

Badanie ultradźwiękowe części przekładni  
**Badanie ultradźwiękowe części przekładni**

Spis treści

1	<b>Obowiązujący zakres</b>
2	<b>Referencje</b>
3	<b>Warunki badania</b>
4	<b>Technika badania</b>
4.1	Przyrządy
4.2	Główice ultradźwiękowe i częstotliwości pomiarowe
4.3	System oceniania / próbki wzorcowe
4.4	Środki sprzęgające
4.5	Kalibracja przyrządów pomiarowych
4.6	Granica rejestrowalności wad
5	<b>Przeprowadzenie badania</b>
5.1	Kwalifikacje personelu przeprowadzającego badanie
5.2	Szybkość badania
6	<b>Ustalenie osłabienia fali ultradźwiękowej i granicy rejestrowalności wad</b>
6.1	Oslabienie dźwiękowe
6.2	Granica rejestrowalności wad
7	<b>Zakres badania</b>
7.1	Objętość badania
7.2	Klasy jakości
7.3	Kierunki wiązki ultradźwięku
7.4	Szczegóły dot. kierunków wiązki ultradźwięku
7.5	Dodatkowe badania
8	Granice rejestrowalności, granice osłabienia fali ultradźwiękowej
9	<b>Wskazania</b>
9.1	Rodzaje wskazań
10	<b>Standard akceptowalności</b>
11	<b>Protokołowanie</b>
12	<b>Ustalenia końcowe</b>
13	<b>Załączniki</b>

<b>D</b>	PIK-PL / PASO-PL	25.11.2015	PIK-PL	27.11.2015	Dodano zakres (wieńce i zębniaki stożkowe), aktualizacja norm	
Rewizja	Dział	Data	Sprawdził	Data	Opis rewizji	Zastępuje C

	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język	1/15
		PL	

## 1. Obowiązujący zakres

Instrukcja ta obowiązuje dla badania ultradźwiękowego kutej części konstrukcyjnych z materiałów podlegających obróbce cieplnej.

## 2. Referencje

Należy wziąć pod uwagę najnowsze wydania poniższych dokumentów:

ASME	Section V, Article 5
ASTM E 114	Ultrasonic Pulse-Echo Straight-Beam Testing by the Contact Method
ASTM E 587	Ultrasonic Angle-Beam Examination by the Contact Method
ASTM A 388	Standard Practice for Ultrasonic Examination of Heavy Steel Forgings
DIN 25450	Systemy badań ultradźwiękowych dla badania ręcznego
DIN EN 1330-4	Badania nieniszczące -- Terminologia -- Część 4: Terminy stosowane w badaniach ultradźwiękowych
EN ISO 9712	Badania nieniszczące -- Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących
EN 12668-1	Badania nieniszczące -- Charakteryzowanie i weryfikacja aparatury ultradźwiękowej -- Część 1: Aparatura
EN 12668-2	Badania nieniszczące -- Charakteryzowanie i weryfikacja aparatury ultradźwiękowej -- Część 2: Głowice
EN 12668-3	Badania nieniszczące -- Charakteryzowanie i weryfikacja aparatury ultradźwiękowej -- Część 3: Aparatura kompletna
DIN EN ISO 2400	Badania nieniszczące -- Badania ultradźwiękowe -- Opis wzorca Nr 1
DIN EN ISO 7963	Badania nieniszczące -- Badania ultradźwiękowe -- Warunki techniczne kalibracji bloku nr 2
DIN EN ISO 16810	Badania nieniszczące -- Badania ultradźwiękowe -- Zasady ogólne
DIN EN ISO 16811	Badania nieniszczące -- Badania ultradźwiękowe -- Nastawianie czułości i zakresu obserwacji
DIN EN ISO 16823	Badania nieniszczące -- Badania ultradźwiękowe -- Technika przepuszczania
DIN EN ISO 16827	Badania nieniszczące -- Badania ultradźwiękowe -- Charakteryzowanie i wymiarowanie nieciągłości
DIN EN 10228-3	Badania nieniszczące odkuwek stalowych -- Badanie ultradźwiękowe odkuwek ze stali ferrytycznych lub martenzytycznych
DIN 54126-2	NON-DESTRUCTIVE TESTING; RULES FOR ULTRASONIC TESTING; PERFORMANCE OF TEST
DIN 54127-1	CALIBRATION OF ULTRASONIC FLAW DETECTION EQUIPMENT AND ECHO HEIGHT EVALUATION
SEP 1923	Badanie ultradźwiękowe odkuwek
DIN EN 10204	Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli

	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język PL	2/15

### 3. Warunki badania

Powierzchnie badane części muszą być pozbawione wszelkich zanieczyszczeń, które mogłyby zakłócić przebieg badania, i być takiej jakości, żeby było możliwe dokładne sprzężenie głowic. Należy dążyć do chropowatości powierzchni rzędu  $Ra = 6,3 \mu m$  ( np. test nr 1-N8; nr 2-N9; nr 3 N9-b). Chropowatość nie może przekroczyć wartości  $Ra = 10 \mu m$ .

### 4. Technika pomiarowa

#### 4.1 Narzędzia

Stosowane defektoskopy muszą być eksploatowane zgodnie z metodą echa i muszą umożliwiać pomiar wysokości echa z dokładnością do  $\pm 1 \text{ dB}$ , za pomocą nastawnika wzmocnienia, który można wykalibrować i ustawić w decybelach (dB).

Wzmacniacz nie może wykazywać żadnych progów wzmocnienia i żadnego nasycenia w zakresie stosowanej czułości urządzenia. Stosowany defektoskop musi umożliwiać zmianę częstotliwości impulsów. Zakresy badane muszą się nakładać, przy czym czas wzgl. uchyb skali czasu musi być regulowany. W zakresie pomiarowym odchyłka liniowości powinna być mniejsza, niż 2 %. Przyrządy należy sprawdzać w cyklicznych odstępach czasu pod względem niezawodnego funkcjonowania zgodnie z EN 12668-1 & 12668-3 i oznakowane numerem świadectwa kontroli / kalibracji urządzenia.

#### 4.2 Głowice ultradźwiękowe i częstotliwości

Dla wyboru głowic ultradźwiękowych ważna jest wykrywalność wad, zdolność rozchodzenia się fali i przechodzenie wiązki przez materiał badany. Mogą być stosowane głowice normalne, głowice kątowe, od 1 do 5 MHz, z lub bez oddzielnego nadajnika i odbiornika. Wskazane jest przeprowadzanie badań głowicami o częstotliwości co najmniej 4 MHz. W tabeli 1 ustalone jest przyporządkowanie głowic ultradźwiękowych i kierunków wiązki ultradźwięków, z uwzględnieniem obszarów badanych.

Dopasować podstawy („ pow. buta”) głowic kątowych do konturu detalu badanego, zgodnie z DIN EN 12668-2.

#### 4.3 System oceny i próbki wzorcowe

Dla oceny wskazań wad należy stosować technikę AVG (OWR - odległość, wzmocnienie, rozmiar). W celu kalibrowania sprzętu, jeśli to możliwe, należy stosować detal. W celu kalibracji głowic kątowych i SE (pionowych) należy stosować próbki wzorcowe zgodne z EN lub inne równoważnościowe próbki o podobnych cechach akustycznych.

#### 4.4 Środki sprzęgające

Środki sprzęgające powinny dobrze zwilżać powierzchnię badaną i umożliwiać poprawne badanie. Na powierzchniach przeznaczonych jeszcze do obróbki może być stosowany klej. Powierzchnie obrobione na gotowo mogą być badane tylko olejem (olej napędowy).

#### 4.5 Kalibrowanie urządzeń

Kalibrowanie jest konieczne przed każdym badaniem i po każdej zmianie głowicy ultradźwiękowej, względnie kabla lub po ponownym ustawieniu przyrządów po przerwaniu badania.

	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język PL	3/15

#### 4.5.1 Kalibrowanie uchybu skali czasu

Kalibrowanie z głowicami ultradźwiękowymi pionowymi wykonuje się na samym detalu a kalibrowanie z głowicami kątowymi lub SE (pionowymi) za pomocą próbek wzorcowych lub równowartościowych próbek , tak jak to jest przedstawione w punkcie 4.3.

#### 4.5.2 Kalibrowanie czułości badania

Kalibrowanie czułości badania dokonuje się zgodnie z metodą AVG (OWR) . Wykonuje się to w taki sposób, żeby wskazania konieczne do rejestrowania uzyskały na końcu objętości badania co najmniej 20 % wysokości ekranu, przy uwzględnieniu ewentualnych osłabień fali ultradźwiękowej i strat przenoszenia. Przy czym stosunek sygnału do szumu musi wynosić przynajmniej 6 dB. Zalecamy ustawić czułość badania zgodnie z granicą wykrywalności.

Dla kalibrowania powierzchnia leżąca na przeciwko głowicy (ściana tylna, dno) musi wykazywać odległość, która leży poza zasięgiem pola bliskiego odpowiedniej głowicy.

#### 4.6 Granica rejestrowalności wad

Należy ustalić i dokumentować granicę rejestrowalności wad, dla każdego kierunku badania, przy największej drodze dźwięku zgodnie z paragrafem 6.2. ( Świadectwo Odbioru Badań 700.40020 - patrz granica rejestrowalności wad)

Jeśli granica rejestrowalności wad na skutek dużego ziarna jest tak wysoka, że są przekroczone granice rejestrowalności w określonym stopniu jakości, to należy podać w protokole najmniejszą rejestrowalną wielkość wady sztucznej. Jeśli wartość ta osiągnie granicę standardu akceptowalności, to należy zwrócić się do MAAG'a o ewentualną akceptację.

### 5. Przeprowadzenie badań

#### 5.1 Kwalifikacje personelu przeprowadzającego badanie

Personel musi posiadać kwalifikacje stopnia II zgodnie z EN ISO 9712 lub SNT-TC-1A.

#### 5.2 Szybkość kontroli

Szybkość poruszania się głowicy nie może przekraczać przy wizualnym nadzorze na ekranie 100 mm / sek.

### 6. Ustalenie osłabienia fali ultradźwiękowej i granicy rejestrowalności wad

Oslabienie fali ultradźwiękowej i granicy rejestrowalności wad zależą od częstotliwości badania, rodzaju fali, jak również od struktury materiału. Za pomocą tego badania należy się upewnić, że zagwarantowana jest wykrywalność wad.

Ustalenie osłabienia fali ultradźwiękowej i granicy rejestrowalności wad należy przeprowadzać na elementach w stanie obróbki cieplnej wymaganej w zleceniu. Powierzchnia powinna odpowiadać ustaleniom punktu 3.

	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język PL	4/15

## 6.1 Osłabienie fali ultradźwiękowej

Osłabienie fali ultradźwiękowej ustala się w następujący sposób:

- części o kształcie tarczy , osiowo , 3 X 120 °, mniej więcej środek powierzchni czołowej
- części o kształcie pierścieni, osiowo, środek powierzchni czołowej i promieniowo, środek szerokości pierścienia 3 X 120° na obwodzie
- walcowe, podłużne elementy 3 X 120° na obwodzie , środek szerokości największego przekroju

Osłabienie fali ultradźwiękowej oblicza się według wzoru

$$\alpha = \frac{G_2 - G_1 - \Delta V_s}{2s} \quad [\text{dB/m}]$$

$\alpha$  = Osłabienie fali ultradźwiękowej w dB / m

$G_1$  = wartość wzmocnienia, pierwsze echo dna ( RE) na 80 % wysokości ekranu (BSH) w dB

$G_2$  = wartość wzmocnienia, drugie echo dna (RE) na 80 % wysokości ekranu (BSH) w dB

$\Delta V_s$  = różnica wzmocnienia na podstawie krzywej echa dna diagramu OWR ( AVG = OWR) odniesionego do głowicy ultradźwiękowej

$s$  = droga ultradźwięku w metrach

Kryteria i wartości wytyczne zobacz tabela 2 Należy protokołować wartość największego przekroju.

## 6.2 Granica rejestrowalności wad

- ustawić echo dna na 40% wysokości ekranu
- odczytać wartość wzmocnienia  $G_{G1}$
- podwyższyć wzmocnienie aż szum uzyska bezpośrednio przed echem dna 20 % wysokości ekranu (BSH)
- odczytać wartość wzmocnienia  $G_{G2}$
- obliczyć różnicę wzmocnienia  $\Delta V_s = G_{G2} - G_{G1}$
- odczytać wadę sztuczną otworu o płaskim dnie ( KSR) z wykresu OWR (AVG )

Wadę sztuczną otworu o płaskim dnie (KSR) uzyskaną z diagramu OWR (AVG) odpowiedniej głowicy ultradźwiękowej należy podać z podaniem drogi ultradźwięku jako granicy rejestrowalności wad. Granica rejestrowalności wad może być odniesiona do połowy grubości elementu, jeśli możliwe jest badanie powierzchni leżącej naprzeciwko.

## 7. Zakres badania

Wybiera się różne kierunki wiązki ultradźwięku zgodnie z tabelą 1. Na ile dopuszczają to warunki geometryczne, należy przebadać głowicą 100% powierzchni badanej dla każdego kierunku wiązki ultradźwięku. W celu całkowitego (bez luk) przebadania głowicą powierzchni badanej, tory badania muszą nakładać się na siebie o ok. 15 %.

	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język PL	5/15

## 7.1 Klasy jakości

Badania przeprowadzić dla 100% dostępnej powierzchni.

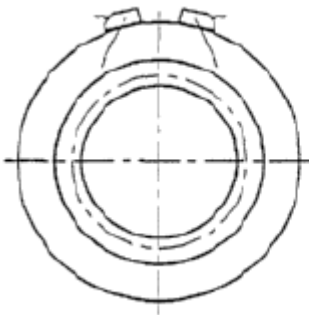
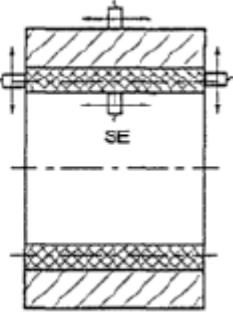
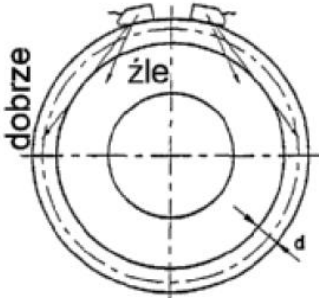
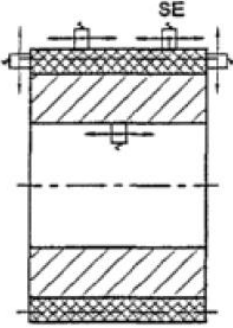
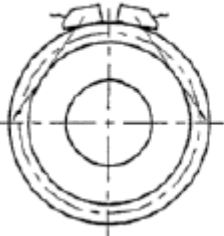
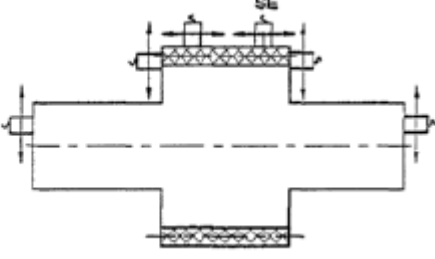
## 7.2 Klasy jakości

Na rysunkach zamówieniowych są zapisane klasy jakości ustalone przez MAAG'a.

Odpowiednio do tych klas jakości są ustalone granice rejestrowalności (tabela 2) i dopuszczalne wskazania (tabela 3). Należy ustalać głowice ultradźwiękowe i kierunki wiązki ultradźwięków na podstawie tych wymagań.

W razie potrzeby komórka kontroli powinna wykonać instrukcję badania dot. odpowiedniej części badanej.

## 7.3 Kierunki wiązki ultradźwięku

<p>Wieżce zębate (uzębienie wewnętrzne)</p>		 <p>Głowica podwójna (SE) pionowo od wewnątrz, jeśli wada sztuczna otworu o płaskim dnie (KSR-0,7mm) nie jest osiągalna</p>
<p>Koła zębate (uzębienie zewnętrzne)</p>		 <p>Głowica podwójna (SE), pionowo, jeśli otwór jest za mały, wzgl. jeśli wada sztuczna otworu o płaskim dnie (KSR- 0,7mm) nie jest osiągalna</p>
<p>Zębnik / czoła wałów</p>		 <p>Głowica podwójna (SE), pionowo, jeśli wada sztuczna otworu o płaskim dnie (KSR- 0,7mm) nie jest osiągalna po przeciwnej stronie</p>

	<p><b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b></p>	<p>Nr dokumentu <b>700.78105</b></p>	<p>Rewizja <b>D</b></p>
<p>Język PL</p>		<p>6/15</p>	

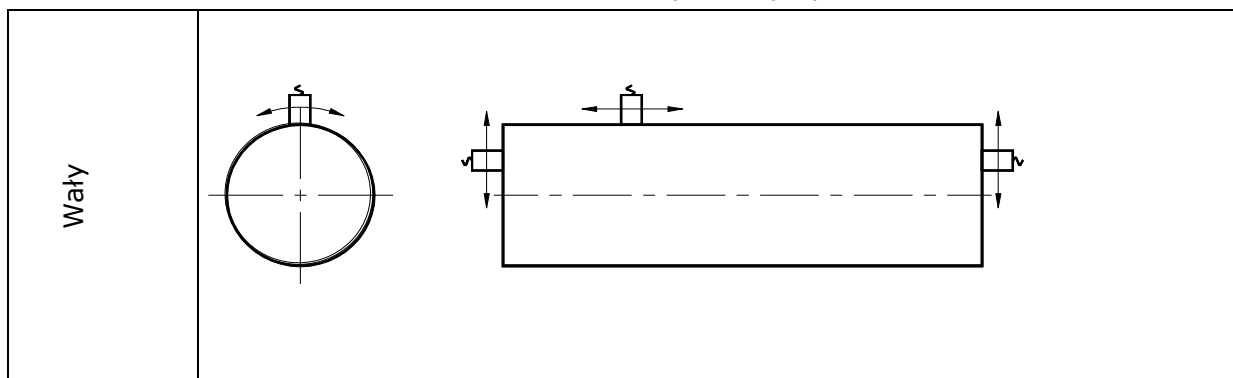


Tabela 1

## 7.4 Szczegóły dotyczące kierunków wiązki ultradźwięku

Przy pierścieniach wewnątrznie uzębionych należy zbadać klasę I za pomocą odpowiedniej głowicy ultradźwiękowej kątovej. Jeśli zakres kąta nie wystarcza, wzgl. drogi ultradźwięku są za duże, wtedy należy badać od wewnątrz głowicą ultradźwiękową (SE) pionową. Dla badań stycznych / promieniowych I klasy jakości należy wybrać kąty z uwzględnieniem strefy martwej głowicy ultradźwiękowej i możliwie najkrótszą drogę ultradźwięku. Wartości są podane poniżej.

$k_{\beta}$  = współczynnik dla kąta ultradźwięku  $\beta$

$d$  = grubość obszaru uzębienia odnośnie I klasy jakości

$D$  = średnica zewnętrzna I klasy jakości zgodnie z rysunkiem odkuwek

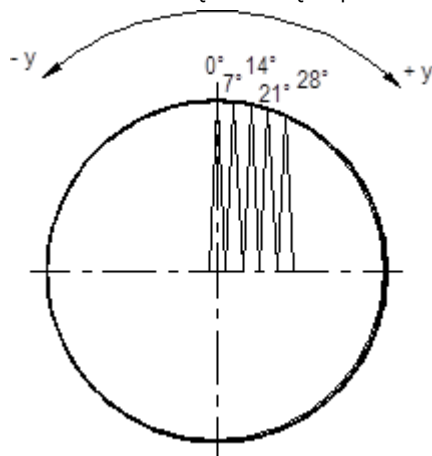
$$k_{\beta} = \frac{d}{D}$$

	35°	45°	60°	70°
$k_{\beta}$	$> 0,146 \leq 0,213$	$> 0,067 \leq 0,146$	$> 0,03 \leq 0,067$	$\leq 0,03$

## 7.5 Dodatkowe badania

Obszary osłabienia echa dna należy badać dodatkowymi głowicami ultradźwiękowymi i zróżnicowanym pomiarem częstotliwości drgań. Na elementach o kształcie wału ze wskazaniem ustalonym promieniową wiązką ultradźwięku pionowego, które leżą na płaszczyznach osiowo – promieniowych obszarów ziarna, należy sprawdzić ich promieniowe rozchodzenie się (wadę rozległą) poprzez wiązkę ultradźwięku nie obejmującą środka, i za pomocą głowic ultradźwiękowych normalnych ( np. B4S, kąty ultradźwięku 7 °, 14°, 21° i 28°, zobacz szkic).

	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język PL	7/15



Rysunek. 1

## 8. Granice rejestrowalności, granice osłabienia fali ultradźwiękowej

Klasy jakości	Granice rejestrowalności	Decyzja dot. akceptowalności				
		Wada sztuczna (średnica otworu o płaskim dnie) KSR	Osłabienie fali ultradźwięk. maks. dB/m		(RE) echo dna - spadek *)	
			2 MHz	4 MHz	dB	%
I, II	0,7	2	6	2	20	
III, IV	1,5	2	6	4	40	
V	2,0	2	6	6	50	

\* ) Przy wskazaniach, które należy obowiązkowo rejestrować, powinno sprawdzić się amplitudę echa dna w zakresie wskazań w porównaniu do bezpośrednio graniczącego obszaru wolnego od wskazań.

## 9. Poziomy rejestracji, limity tłumienia

Wskazania należy opisać poprzez wysokość echa, jego formę i rozchodzenie się . W razie potrzeby należy również uwzględnić dynamiczne zachowanie i zależność od częstotliwości. Należy oceniać wszystkie wskazania, które przekraczają poziom szumu.

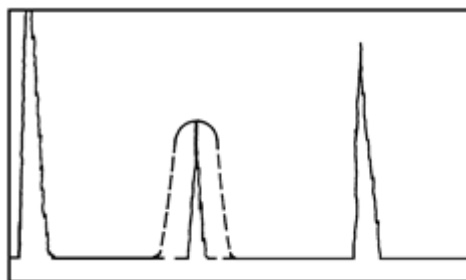
### 9.1 Rodzaje wskazań

Na podstawie charakterystyki odbicia odróżnia się 3 ważne formy wskazań , które są przedstawione poniżej.

	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język PL	8/15

### 9.1.1 Pojedyncze wskazania bez wady rozległej (EE)

Pojedyncze wskazanie jest wtedy, gdy echo od maksymalnego miejsca odbicia spada we wszystkich kierunkach równomiernie, przy równomiernym przykładaniu głowicy.



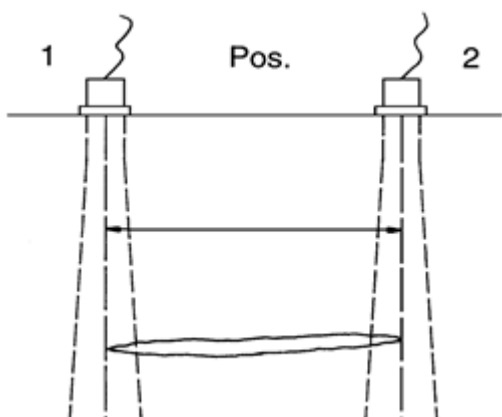
Rysunek 2

### 9.1.2 Pojedyncze wskazanie z wadą rozległą (EA)

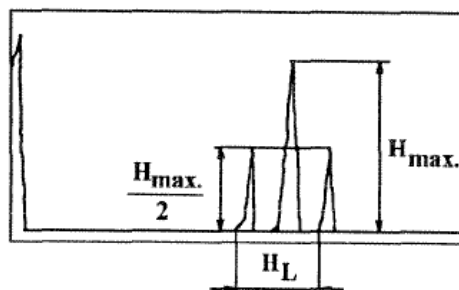
Wskazania z wadą rozległą nie mają przynajmniej w jednym kierunku równomiernego spadku amplitudy. Ustalenie wady rozległej następuje za pomocą metody połówkowej (zobacz rys.3 i rys. 4)

Ruch głowicy ultradźwiękowej

Wskazanie na ekranie  
 $H_L$  = ustalona długość połówkowa



Rysunek 3



Rysunek 4

### 9.1.3 Wskazania skupisk / grup (GA, GN)

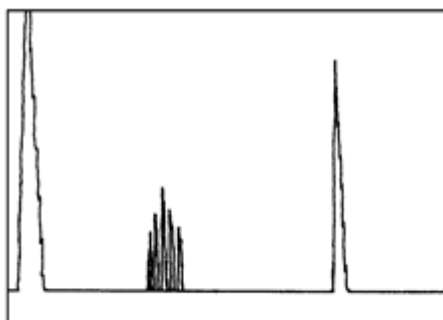
Nagromadzenie licznych drobno rozmieszczonych pojedynczych wskazań mniej więcej tej samej wielkości. Wskazania te mogą występować jako liniowo rozciągnięte (GA) i jako skupisko skumulowane, skomasowane (GN) (zobacz rys. 5 i rys.6)

Ocena: w mm średnica otworu o płaskim dnie (KSR) od największego wskazania.

Jako całkowita objętość wady grup ech obowiązuje objętość nasycona wskazaniami w odniesieniu do jednostki objętości zakresu badania.

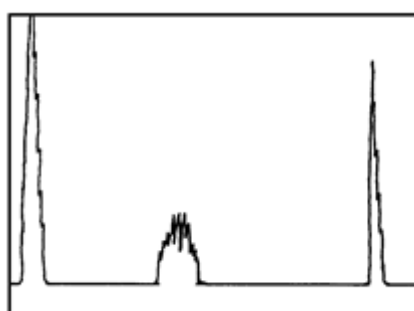
	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język	9/15

GA



Rysunek 5

GN



Rysunek 6

## 10. Standard akceptowalności

Nie są dopuszczalne wskazania, które przekraczają poniższy standard akceptowalności:

Klasa jakości	Wskazania bez wady rozległej A	Wskazania z wadą rozległą B		Całkowita powierzchnia wad na jednostkę objętości *)		Echa grup		
		KSR maksymalna średnica otworu o płaskim dnie mm	KSR maksymalna średnica otworu o płaskim dnie mm	maks. długość mm	mm <sup>2</sup>	dm <sup>3</sup>	Maksymalne wskazanie mm	Z objętością nasyconą wskazaniami cm <sup>3</sup>
<b>I</b>	<b>1,0</b>	---	---	<b>1</b>	<b>20</b>	---	---	---
<b>II</b>	<b>1,5</b>	<b>0,7</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	---	---	---
<b>III</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>1,5</b>	<b>200</b>	<b>20</b>
<b>IV</b>	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>2,5</b>	<b>500</b>	<b>20</b>
<b>V</b>	<b>7,0</b>	<b>5,0</b>	<b>50</b>	<b>300</b>	<b>20</b>	<b>3,5</b>	<b>1000</b>	<b>20</b>

\*) Obowiązuje, gdy A lub B występują same i jeśli A i B są pomieszane.

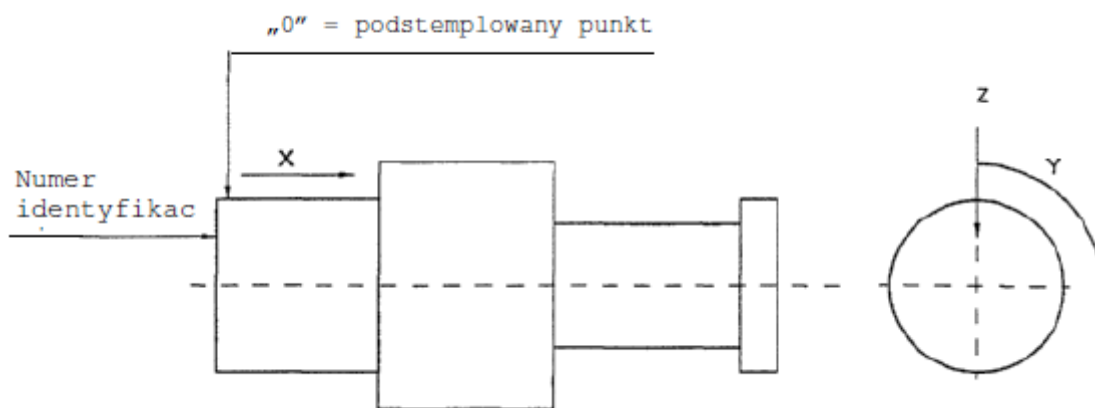
	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język	PL
			10/15

## 11. Protokołowanie

### 11.1 Części standardowe

W celu zapisu badania należy stosować formularz nr 700.40020. Pozycje i wskazania obowiązkowe do zarejestrowania, należy podać z pomocą współrzędnych przedstawionych w poniższym szkicu.

Szkic:



Protokół musi dodatkowo zawierać:

- Numer zamówienia MAAG'a
- Numer dostawcy i zlecenia
- Numer rysunku lub dane identyfikacyjne części przeznaczonej do badania
- Materiał
- Stan obróbki cieplnej
- Przepisy dot. badania, standard akceptowalności
- Datę badania i podpis badającego

	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język PL	11/15

## 11.2 Koła stożkowe, zębniaki stożkowe

### 11.2.1 Protokół z badań ultradźwiękowych musi zawierać

- rodzaj wskazania (rodzaj echa), wielkość wskazania ( $\emptyset$  mm), pozycje badania
- wymiarowany szkic detalu z pozycjami głowic i kierunkami badań
- minimalną wielkość wskazania, które można wykryć w danym kierunku badania
- tłumienie
- redukcja echa dna
- inne pozycje głowic, inne głowice
- inne częstotliwości
- zdjęcia wskazań – zdjęcie ekranu defektoskopu
- inne kąty głowic użytych do badania ultradźwiękowego
- inne / dodatkowe informacje

### 11.2.2 Protokołowanie

Przedstawienie wyników badań, jak również dane dotyczące badanego obiektu i sprzętu do badań mają być zapisane w sprawozdaniu z badań nr 700.40021 A-F (zębniak stożkowy) lub 700.40022 A-F (koło stożkowe).

- 700.40021 / 700.40022 A – Dane podstawowe / główne
- 700.40021 / 700.40022 B – Plan strefy badania
- 700.40021 / 700.40022 C – Procedura tłumienia dźwięku (osłabienia fali ultradźwiękowej)
- 700.40021 / 700.40022 D – Raport tłumienia dźwięku (osłabienia fali ultradźwiękowej)
- 700.40021 / 700.40022 E – Szczegółowy raport
- 700.40021 / 700.40022 F – Lokalizacja wykrytych wskazań (jeśli występują)

Oprócz badań opisanych w niniejszej specyfikacji sprawozdanie z badania musi zawierać następujące dane:

- dostawca - numer referencyjny zamówienia
- numer zlecenia / projektu FLSmidth MAAG GEAR
- numer rysunku badanego detalu
- numer specyfikacji użytej do badania
- wynik badania
- datę badania
- podpis badającego oraz szefa komórki działu kontroli

### 11.2.3 Odchylenia

Wskazania przekraczające kryteria akceptacji należy zgłaszać do działu jakości FLSmidth MAAG GEAR.

	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język PL	12/15

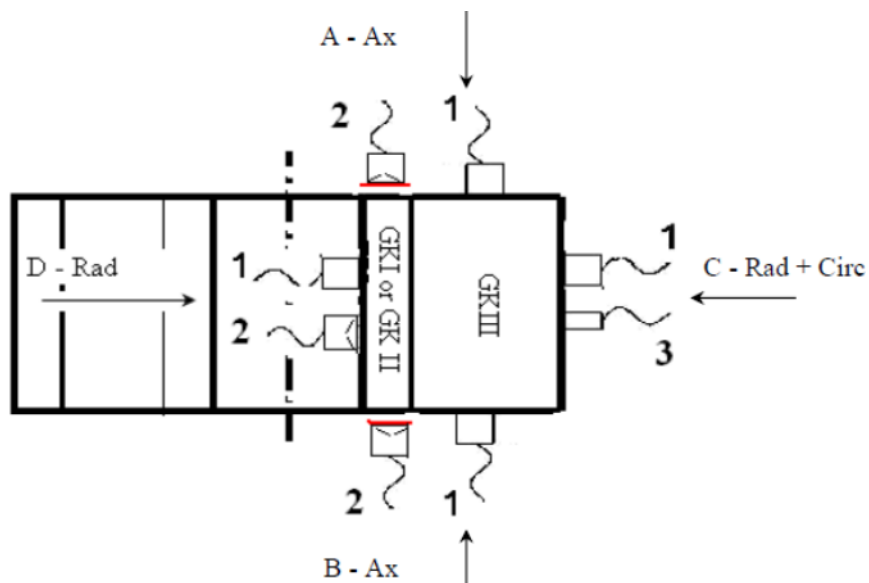
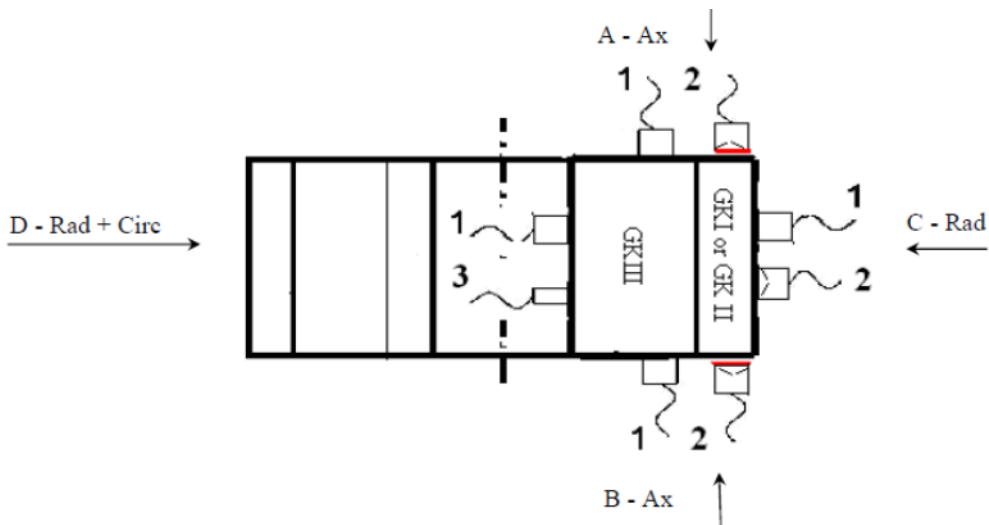
## 12. Ustalenia końcowe

Odkuwki ze stali do nawęglania są akceptowalne, jeżeli przy badaniu ultradźwiękowym, po ulepszeniu cieplnym wykonanym przez MAAG'a [hartowanie 840 °C / olej, (DuriXol 7, Ea Burgdorf), odpuszczaniu przy 630 °C / powietrze) nie zostaną ujawnione niedopuszczalne wady w całej objętości detalu.

## 13. Załączniki

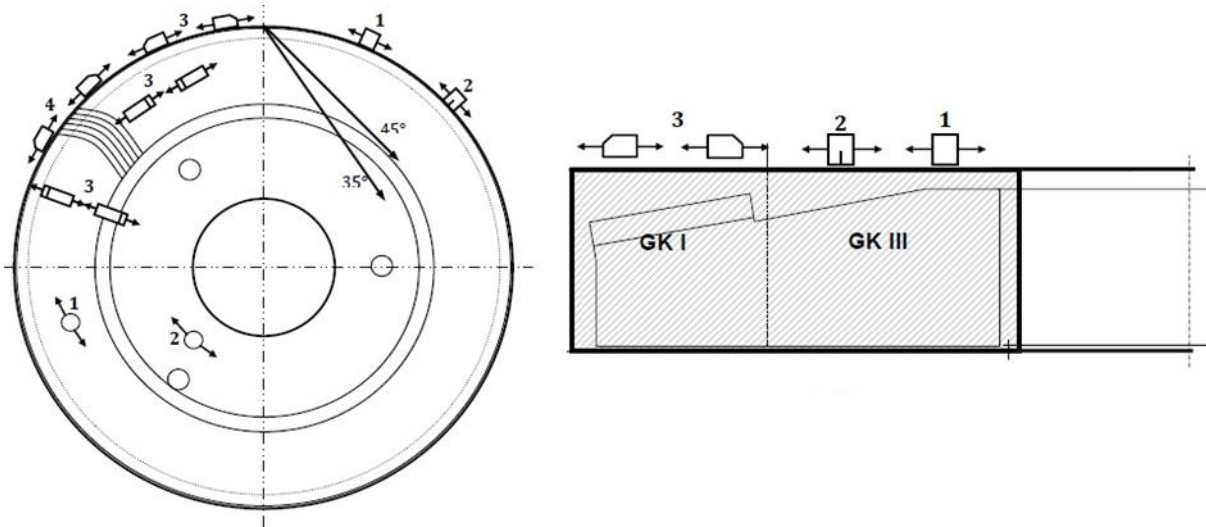
Kierunki i pozycje skanowania (typowych części)

- 1) Wieniec z uzębieniem zewnętrznym oraz z uzębieniem wewnętrznym z GKI lub GKII / GKIII

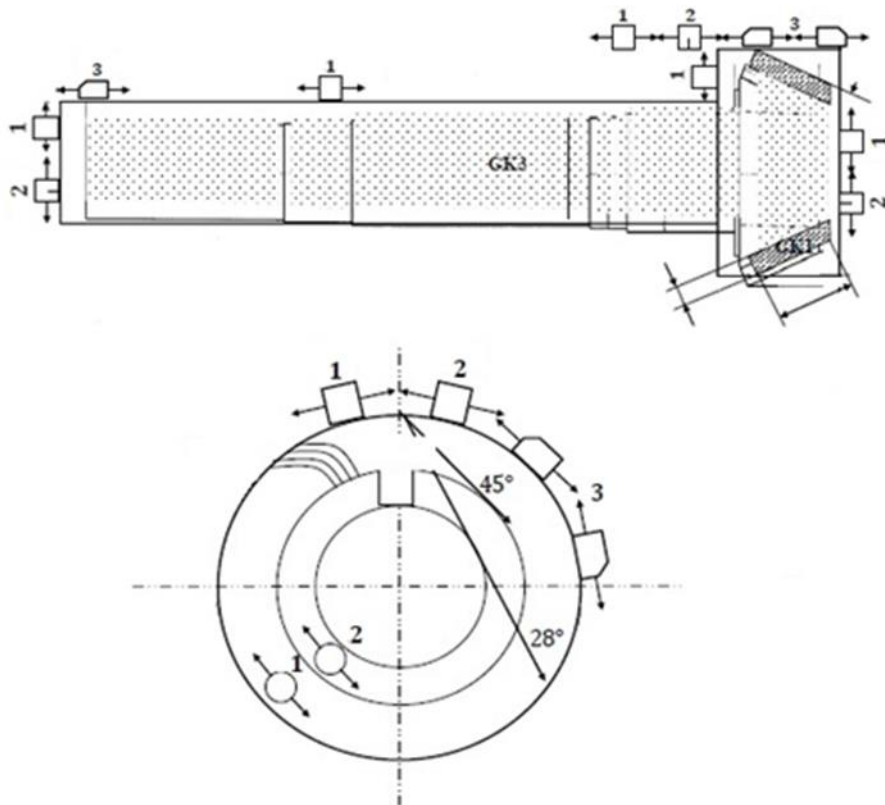


	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język PL	13/15

2) Koło stożkowe (wieniec stożkowy)

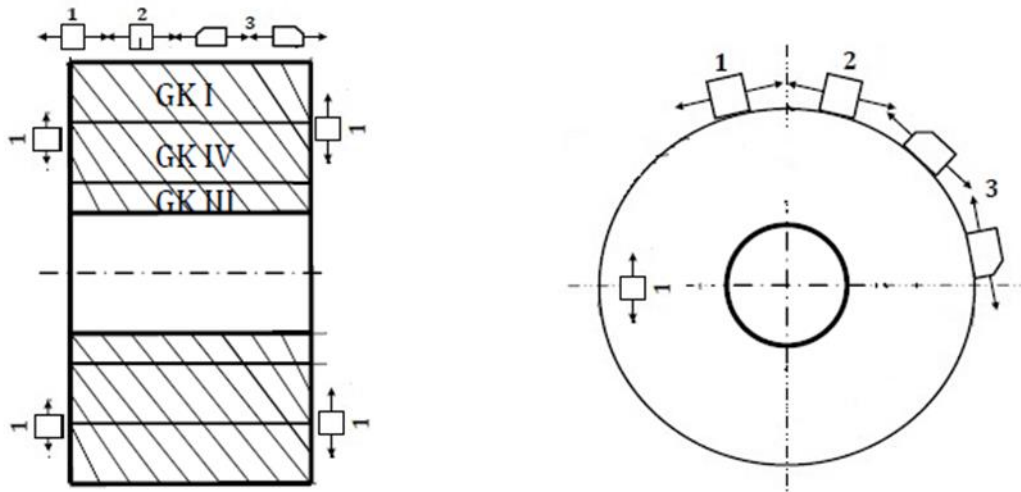


3) Zębniak stożkowy

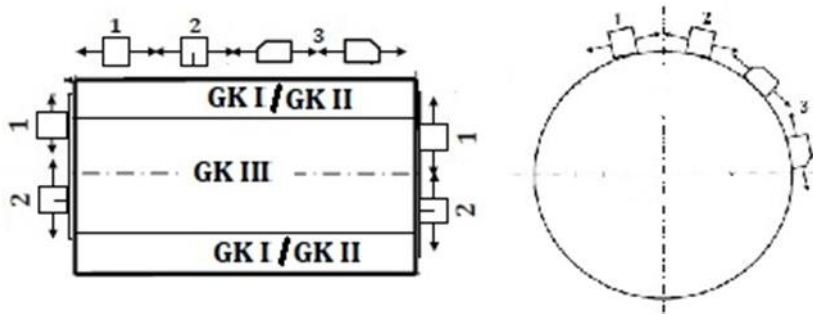


	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język PL	14/15

4) Koło planetarne



5) Wał



**Główce:**

1 – B4S; 2 – SEB4; 3-(M)WB45-2/(M)WB45-4/M(WB)60-4

\*Dodatkowe kierunki i główce mogą być stosowane w celu zwiększenia rozdzielczości, czułości i oceny wskazań

	<b>Badanie ultradźwiękowe części przekładni</b>	Nr dokumentu	Rewizja
		<b>700.78105</b>	<b>D</b>
		Język PL	15/15