekranu służą do oznaczania funkcji, aby następnie zmienić wartość nastawy.

Długie naciśnięcie jednego z dwóch klawiszy wyboru powoduje zmianę normalnego widoku A-Bild na widok powiększony i vice versa.

4.4 Sposób obsługi

Poziomy obsługowe

USM 36 jest przyrządem łatwym w obsłudze. Dysponuje on dwoma poziomami obsługowymi, pomiędzy którymi można przechodzić naciskając klawisz **Home** pod ekranem.

Pierwszy poziom obsługowy przedstawia zobrazowanie typu A i jest używany podczas normalnej pracy.

Zawiera on sześć grup funkcji dla ustawień wymaganych podczas normalnej pracy.

Drugi poziom obsługowy zawiera wszystkie funkcje potrzebne do skonfigurowania przyrządu. Poza tym znajdują się tam funkcje do drukowania, zarządzania danymi za pomocą rejestratora danych oraz funkcje do zastosowań specjalnych, na przykład aktualizacji oprogramowania.

Wybór i ustawianie funkcji

Pod zobrazowaniem typu A widzimy sześć grup funkcji, które wybiera się bezpośrednio prawym pokrętłem lub za pomocą klawiszy strzałki. Nazwa aktualnie wybranej grupy funkcji jest wyświetlana w kolorach odwróconych, zaś należące do niej cztery funkcje wyświetlane są po lewej stronie obok obrazu A.



Aby zmienić ustawienie funkcji, należy:

- Za pomocą prawego pokrętła wybrać żądaną grupę funkcji.
- Nacisnąć jeden z klawiszy wyboru obok ekranu aby zaznaczyć grupę funkcji.
- Wybrać żądaną funkcję za pomocą prawego pokrętła.
- Nacisnąć jeden z klawiszy wyboru obok ekranu aby zaznaczyć wybraną funkcję. Teraz można zmienić wartość lub nastawę funkcji.
- Zmienić wartość lub nastawę za pomocą prawego pokrętła albo klawiszy strzałki pod ekranem.

- Następnie nacisnąć jeden z klawiszy wyboru obok ekranu aby zakończyć ustawianie.
- Nacisnąć klawisz Home pod ekranem aby opuścić grupę funkcji.



Wskazówka

Jeżeli jest zaznaczona jakaś funkcja, to można tylko zmieniać odpowiednią wartość, ale nie można zmieniać funkcji lub grup funkcji.

Aby zmieniać grupy funkcji trzeba najpierw opuścić aktualną grupę funkcji (klawisz Home pod ekranem).

Nastawianie zgrubne i dokładne

W przypadku niektórych funkcji można wybierać nastawianie zgrubne lub nastawianie dokładne.

Nastawianie dokładne odbywa się za pomocą prawego pokrętła lub obydwu klawiszy strzałki pod ekranem **do góry** (zwiększanie wartości) i **na dół** (zmniejszanie wartości).

Nastawianie zgrubne odbywa się za pomocą obydwu klawiszy strzałki pod ekranem **w prawo** (zwiększanie wartości) i **w lewo** (zmniejszanie wartości). Przy tym wartość zmienia się bądź w dużych krokach (na przykład w przypadku funkcji **ZAKRES**) lub można wybierać spośród szeregu zapisanych wartości fabrycznych (na przykład w przypadku funkcji **PRĘDKOŚĆ DŹWIĘKU**).

Podczas nastawiania dokładnego nazwa funkcji jest wyświetlana małymi literami (zakres), zaś podczas nastawiania zgrubnego dużymi literami (ZAKRES).

Funkcja HOME

W różnych przypadkach zachodzi konieczność wybrania funkcji HOME (na przykład w celu potwierdzenia określonych nastaw). W tym celu funkcja HOME musi być przypisana do jednego z klawiszy funkcyjnych (zob. ustęp **Obłożenie klawiszy funkcyjnych**, strona 5-7).

Wybór wartości początkowej

W przypadku niektórych funkcji można w szybki sposób wybrać wartość początkową zakresu regulacji. W tym celu po zaznaczeniu funkcji należy jednocześnie nacisnąć obydwa klawisze strzałki w prawo i w lewo. W ten sposób nastawiamy na przykład wartość funkcji POCZĄTEK ZAKRESU na 0.000 μs.

Możliwość szybkiego nastawiania wartości jest do dyspozycji w przypadku następujących funkcji:

Funkcja	Grupa funkcji	
DOBIEG GŁOWICY	ZAKRES	
POCZĄTEK ZAKRESU	ZAKRES	
TŁUMIENIE	AVG	

Funkcje drugiego poziomu obsługowego

Na drugim poziomie obsługowym znajdują się grupy funkcji, które wybierane są bezpośrednio za pomocą prawego pokrętła lub klawiszy strzałki. Nazwa aktualnie wybranej funkcji jest wyświetlana kolorami odwróconymi (białe litery na czarnym tle). W przypadku nawigacji między funkcjami automatycznie zmieniają się grupy funkcji.

Aby zmienić nastawę jakiejś funkcji, należy najpierw wybrać funkcję a następnie nacisnąć klawisz wyboru obok ekranu.

- Nacisnąć i przytrzymać ok. 3 sek. klawisz **Home** pod ekranem aby przejść do drugiego poziomu obsługowego.

 Za pomocą prawego pokrętła lub klawiszy strzałki pod ekranem wybrać żądaną funkcję.

- Nacisnąć jeden z klawiszy wyboru obok ekranu aby zaznaczyć wybraną funkcję. Teraz można już zmieniać wartość lub nastawę funkcji.

- Zmieniać wartość lub nastawę funkcji za pomocą prawego pokrętła lub klawiszy strzałki pod ekranem.

- Aby zakończyć ustawianie należy nacisnąć jeden z klawiszy wyboru obok ekranu.

- Nacisnąć i przytrzymać ok. 3 sek. klawisz **Home** pod ekranem aby przejść do pierwszego poziomu obsługowego.

4.5 Ważne ustawienia podstawowe

Ustawianie języka

LOKALNE	
JEZYK	
POLSKI	
JEDNOSTKI	
mm	
SEPARATOR	
KROPKA	
Format daty	
D.M.R 24godz	

Za pomocą funkcji **JĘZYK** (grupa funkcji **KONFIG1** na drugim poziomie obsługowym) wybiera się język tekstów wyświetlanych na ekranie.

Do dyspozycji są następujące języki:

* bułgarski	* chiński	* niemiecki
* angielski	* fiński	* francuski
* włoski	* japoński	* holendersk
* norweski	* polski	* portugalski
* rumuński	* rosyjski	* szwedzki
* hiszpański	* czeski	* węgierski

- przejść do drugiego poziomu obsługowego
- w grupie funkcji ${\bf KONFIG1}$ wybrać funkcję ${\bf JEZYK}$.
- wybrać żądany język. Język zostaje natychmiast zmieniony.

Wybór jednostki miary



Za pomocą funkcji **JEDNOSTKI** (grupa funkcji **KONFIG1** w drugim poziomie obsługowym) można wybierać żądane jednostki miary (mm, cal lub µs). Jednostkę miary można zmienić w dowolnym czasie. Wszystkie wartości zostają odpowiednio dostosowane.

- Przejść do drugiego poziomu obsługowego.
- W grupie funkcji KONFIG1 wybrać funkcję JEDNOSTKI.
- Wybrać żądaną jednostkę miary.

USM 36

Znak podziału dziesiętnego



Istnieje możliwość wyboru znaku podziału dziesiętnego. Wszystkie dane będą wówczas wyświetlane i zapisywane z wybranym znakiem podziału dziesiętnego.

- Przejść do drugiego poziomu obsługowego.

- W grupie funkcji KONFIG1 wybrać funkcję SEPARATOR..
- Wybrać żądany znak podziału dziesiętnego.

Format daty, data i czas

LOKALNE	START
JEZYK	Data
POLSKI	07.01.2014
JEDNOSTKI mm	CZAS 13:20
Separator Kropka	
FORMAT DATY D.M.R 24godz	

Data jest zapisywana razem z wynikami badań. Format daty, datę i czas można ustawiać za pomocą odpowiednich funkcji w grupie funkcji **KONFIG1** na drugim poziomie obsługowym.



UWAGA

Należy zwracać uwagę na to, aby zawsze pracować z prawidłową datą i godziną. Pamiętać należy o zmianie godziny przy przechodzeniu z czasu zimowego na czas letni i vice versa.

- Przejść do drugiego poziomu obsługowego.
- W grupie funkcji KONFIG1 wybrać funkcję FORMAT DATY

- Wybrać żądany format daty. Razem z formatem daty jest również zmieniany format czasu.

- Wybrać funkcję DATA .

- Za pomocą klawiszy strzałki **w prawo** i **w lewo** przełączać między dzień, miesiąc i rok.

 Ustawienie można zmieniać za pomocą klawiszy strzałki do góry i w dół.

- Wybrać funkcję CZAS .

- Zmieniać czas podobnie jak poprzednio datę. Nowe wartości nabierają natychmiast ważności.

4.6 Podstawowe ustawienia ekranu

Do wyposażenia defektoskopu USM 36 należy kolorowy ekran o wysokiej rozdzielczości. Ekran można dostosować optymalnie do indywidualnych przyzwyczajeń wzroku i do otoczenia w jakim działa przyrząd.

Wybór wzoru barw



Za pomocą funkcji **KOLOR** (grupa funkcji **KONFIG1** w drugim poziomie obsługowym) można wybierać jeden z czterech wzorów barw. Wzór barw określa kolor wszystkich wskazań i tła ekranu. Kolor zobrazowania typu A można nastawiać oddzielnie (zob. następny paragraf).



Wskazówka

Wszystkie wzory barw nadają się do stosowania wewnątrz pomieszczeń. Dla stosowania pod gołym niebem zalecamy ustawianie wzorów barw 3 i 4.

- Przejść do drugiego poziomu obsługowego.
- W grupie funkcji KONFIG1 wybrać funkcję KOLOR .
- Wybrać żądany wzór barw.

Wybór koloru obrazu A

EKRAN	
Kolor	
SCHEMAT 3	
TYP SIATKI	
SIATKA 1	
JASNOSC	
10	
VGA	
WYL	

Za pomocą funkcji KOLOR A-SCAN (grupa funkcji KONFIG2 w drugim poziomie obsługowym) można wybrać kolor obrazu A. Będące do wyboru barwy są zależne od wybranego wzory barw (zob. ustęp Wybór wzoru barw , strona 4-16).

- Przejść do drugiego poziomu obsługowego.
- W grupie funkcji KONFIG2 wybrać funkcję KOLOR A-SCAN.
- Wybrać żądany kolor dla obrazu A.

Wybór siatki obrazowej



Za pomocą funkcji **TYP SIATKI** (grupa funkcji **KONFIG1** na drugim poziomie obsługowym) można wybrać siatkę dla obrazu A. Do wyboru są dwie siatki obrazu, każdorazowo z liniałem i bez liniału wzdłuż dolnej krawędzi obrazu.

- Przejść do drugiego poziomu obsługowego.
- W grupie funkcji KONFIG1 wybrać funkcję TYP SIATKI .
- Wybrać żądaną siatkę dla obrazu A.

Nastawianie jaskrawości ekranu



Jaskrawość ekranu nastawia się za pomocą funkcji **JASNOSC** (grupa funkcji **KONFIG1** w drugim poziomie obsługowym). Można wybierać wartość od 1 do 10.

R^a

Wskazówka

Wysoka jaskrawość zwiększa zużycie prądu skracając tym samym czas pracy przy zasilaniu bateryjnym.

- Przejść do drugiego poziomu obsługowego.
- W grupie funkcji KONFIG1 wybrać funkcję JASNOSC .
- Wybrać żądaną wartość.



Wskazówka

Czas pracy przyrządu można wydłużyć za pomocą funkcji oszczędzania energii (zob. ustęp **Tryb energooszczędny**, strona 5-78).

4.7 Zapisywanie nastaw przyrządu



Aktualne nastawy przyrządu można zapisywać w pliku na karcie pamięci SD. Pliki dla USM 36 mają zakończenie UGO.



UWAGA

W przypadku zapisywania rekordów danych nazwa pliku może zawierać do 14 znaków. Na ekranie nad obrazem A wyświetlane jest tylko pierwszych 7 znaków (zob. ustęp **Wyświetlanie nazwy rekordu danych**, strona 4-22).

Należy pamiętać o tym ograniczeniu przy zapisywaniu rekordów danych, aby uniknąć pomylenia nazw plików, które zaczynają się od tych samych znaków.

- Przejść do drugiego poziomu obsługowego.

- W grupie funkcji **PLIKI** zaznaczyć funkcję **KATALOG** i nacisnąć jeden z dwóch klawiszy wyboru. Na ekranie zostaje wmiksowany katalog karty pamięci SD.

- Naciskać klawisze strzałki aby zaznaczyć katalog na karcie pamięci.

- Nacisnąć jeden z dwóch klawiszy wyboru aby wybrać zaznaczony katalog.

- Przejść do funkcji URUCHOM.
- Wybrać funkcję ZAPIS.
- Przejść do funkcji NAZWA.
- Wybrać opcję **<NEW FILE>** i nacisnąć jeden z dwóch klawiszy wyboru.
- Wybrać pierwszy znak nazwy pliku.

- Za pomocą klawisza strzałki **W prawo** przejść do następnej pozycji i wybrać następny znak.

- Nacisnąć jeden z dwóch klawiszy wyboru aby zakończyć wprowadzanie nazwy pliku.

- Przejść do funkcji **WYKONAJ** i nacisnąć jeden z dwóch klawiszy wyboru.

Aktualne nastawy przyrządu zostają zapisane pod wprowadzoną nazwą w wybranym katalogu na karcie pamięci SD.



Wskazówka

Tworzenie i kasowanie katalogów może być dokonywane po włożeniu karty pamięci SD do czytnika kart komputera lub po połączeniu defektoskopu USM 36 z komputerem za pośrednictwem kabla USB (zob. ustęp **Interfejs USB**, strona 8-3).

Ładowanie nastaw

Nastawy zapisane na karcie pamięci SD mogą być załadowane do przyrządu i używane podczas badań.



Wskazówka

Załadowane mogą być tylko pliki z rozszerzeniem UGO. Inne pliki znajdujące się karcie pamięci nie będą wyświetlane dla dokonania wyboru.

- Przejść do drugiego poziomu obsługowego.

- W grupie funkcji **PLIKI** zaznaczyć funkcję **KATALOG** i nacisnąć jeden z dwóch klawiszy wyboru. Na ekranie zostaje wmiksowany katalog karty pamięci SD.

- Naciskać klawisze strzałki aby zaznaczyć katalog na karcie pamięci.

- Nacisnąć jeden z dwóch klawiszy wyboru aby wybrać zaznaczony katalog.

- Przejść do funkcji URUCHOM.
- Wybrać funkcję ODCZYT.
- Przejść do funkcji NAZWA.
- Wybrać nazwę żądanego pliku. Zaznaczenie przechodzi automatycznie do funkcji **WYKONAJ**.
- Nacisnąć jeden z dwóch klawiszy wyboru.

Nastawy przyrządu zapisane w wybranym pliku zostają załadowane i są aktywne natychmiast po zakończeniu procesu ładowania.

Wyświetlanie nazwy rekordu danych

SEL 1	
POM-P1	
	Ha%
POM-P2	
	Sa
POM-P3	
	Hb%
POM-P4	
	Sb

Nazwa pliku zawierającego aktualnie załadowane nastawy przyrządu (nazwa rekordu danych) może zostać wyświetlona w wierszu pomiarowym nad zobrazowaniem typu A.



Wskazówka

Nazwa rekordu danych może być wyświetlona tylko w prawym skrajnym polu wiersza.

- Przejść do drugiego poziomu obsługowego.
- Wybrać grupę funkcji EVAL.
- W kolumnie SEL 2-wybrać w Tryb- DUZY
- W kolumnie SEL1-wybrać w POM P4-DSET

- Przejść do pierwszego poziomu obsługowego.

Po załadowaniu nastaw przyrządu w wierszu pomiarowym nad obrazem A w skrajnym prawym polu jest wyświetlane czerwonym kolorem odpowiednia nazwa pliku (nazwa rekordu).

WZM. 0.2 Ha%=	>104 %	Hb%=	45 %	Ha%=	>104 %	DSET	TESTING
53.6 dB Sa/=	50.66 mm	Sb^=	101. 12 mm	Hb%=	45 %		14h



UWAGA

W przypadku zapisywania rekordów danych (na drugim poziomie obsługowym) nazwa pliku może mieć długość do 14 znaków, Nad obrazem A-Bild wyświetlanych jest tylko 7 pierwszych znaków.

Należy uwzględniać to ograniczenie przy zapisywaniu rekordów danych, aby uniknąć pomylenia nazw plików zaczynających się od tych samych znaków.

5 Obsługa

5.1 Przegląd funkcji

Funkcje defektoskopu USM 36 są zebrane w grupy funkcji na dwóch poziomach obsługowych.

- Nacisnąć i przytrzymać ok. 3 sekundy klawisz Home aby przejść do drugiego poziomu obsługowego.

 Za pomocą prawego pokrętła lub klawiszy strzałki pod ekranem wybrać żądaną funkcję.

 Nacisnąć jeden z klawiszy wyboru obok ekranu aby zaznaczyć wybraną funkcję. Teraz można już zmienić wartość lub ustawienie funkcji.



Wskazówka

Dokładny opis dotyczący obchodzenia się z elementami sterowniczymi znajduje się w rozdziale 4 Podstawy obsługi.

Wzmocnienie jest stale do dyspozycji bezpośrednio za pomocą lewego poktętła.

Przegląd grup funkcji oraz ich funkcji znajduje się na początku na pierwszych stronach niniejszej instrukcji obsługi.

Pierwszy poziom obsługi zawiera w widoku standardowym sześć grup funkcji.



Wskazówka

W przypadku zaznaczenia określonych funkcji za pomocą klawiszy wyboru widoczne są inne przynależne grupy funkcji. Przez naciśnięcie klawisza **Home** można powrócić do poprzedniego widoku.

Drugi poziom obsługowy zawiera siedem grup funkcji:

Pierwszy poziom obsługowy



					or (1 0) or	
EVAL	KONFIG1	KONFIG2	KONFIG3	KONFIG4	DR	44

USM 36

Grupy funkcji pierwszego poziomu obsługowego

- **ZASIEG** Tutaj znajdują się funkcje, które są potrzebne dla podstawowego ustawienia zobrazowania sygnału na ekranie.
- NADAJNIK W tej grupie są zebrane funkcje, które służą do ustawienia nadajnika.
- **ODB** W tej grupie są zebrane funkcje, które służą do ustawienia odbiornika.
- **dB REF** Ta grupa zawiera funkcje do oceny. W zależności od wybranego procesu oceny zmienia się nazwa i funkcje tej grupy.
- KAL.Tutaj można znaleźć funkcje do półautomatycznej
kalibracji przyrządu.
- **BRAMKA A** W tej grupie znajdują się wszystkie funkcje służące do ustawienia bramki A.
- **BRAMKA B** W tej grupie znajdują się wszystkie funkcje służące do ustawienia bramki B.
- **BRAMKI** Tylko w przypadku zwolnionej opcji 3B: Wszystkie funkcje do ustawiania bramek A, B i C. Grupy funkcji **BRAMKA A i BRAJMKA B** stają się wówczas niewidoczne.

Grupy funkcji drugiego poziomu obsługowego

- PLIKI Tutaj znajdują się funkcje, które są używane do zarządzania danymi, protokołami badań (pomiarów) i zdjęciami video.
- **EVAL** W tej grupie zebrane są funkcje do procesu oceny ech. Poza tym można tutaj konfigurować wiersz pomiarowy (zob. ustęp **Wiersz pomiarowy**, strona 4-5).
- KONFIG1 Tutaj znajdują się różne ustawienia podstawowe takie jak język, schemat barw oraz możliwości zobrazowania typu A.
- **KONFIG2** W tej grupie można znaleźć specjalne funkcje do przygotowania przyrządu do badań i pomiarów.
- **KONFIG3** Tutaj znajdują się funkcje służące do przygotowania przyrządu do badań i pomiarów.
- **KONFIG4** Tutaj znajdują się pozostałe funkcje służące do przygotowania przyrządu do badań i pomiarów.
- **DR** Ta grupa zawiera wszystkie funkcje dla rejestratora danych (opcjonalnego).

5.2 Nastawianie wzmocnienia

Lewe pokrętło służy do szybkiego i bezpośredniego ustawiania wzmocnienia.

Za pomocą wzmocnienia można regulować czułość, która jest konieczna do uwidocznienia na ekranie ech wyszukiwanych reflektorów (wad).

- Obracać lewym pokrętłem aby ustawić wzmocnienie. Aktualne wzmocnienie jest wyświetlane w lewym górnym rogu ekranu.

Skokowe nastawianie wzmocnienia



Wzmocnienie jest ustawiane przez obracanie lewego pokrętła zawsze z określoną wielkością skoku. Tę wielkość skoku ustala użytkownik przyrządu. Możliwe są następujące nastawy:

- ZABLOK.
- 0,2 dB
- 0,6 dB
- 1,0 dB
- 2,0 dB
- 6,0 dB
- 0,2 ... 60,0 dB
- •

िश्व

> Wskazówka

Nastawa ZABLOK. zablokowuje wzmocnienie i tym samym zapobiega przypadkowemu przestawieniu jego wartości.

- Przejść do drugiego poziomu obsługowego.

W grupie funkcji KONFIG3 w kolumnie USTAW1 wybrać funkcję
dB STEP

- Wybrać żądaną nastawę.

Wielkość skoku (kroku) siódmego stopnia można ustalić za pomocą funkcji **krok dB**.

- w USTAW 1 wybrać funkcję krok dB.
- Wybrać żądaną nastawę.

5.3 Obłożenie klawiszy funkcyjnych

USTAW 2	USTAW 3
FUNKCJA 1	PRZYPOMIENIE
ZADEN	WYL
Funkcja 2	KASOWANIE
ZADEN	
FUNKCJA 3	ENERGOOSZCZ.
ZADEN	WYL
FUNKCJA 4	F# KEY
ZADEN	ARROW

Czterem klawiszom funkcyjnym **F1** do **F4** pod ekranem można przypisać różne funkcje, aby umożliwić włączanie tych funkcji w dowolnym momencie bez konieczności zmiany poziomu obsługowego.

Możliwe są następujące ustawienia:

- ZADEN (nie wybrano żadnej funkcji)
- KOPIUJ (zob. str. 6-2)
- Auto80 (zob. str. 5-93)
- LUPA (zob. str. 5-64)
- **dB STEP** (zob. str. 5-5)
- **ODCZYT** (zob. str. 4-21)
- ENVELOPE (zob. str. 5-83)
- ANGLE+
- ANGLE –

- **BEA GAIN+** (zob. str. 5-82)
- **BEA GAIN** (zob. str. 5-82)
- GATE A START+
- GATE A START-
- GATE B START+
- GATE B START-
- GATE C START+
- GATE C START-

Aby wykorzystać klawisze strzałki jako klawisze funkcyjne należy wybrać odpowiednie ustawienie.

- Przejść do drugiego poziomu obsługowego

- W grupie funkcji KONFIG3 wybrać funkcję F# KEY.
- Wybrać ustawienie FUNCTION.
- W grupie funkcji **KONFIG3** wybrać funkcję **FUNKCJA 1** aby obłożyć klawisz funkcyjny **F1**.
- Wybrać żądaną funkcję dla klawisza funkcyjnego F1.
- W taki sam sposób wybrać funkcje dla pozostałych klawiszy funkcyjnych.

R

Wskazówka

Aby nastawić dokładnie –prędkość dźwięku i dobieg głowicy badawczej należy najpierw przeczytać paragraf 5.8 **Wzorcowanie USM 36**, strona 5-28.

ZAKRES

Za pomocą funkcji **ZAKRES** ustawia się zakres (zakres zobrazowania), w którym ma być wykonywany pomiar. Zakres zobrazowania można nastawić zgrubnie w skokowo lub płynnie (zob. ustęp **Nastawianie zgrubne i dokładne**, strona 4-11). Zakres regulacji wynosi 0,5do ca.14000mm (przy prędkości 5920m/s)

Wskazówka

Zakres regulacji dla szerokości obrazu jest zależny od nastawionej prędkości dźwięku oraz od nastawionego zakresu częstotliwości (funkcja CZĘSTOTLIWOSC w grupie funkcji ODB..

- Wybrać funkcję ZAKRES.
- Nastawić żądaną szerokość obrazu.
- Nacisnąć jednocześnie obydwa klawisze strzałki W lewo i W prawo, aby szybko nastawić średnią wartość (254.00 mm).

DOBIEG GŁOWICY

Każda głowica badawcza posiada element dobiegowy (nakładkę) między przetwornikiem i powierzchnią sprzęgającą. Zanim impuls

5.4 Ustawianie zakresu zobrazowania (grupa funkcji ZASIEG)



Grupa funkcji **ZASIEG** jest używana do podstawowego ustawienia zakresu zobrazowania. Zakres zobrazowania musi być dostosowany do używanej prędkości dźwięku (funkcja **predkosc)** oraz zainstalowanej głowicy badawczej (funkcja **DOBIEG**).

- Przejść do pierwszego poziomu obsługowego.
- Wybrać grupę funkcji ZASIEG.

Wydanie 1 (09/2013)

ultradźwiękowy będzie mógł osiągnąć badaną próbkę musi najpierw przejść przez element dobiegowy. Ten wpływ odcinka dobiegowego w głowicy badawczej jest kompensowany za pomocą funkcji **DOBIEG**. Dobieg głowicy można nastawić płynnie za pomocą prawego pokrętła lub klawiszami F3 i F4

(zob. ustęp Nastawianie zgrubne i dokładne, strona 4-11).

Zakres regulacji wynosi 0 1000,000 µs.



Wskazówka

Jeżeli wartość dobiegu głowicy nie jest znana, to należy najpierw zapoznać się z treścią paragrafu 5.8 **Wzorcowanie USM 36**, strona 5-28, aby określić tę wartość.

- Wybrać funkcję DOBIEG.
- Nastawić dobieg głowicy.

- Nacisnąć jednocześnie klawisze strzałki **W lewo** i **W prawo**, aby sprowadzić wartość do zera.

PRĘDKOŚĆ DŹWIĘKU



Wskazówka

Jeżeli jako jednostka miary wybrano **µs**, to wówczas ze względów bezpieczeństwa funkcja **PRĘDKOSC** jest wyłączona i nie jest widoczna na ekranie.

Za pomocą funkcji **PREDKOSC** nastawia się prędkość dźwięku w badanym obiekcie.

Do wyboru są różne materiały i ich prędkości dźwięku. Dodatkowa oznaczenie **T** odnosi się do prędkości dźwięku w przypadku poprzecznego wzbudzenia fal ultradźwiękowych. W przypadku podłużnego wzbudzenia fal nazwa materiału nie jest rozszerzona o dodatkowe dane.

Jeżeli za pomocą regulacji następuje odchylenie od zadanej fabrycznie prędkości dźwięku w materiale, to nazwa materiału zostaje automatycznie zastąpiona słowem **UZYTKOWNIKA**. Prędkość dźwięku można nastawiać zgrubnie w stopniach lub dokładnie (zob. ustęp **Nastawianie zgrubne i dokładne,** strona 4-11). Zakres regulacji wynosi 250 16000 m/s.



UWAGA

Należy zawsze zwracać uwagę, aby funkcja **PREDKOSC**. była nastawiona prawidłowo. Defektoskop USM 36 oblicza wszystkie wskazania odstępów i odległości na podstawie nastawionej tutaj wartości.

- Wybrać funkcję **PRĘDKOSC**

- Nastawić wartość prędkości dźwięku.

POCZĄTEK ZAKRESU

Za pomocą tej funkcji można wybrać, czy pragnie się odwzorować nastawioną szerokość obrazu (na przykład 250 mm) od powierzchni badanej próbki lub na później rozpoczynającym się odcinku w badanej próbce. W ten sposób przesuwa się cały widok ekranu i tym samym zerowy punkt zobrazowania.

Jeżeli na przykład zobrazowanie ma się zaczynać od powierzchni badanej próbki, to funkcję **POCZ-ZAKRESU** należy nastawić na wartość 0.

Początek zobrazowania można nastawiać płynnie za pomocą prawego pokrętła lub klwiszami F3 i F4 (zob. ustęp **Nastawianie zgrubne i dokładne**, strona 4-11).

Zakres regulacji wynosi - 15,000 ... 3500,000 µs.

- Wybrać funkcję POCZ-ZAKRESU.
- Nastawić prędkość dźwięku.

- Nacisnąć jednocześnie obydwa klawisze strzałki W lewo i W prawo, aby sprowadzić wartość do zera.

5.5 Nastawianie nadajnika (grupa funkcji NADAJNIK)

NAPIECIE	
	DUZA
ENERGIA	
	MALA
DOPASOW/	ANIE
10	00 OHM
REPETYCJA	1
RE	P NISKA
	400 Hz

Wszystkie funkcje dla nastawiania nadajnika znajdują się w grupie funkcji **NADAJNIK**.

- Przejść do pierwszego poziomu obsługowego.
- Wybrać grupę funkcji NADAJNIK.

NAPIECIE (napięcie nadajnika)

Za pomocą funkcji **NAPIECIE** nastawia się napięcie nadajnika. Możliwe są następujące nastawy:

- **DUZA** wysokie napięcie
- MALA niskie napięcie

Nastawę DUZA zaleca się dla wszystkich badań, w których chodzi o najwyższą czułość, na przykład w celu wykrycia małych wad. Nastawę MALA należy wybierać dla głowic szerokopasmowych lub gdy pożądane są wąskie echa (lepsza zdolność rozdzielcza poprzeczna).

Nadajnik fali prostokątnej

Jeżeli defektoskop USM 36 jest wyposażony w nadajnik fali prostokątnej (opcjonalny) i jeżeli nadajnik fali prostokątnej został wybrany jako typ nadajnika (zob. ustęp **Wybór typu nadajnika**, strona 5-74), to można wybrać napięcie nadajnika w zakresie 120 ... 300 V w przyrostach co 10 V. Zamiast funkcji **ENERGIA** jest wówczas do dyspozycji funkcja **SZEROKOSC**.



UWAGA

W karcie danych technicznych waszej głowicy badawczej należy sprawdzić, jakie maksymalne napięcie wolno przyłożyć do głowicy.



Wskazówka

Napięcie nadajnika i szerokość impulsu mogą zostać ograniczone automatycznie w zależności od nastawionej częstotliwości powtarzania impulsów (zob. ustęp **REPETYCJA (częstotliwość powtarzania impulsów**), strona 5-16). Funkcja ta ma na celu uniknięcie przegrzania się układu elektronicznego nadajnika.

- Wybrać funkcję NAPIECIE.
- Wybrać żądane napięcie nadajnika.

ENERGIA

Za pomocą funkcji **ENERGIA** nastawia się penetrację lub natężenie dźwięku.

Możliwe są następujące nastawy:

- DUZA wysoka intensywność
- MALA niska intensywność

Nastawę WYSOKA zaleca się dla wszystkich badań, w których chodzi o jak najwyższą czułość, na przykład w celu wykrywania małych wad. Nastawę NISKA należy wybierać dla głowic szerokopasmowych lub gdy pożądane są wąskie echa (lepsza zdolność rozdzielcza poprzeczna).

- Wybrać funkcję ENERGIA,
- Wybrać żądaną nastawę.

SZEROKOSC

Funkcja ta jest do dyspozycji tylko wtedy, gdy jako typ nadajnika wybrana została opcja nadajnika fali prostokątnej (zob. ustęp **Wybór typu nadajnika**, strona 5-74).

Za pomocą funkcji **SZEROKOSC** nastawia się szerokość impulsu dla nadajnika fali prostokątnej. Można nastawiać wartość w zakresie 30500 ns (nanosekund) w krokach co 10 ns.

Następujące równanie podaje przybliżoną wielkość właściwej szerokości impulsu:

szerokość nominalna w ns = 500 / częstotliwość badania w MHz

Na przykład dla głowicy badawczej 2,25-MHz równanie daje wartość: szerokość nominalna w nanosekundach

= 500 / 2,25 ns = 222 nanosekund



Wskazówka

Napięcie nadajnika i szerokość impulsu może być ograniczona automatycznie w zależności od nastawionej częstotliwości powtarzania impulsów (zob. ustęp **REPETYCJA (częstotliwość powtarzania impulsów**), strona 5-16). Funkcja ta służy ograniczeniu strat sygnału.

- Wybrać funkcję SZEROKOSC.
- Wybrać żądaną wartość.

DOPASOWANIE

Funkcja ta służy dopasowaniu głowicy badawczej. Użytkownik nastawia tłumienie obwodu drgającego (oscylatora) głowicy badawczej zmieniając w ten sposób obraz echa, tzn. jego wysokość, szerokość i rozdzielczość.

Możliwe są następujące nastawy:

- **1000** Ω słabe tłumienie, echa stają się wyższe i szersze.
- 50 Ω

zmniejsza wysokość echa, dostarcza jednak węższych ech o większej rozdzielczości.

- Wybrać funkcję DOPASOWANIE
- Wybrać żądaną wartość.

REPETYCJA (częstotliwość powtarzania impulsów)

Częstotliwość powtarzania impulsów podaje liczbę impulsów nadawanych w ciągu sekundy. Użytkownik wybiera, czy potrzebuje możliwie jak najwyższej wartości REPETYCJI czy też wystarcza mu niższa wartość tej funkcji. W celu nastawienia są do dyspozycji trzy stałe stopnie oraz jeden dowolnie wybierany stopień.

Im większy jest obiekt badany, tym mniejsze powinny być wartości REPETYCJI w celu uniknięcia ech dodatkowych (FANTOMÓW). Jednak w przypadku mniejszych wartości REPETYCJI częstotliwość przemienna zobrazowania typu A będzie niższa; dlatego są potrzebne wyższe wartości kiedy obiekt badany powinien być szybciej przeszukany.

Najlepiej jest określić właściwą wartość w sposób eksperymentalny: Należy zacząć od najwyższego stopnia częstotliwości powtarzania impulsów i zmniejszać go tak długo, aż przestaną pojawiać się echa dodatkowe.

Możliwe są następujące opcje:

- REP NISKA 400 Hz
- REP SREDN 1000 Hz
- REP WYSOK 1500 Hz
- RECZNIE
- Wybrać funkcję REPETYCJA.
- Wybrać żądaną wartość
- Jeżeli wybrano opcję RECZNIE, to należy wybrać żądaną wartość.



Wskazówka

Za pomocą opcjonalnego detektora echa dodatkowego (fantom) można rozpoznać i wyeliminować echa fantomowe (zob. ustęp **Rozpoznawania echa dodatkowego**, strona 5-57).

5.6 Regulacja odbiornika (grupa funkcji ODB)

CZESTOTLIWOSC	
>ZEROKOPASMOWY	
PROSTOWANIE	1
PELNE	
NAD-ODB	
WYL	
PODCIECIE	
0%	

Wszystkie funkcje do regulacji odbiornika można znaleźć w grupie funkcji **ODB**.

- Przejść do pierwszego poziomu obsługowego.
- Wybrać grupę funkcji ODB.

CZESTOTLIWOSC

W tej funkcji nastawia się częstotliwość odbiornika odpowiednio do częstotliwości głowicy badawczej. Możliwe są następujące nastawy:

SZEROKOPASMOWY

- 1 5 MHz
- 2 MHz
- 2,25 MHz
- 4 MHz
- 5 MHz
- 10 MHz
- 13 MHz
- 15 MHz
- Wybrać funkcję CZESTOTLIWOSC.
- Wybrać żądaną wartość.

PROSTOWANIE

W funkcji **PROSTOWANIE** dokonuje się wyboru rodzaju prostowania impulsów echa odpowiednio do ich zastosowania. Możliwe są następujące nastawy:

• PEŁNE

Obie połówki fali są wyświetlane na ekranie nad linią zerową.

• POZYTYW

Nad linią zerową na ekranie są wyświetlane tylko dodatnie połówki fali (półfale).

• NEGATYW

Nad linią zerową na ekranie są wyświetlane tylko ujemne połówki fali.

• HF (Wysoka częstotliwość)

Brak prostowania. Zarówno dodatnie jak i ujemne składowe są wyświetlane zgodnie z amplitudą impulsów echa.

- Wybrać funkcję **PROSTOWANIE**.
- Wybrać żądaną nastawę.

NAD/ODB (Rozdzielanie Nadajnika-Odbiornika)

Za pomocą funkcji **NAD/ODB** można włączyć rozdzielanie nadajnikaodbiornika (zob. paragraf 3.3 **Podłączanie głowicy badawczej**, strona 3-9).

• WYL.

Tryb głowica pojedyncza; gniazda przyłączeniowe głowicy badawczej są połączone równolegle.

• ZAL.

Tryb S/E do współpracy z głowicami typu S/E; jedna końcówka przyłączeniowa głowicy jest połączona z wejściem wzmacniacza, do drugiej końcówki przyłączeniowej głowicy zostaje doprowadzony impuls nadawczy.

• METODA PRZEP.

Tryb przejście do zastosowania dwóch oddzielnych głowic badawczych; do jednego przyłącza głowicy jest podłączony odbiornik a do drugiego nadajnik. Ponieważ przy przesłuchu wiązka ultradźwiękowa przechodzi tylko raz przez próbkę, to zostają odpowiednio dopasowane wszystkie funkcje szerokości obrazu i pomiaru grubości ścianki.

- Wybrać funkcję NAD/ODB.
- Wybrać żądaną nastawę.

PODCIECIE

Za pomocą funkcji **PODCIECIE** można stłumić niepożądane wskazania, jak na przykład szumy strukturalne z badanej próbki.

Wysokość w % podaje, jaką minimalną wysokość muszą osiągnąć echa, aby w ogóle pojawiły się na ekranie. Podcięcie nie może być nastawione powyżej wartości 80 %.



UWAGA

Z funkcją tą należy obchodzić się bardzo ostrożnie, gdyż stłumione mogą być również echa od nieciągłości (defektów miejscowych). Wiele instrukcji badań ultradźwiękowych wyraźnie zabrania stosowania podcięcia.

- Wybrać funkcję PODCIECIE.

- Wybrać żądaną wartość.

5.7 Ustawianie bramek (grupa funkcji BRAMKI)



Wszystkie funkcje do ustawiania (regulacji) bramek można znaleźć w grupach funkcji **BRAMKA A** ; **BRAMKA B oraz BRAMKA C**

- Przejść do pierwszego poziomu obsługowego.
- Wybrać grupę funkcji BRAMKI

Zadania bramek

- Bramki kontrolują obszar próbki, w którym jest spodziewane wystąpienie wady. Jeżeli echo przekracza bramkę lub spada poniżej bramki, to jest wyzwalany sygnał alarmu (zob. ustęp **Alarmy**, strona 4-6).
- Bramki są niezależne od siebie. Bramka A może również przejąć funkcję bramki początkowej echa.

• Bramka wybiera echo do cyfrowego pomiaru czasu propagacji i amplitudy. Zmierzona wartość jest wyświetlana w wierszu pomiarowym (zob. ustęp Wiersz pomiarowy, strona 4-5).

Przedstawianie bramek

W celu łatwiejszego rozróżnienia / przyporządkowania bramki są wyświetlane na ekranie w różnych kolorach.

START

(punkt początkowy bramki)

Punkt początkowy bramek można ustawiać w zakresie regulacji 0 ... 27940 mm.

Wartość funkcji może być nastawiona zgrubnie skokowo lub płynnie (zob. ustęp **Nastawianie zgrubne i dokładne**, strona 4-11).

- Wybrać funkcję START
- Nastawić żądaną wartość.

SZEROKOŚĆ

(szerokość bramek)

Szerokość bramek można ustawiać w zakresie 0 ... 27940 mm. Wartość funkcji może być nastawiona zgrubnie skokowo lub płynnie (zob. ustęp **Nastawianie zgrubne i dokładne**, strona 4-11).

- Wybrać funkcję SZEROKOŚĆ
- Nastawić żądaną wartość.

PROG (próg zadziałania i pomiarowy bramki)

Wartość progowa bramek przy przekroczeniu której jest wyzwalany alarm, jest ustalana w zakresie 5 ... 95 % wysokości ekranu W przypadku przedstawiania (prostowania) HF można dodatkowo ustawić próg w zakresie $-5 \dots -95$ %.

- Wybrać funkcję PROG
- Nastawić żądaną wartość.

PKT POM

Pomiar drogi dźwięku za pomocą oceny echa jest uzależniony od wyboru punktu pomiarowego.

Możliwe są następujące nastawy:

- **SZCZYT** (pomiar wartości szczytowej) Pomiar amplitudy i pomiar czasu propagacji następuje na bezwzględnie najwyższej wartości amplitudy w obrębie bramki przy maksymalnej rozdzielczości przyrządu.
- ZBOCZE (pomiar do zbocza) Pomiar amplitudy odbywa się tak samo jak w przypadku opcji SZCZYT, jednak pomiar czasu propagacji następuje na pierwszym punkcie przecięcia echa z bramką przy maksymalnej rozdzielczości.

• J-ZBOCZE

Pomiar czasu propagacji odbywa się tak samo jak w opcji **ZBOCZE**, pomiar amplitudy przed 1-szą zmianą kierunku ku dołowi, jeżeli następnie echo jeszcze raz zejdzie poniżej progu bramki. W przypadku większych wartości dla funkcji *ZAKRES* może się zdarzyć, że kilka punktów zleje się w jeden punkt. W tych przypadkach ocena echa przestanie być zgodna z wyświetlanym obrazem A.

• FIRST PEAK

Pomiar odbywa się tak jak w opcji **J-ZBOCZE**, jednak przy rozdzielczości ekranu. Jeżeli priorytetem jest ocena echa na przedstawionym zobrazowaniu typu A, to lepiej jest wybrać opcję **FIRST PEAK**.



WZM. 0.2 Ha%=	90 %	Hb%=	0	%	Ha%=	9	0 %	DSET		
46.6 dB Sa/= 5	0.67 mm	Sb^=	151.15	mm	Hb%=		0 %			12h
∕∕ *				1.1.1						-
L CTLOT	1	+	· 1	+	÷	+	14	+	•	:
A START					Ξ					Ξ
50.45 mm	·	+	•	+	÷	+	•	+	•	÷
	.	+		+	-	+	4	+		-
aS7FR					÷					÷
1.05 mm	·	+	•	+	÷	+	•	+	•	÷
1.00 1111		+		1 + 1		+				, E
00.000/0.0					÷					-
BRAMKA A		+	•	+	:	+	•	+	•	-
20%		+		+	÷	+		÷		÷
			1		Ξ					Ξ
PKT POM	<u></u>	+	•	+	Ξ	+	1	+	•	Ξ
FIDST DEAK		-		2	÷	120		2		Ē
TINJITLAN	4	13			÷			1	120.0	- N.
74050 1404 1	ha.			-	14.4	1 1	1		109.9	1
Zasieg Nadajnik	(0	DR	JISDA	AC.	KA	۱L.	BR	amki		



UWAGA

W każdym przypadku ustawienie punktu pomiarowego dla wzorcowania i następujących po nim badań musi być zawsze identyczne. W przeciwnym razie mogą wystąpić błędy pomiarów.

- Wybrać funkcję PKT POM.
- Wybrać żądane ustawienie.

Punkt początkowy Bramki B

BRAMKA 2
HORN
WYL
TRYB B START
IMP. NADAWCZY
TRYB C START
IMP. NADAWCZY
ANALOG OUTPUT
A(%)

Położenie początku bramki B (**bSTART**) jest zazwyczaj ustalany tak jak w przypadku bramki A na podstawie impulsu nadawczego. Inną możliwością jest podawanie początku Bramki B w stosunku do zdarzenia w bramce A. Funkcja ta jest również określana jako automatyczne naprowadzanie bramki.

Jeżeli w bramce A nie następuje żadne zdarzenie, to punkt początkowy bramki B jest identyczny z wartością funkcji **bSTART.**

- Wybrać drugi poziom obsługowy.
- W grupie funkcji KONFIG2 wybrać funkcję TRYB B START .
- Wybrać żądane ustawienie.

Jeżeli zostanie wybrana nastawa A, to wówczas bramka B będzie zawsze przesuwana automatycznie, jeżeli będzie przesuwany punkt początkowy bramki A.

Naprowadzanie bramki nie wpływa na szerokość i próg bramki B.

Naprowadzanie opcjonalnej bramki C jest identyczne jak w przypadku bramki B. Bramka C może jednak zostać powiązana dodatkowo ze zdarzeniami w bramce B.

Automatyczna wysokość bramki



Za pomocą funkcji AGT (*Automatic Gate Threshold*) defektoskop USM 36 może automatycznie dopasować wysokość bramek do amplitudy echa w danej bramce. Wysokość bramki nie jest już wówczas ustalana w % wysokości ekranu, lecz w % amplitudy echa.

Użytkownik może nastawić wartość w zakresie 5 … 95 % i –5 … –95 %.

Funkcja nie jest dostępna dla opcjonalnej bramki C.

- Wybrać drugi poziom obsługowy.
- W grupie funkcji OCENA wybrać funkcję AGT.
- Wybrać żądaną bramkę dla automatycznego dopasowania.

Jeżeli dla jednej lub obydwu bramek została włączona funkcja AGT, to w pierwszym poziomie obsługowym nastawa PRÓG nie będzie już wyświetlana jako % lecz jako AGT = %, w trybie HF ze znakiem liczby + lub -.

astart	50.45 mm
aszer	1.05 mm
BRAMK	A A Agt = 50%
PKT PON	1 First peak

5.8 Kalibrowanie USM 36

Ustawianie zakresu zobrazowania

Przed rozpoczęciem badań za pomocą USM 36 musi być dokonane wzorcowanie przyrządu: w zależności od materiału i wymiarów badanego obiektu musi być nastawiona prędkość dźwięku i zakres wzorcowania oraz musi zostać uwzględniony dobieg głowicy badawczej.

Aby móc pewnie i celowo obsługiwać defektoskop USM 36 wymagane jest odpowiednie wyszkolenie w zakresie badań ultradźwiękowych.

Poniżej można znaleźć kilka przykładów, które przedstawiają powszechnie używane metody wzorcowania dla określonych badań. USM 36 dysponuje poza tym funkcją półautomatycznego wzorcowania (zob. ustęp **Przypadek B: W przypadku nieznanej prędkości dźwięku**, strona 5-30).

Wybór punktu pomiarowego

Pomiar drogi dźwięku za pomocą oceny echa jest zależny od wyboru punktu pomiarowego (zob. ustęp **PKT POM**, strona 5-24).



UWAGA

W każdym przypadku ustawienie punktu pomiarowego dla wzorcowania i następujących po nim badań / pomiarów musi być zawsze identyczne. W przeciwnym razie mogą wystąpić błędy pomiarów.

Kalibracja za pomocą głowic normalnych i kątowych

Przypadek A: przy znanej prędkości dźwięku

- Nastawić znaną prędkość dźwięku (grupa funkcji ZASIĘG.
- Sprzęgnąć głowicę badawczą na próbce wzorcowej
- Nastawić żądany zakres zobrazowania za pomocą funkcji

ZAKRES. Echo wzorcowe musi zostać odwzorowane na ekranie.

- Ustawiać bramkę nad jednym z ech wzorcowych, aż w wierszu pomiarowym zostanie wyświetlona droga echa.

- Zmieniać teraz wartość funkcji **DOBIEG** do chwili, aż w wierszu pomiarowym zostanie wyświetlona prawidłowa droga dźwięku dla wybranego echa wzorcowego.

Przykład

Wzorcowanie jest przeprowadzane na leżącej poziomo próbce kontrolnej K1 (grubość 25 mm) dla zakresu wzorcowania 100 mm.

- Nastawić ZAKRES na wartość 100 mm.
- Nastawić znaną prędkość dźwięku 5920 m/s (zob. ISO 10863).
- Wyregulować bramkę tak, aby znalazła się nad pierwszym echem wzorcowym (z głębokości 25 mm).
- Odczytać drogę dźwięku w wierszu pomiarowym. Jeżeli wartość ta nie jest równa 25 mm, to należy regulować funkcję **DOBIEG** tak długo, aż zostanie wyświetlona wartość 25 mm.

W ten sposób przyrząd USM 36 został wykalibrowany dla prędkości dźwięku 5920 m/s przy zakresie wzorcowania 100 mm dla zastosowanej głowicy badawczej.

Przypadek B: przy nieznanej predkości dźwieku

Dla tego przypadku wzorcowania wykorzystuje się półautomatyczną funkcję wzorcowania USM 36 przy użyciu funkcji z grupy KAL. astart

echo-1	
	25.00 mm
echo-2	l
	100.00 mm
ZAPIS	
	WYL

Jako ustawienia użytkownik musi wprowadzić odległości (odcinki) dwóch ech wzorcowych. USM 36 przeprowadza następnie kontrolę prawdopodobieństwa, oblicza prędkość dźwięku i dobieg głowicy i nastawia automatycznie parametry, jeżeli kontrola prawdopodobieństwa dała wynik pozytywny. W przeciwnym razie pojawia się komunikat o błędzie.

- Za pomocą funkcji ZAKRES nastawić żądany zakres zobrazowania. Na ekranie musza być odwzorowane dwa wybrane echa wzorcowe. Zakres należy nastawić w taki sposób, aby drugie echo wzorcowe znalazło się w prawej połówce ekranu.

- Przejść do grupy funkcji KAL.

- Wprowadzić odległości dwóch ech wzorcowych w polach echo-1 i echo-2

- Ustawić bramkę na pierwsze echo wzorcowe (aSTART).

- Przejść do funkcji ZAPIS i nacisnać klawisz funkcyjny.

- Nacisnać ponownie klawisz funkcyjny aby zarejestrować pierwsze echo.

- Przesunać bramke na drugie echo wzorcowe.

- Przejść ponownie do funkcji ZAPIS i nacisnać klawisz funkcyjny., aby zarejestrować drugie echo wzorcowe.

Prawidłowe wzorcowanie zostaje potwierdzone przez wyświetlenie komunikatu.

USM 36 określa teraz automatycznie predkość dźwieku oraz dobieg głowicy badawczej i nastawia odpowiednio używane funkcje.



Wskazówka

Jeżeli na podstawie wprowadzonych wartości i zarejestrowanych ech przyrząd nie może przeprowadzić ważnego (aktualnego) wzorcowania, to zostaje wyświetlony odpowiedni komunikat o błędzie. W takim przypadku należy sprawdzić wartości odcinków wzorcowych i dokonać powtórnego zarejestrowania ech wzorcowych.

Przykład

- Wprowadzić obydwa odcinki (grubości) wzorcowe **echo- 1** (50,00 mm) i **echo-2** (100,00 mm).



- Ustawić bramkę na pierwsze echo wzorcowe. Podświetlić **ZAPIS** i zaakceptować



- Ustawić bramkę na drugie echo wzorcowe i zarejestrować drugie echo wzorcowe.



- Zostaje przeprowadzone i potwierdzone ważne wzorcowanie.



USM 36

Wydanie 1 (09/2013)

W grupie funkcji **ZAKRES** można odczytać prędkość dźwięku i dobieg głowicy badawczej.



Wzorcowanie za pomocą głowic S/E

Głowice badawcze typu S/E są stosowane w szczególności do pomiaru grubości ścianki. Przy używaniu tych głowic należy zwracać uwagę na następujące sprawy:

Błąd spowodowany kątem zboczenia wiązki

W przypadku głowic S/E powstaje droga dźwięku w kształcie litery "V" od nadajnika przez punkt odbicia od dna próbki do przetwornika odbiorczego. Te błędy obejścia pogarszają dokładność pomiaru. Z tego względu w celu przeprowadzenia wzorcowania należy wybrać dwie grubości ścianki, które obejmują spodziewany zakres grubości ścianki. W ten sposób można w znacznym stopniu skorygować błąd obejścia.

Większa prędkość dźwięku

Z powodu błędu obejścia w kształcie litery "V" podczas wzorcowania, zwłaszcza w przypadku małych grubości ścianki, wynika wyższa prędkość dźwięku niż prędkość w badanym materiale. Jest to właściwość typowa dla głowic badawczych S/E i służy do kompensacji błędu obejścia.

Z powodu wyżej opisanego zjawiska przy małych grubościach ścianki dochodzi do obniżenia amplitudy echa, które szczególnie w przypadku grubości ścianki < 2 mm musi być uwzględnione.

W celu przeprowadzenia wzorcowania jest wymagany wzorzec schodkowy o różnych grubościach ścianki. Grubości wzorca muszą być wybrane tak, aby obejmowały spodziewane wartości pomiarowe.

Dla wzorcowania za pomocą głowicy S/E zaleca się stosowanie wzorcowania półautomatycznego.

- Nastawić żądany zakres badania.
- Zmieniać dobieg głowicy, aż obydwa odcinki wzorcowe zostaną wyświetlone w obrębie nastawionego zakresu.
- Wyregulować funkcje nadajnika i odbiornika odpowiednio do używanej głowicy i zadania pomiarowego.

- Nastawić funkcję **PKT POM** (grupa funkcji **BRAMKA A**) na opcję **ZBOCZE**.

USM 36
- Wybrać takie wzmocnienie, aby najwyższe echo osiągnęło prawie całą wysokość ekranu.

- Ustawić próg bramki na żądaną wysokość, na której mają być zmierzone drogi dźwięku do zboczy echa.

- Przejść do grupy funkcji KAL.

- Wprowadzić obydwa odcinki wzorcowe (grubości) echo-1 i echo- 2.

- Ustawić bramkę na pierwsze echo wzorcowe (funkcja aSTART)

- Zarejestrować pierwsze echo wzorcowe.

- Sprzęgnąć głowicę badawczą na próbce wzorcowej z drugim odcinkiem wzorcowym i wyregulować wysokość echa w taki sposób, aby miało dokładnie prawie taką samą wysokość jak pierwsze echo wzorcowe.

- W razie konieczności przesunąć bramkę na drugie echo wzorcowe.

- Zarejestrować drugie echo wzorcowe.

Prawidłowe wzorcowanie jest potwierdzone przez wyświetlenie komunikatu **Wzorcowanie zakończone pomyślnie**. Zostaje nastawiona i wyświetlona prędkość dźwięku oraz dobieg głowicy badawczej.

- Wzorcowanie należy skontrolować na jednym lub kilku znanych schodkach wzorca schodkowego



Wskazówka

Należy zawsze pamiętać o tym, że jeżeli funkcja **PKT POM** została nastawiona na **ZBOCZE**, to wartość pomiarowa musi być wyznaczona w punkcie przecięcia bramki i zbocza echa. Prawidłowe ustawienie wysokości echa i progu bramki jest zatem decydujące dla dokładności wzorcowania i pomiaru! Może tutaj okazać się pomocne użycie funkcji **AGT** (zob. ustęp **Automatyczna wysokość bramki**, strona 5-27).

W przypadku głowic S/E operacje wzorcowania lub pomiary w trybie **SZCZYT** wymagają nieco większego doświadczenia, aby wyszukać i nastawić prawidłowe echa.