

TABOR KOLEJOWY	NORMA BRANŻOWA	BN-76
	Nieniszczące metody badań Badania ultradźwiękowe wałów skrętnych oraz wałów wirników silników trakcyjnych lokomotyw elektrycznych i elektrycznych zespołów trakcyjnych 800 V	3518-02 Arkusz 08
		Grupa katalogowa III 09

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są badania ultradźwiękowe wałów skrętnych łączących wirnik z małym kołem zębatym w silnikach trakcyjnych typu 3AL4847 lokomotyw elektrycznych serii EU05, wałów wirników silników trakcyjnych typu EE541b i LKb-635 lokomotyw elektrycznych serii EU06/07 i ET21 a także wałów w silnikach typu GBM-700 elektrycznych zespołów trakcyjnych 800 V za pomocą defektoskopów ultradźwiękowych wyposażonych w lampę oscyloskopową oraz określenie położenia i rodzaju wykrytych wad.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy badaniach wałów skrętnych, wałów wirników silników trakcyjnych eksploatowanych lokomotyw elektrycznych i zespołów trakcyjnych wymienionych w 1.1.

1.3. Określenia - wg PN-76/M-70008, PN-76/M-70050, PN-75/M-70051, PN-64/M-70055 i BN-75/3518-02/00 p. 1.3.

2. BADANIA

2.1. Metody badań. Do badań należy stosować metodę RES wg BN-75/3518-02/01 p. 2.3.

2.2. Skalowanie defektoskopów

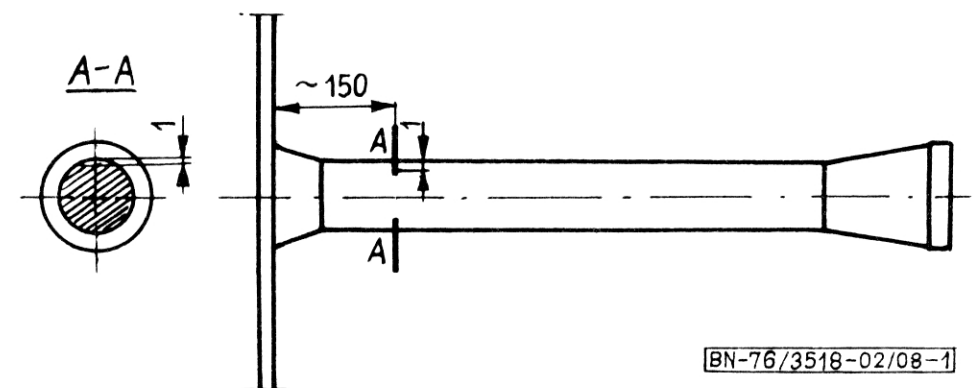
2.2.1. Skalowanie na wzorcu kontrolnym przeprowadza się przez ustalenie skali wg BN-75/3518-02/01 p. 2.2.1.

Zakres obserwacji podstawy czasu należy nastawić przy badaniu wałów silników typu:

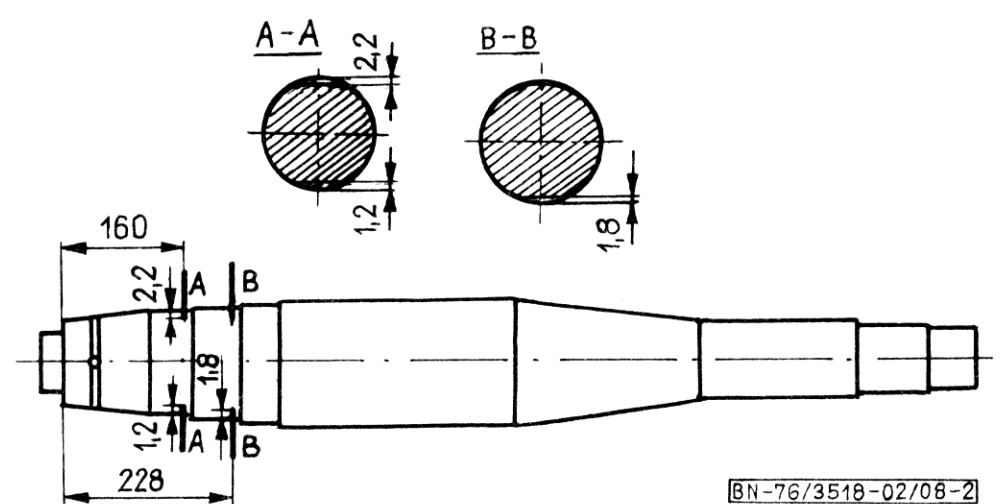
- 3AL4846 - głowicą skośną o kącie załamania fal równym 37° na 0,5 m; głowicą normalną - na 1,0 m,
- EE541b - głowicami skośnymi o kątach załamania fal równych 37° i 53° na 0,5 m; głowicą normalną z nakładką kątową - na 1,0 m,
- LKb-635 - głowicami skośnymi o kątach załamania fal równych 53° i 65° na 0,5 m; głowicą normalną z nakładką kątową - na 1,0 m,
- CBM-700 - głowicą skośną o kącie załamania fal równym 65° na 0,5 m; głowicą normalną - na 1,0 m.

Po zbadaniu każdych 100 sztuk wałów należy sprawdzić na wzorcu kontrolnym głowice i aparat wg BN-75/3518-02/01 p. 2.2.1.

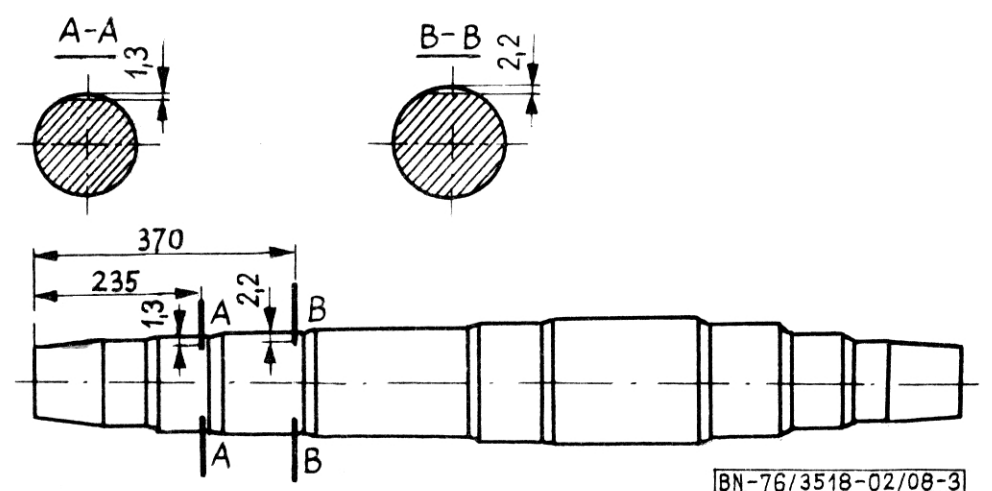
2.2.2. Skalowanie na wzorcach porównawczych. Skalowanie przeprowadza się na wzorcach wykonanych wg rys. 1, 2, 3 i 4 w zależności od typu silników poszczególnych serii lokomotyw i elektrycznych zespołów trakcyjnych, wymienionych odpowiednio w 1.1.



Rys. 1

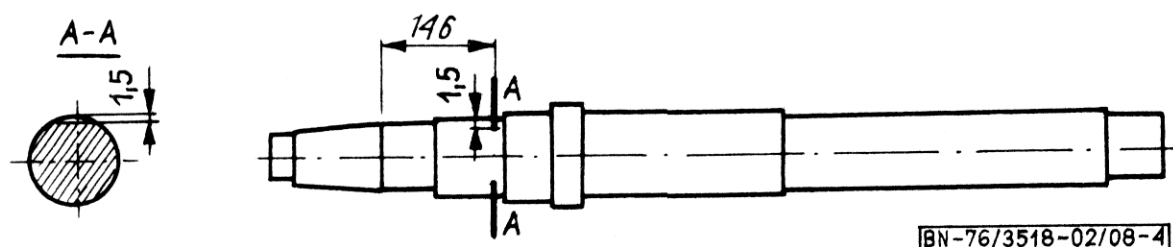


Rys. 2



Rys. 3

Zgłoszona przez Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa
 Ustanowiona przez Ministra Komunikacji dnia 25 listopada 1976 r.
 jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 lipca 1977 r.
 (Dz. Norm. i Miar nr 3/1977 poz. 8)



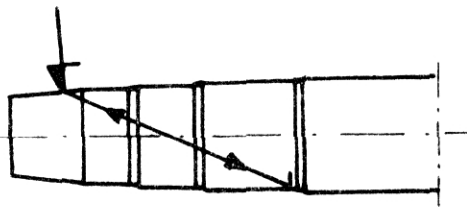
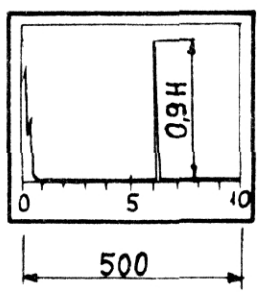
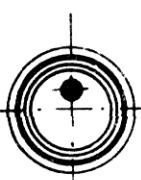
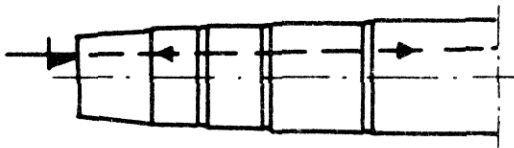
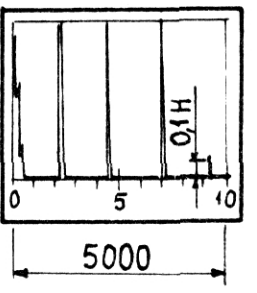
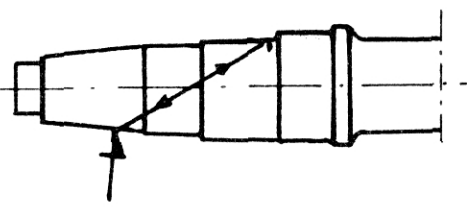
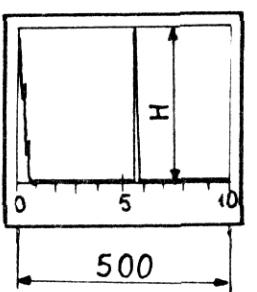
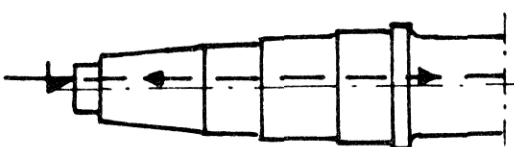
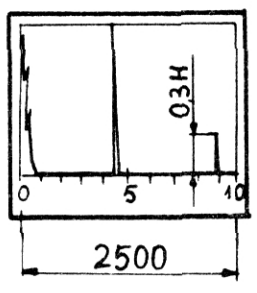
Rys. 4

Miejsca przykładania głowic i otrzymane oscylogramy, podczas skalowania każdego układu defektoskop-głowica, na

wałach wzorcowych silników poszczególnych serii lokomotyw i elektrycznych zespołów trakcyjnych, podano w tablicy.

Lp.	Powierzchnia czołowa wału	Miejsce przyłożenia głowicy	Oscylogram	Typ głowicy	Głębokość nacięcia mm
1	2	3	4	5	6
1	-			T37°	1,0
2				L0°	powierzchnia dna
3	-			T37°	1,2
4	-			T53°	1,8
5				L12°	2,2
6	-			T53°	1,3

cd. tablicy

Lp.	Powierzchnia czołowa wału	Miejsce przyłożenia głowicy	Oscylogram	Typ głowicy	Głębokość nacięcia mm
1	2	3	4	5	6
7	-			T65°	2,8
8				L3°	powierzchnia dna
9	-			T65°	1,5
10				L0°	powierzchnia dna

Przy skalowaniu na wzorcach porównawczych i użyciu głowicy normalnej bez nakładki lub z osadzoną na niej nakładką przykładaną do powierzchni czołowych wałów, dla obserwacji echa dna wału, konieczna jest zmiana /pokrętem zasięgu/ zakresu obserwacji podstawy czasu:

- dla wału wirnika silnika typu 3AL4846 - na 5,0 m,
- LKb-635 - na 5,0 m,
- GBM-700 - na 2,5 m.

Po przeprowadzeniu skalowania przed przystąpieniem do badania wałów tymi głowicami zakres obserwacji nastawić pokrętem jak w p. 2.2.1.

2.2.3. Korekta skalowania na wałach badanych. Korektę skalowania należy przeprowadzić wg BN-75/3518-02/00 p. 2.2.4.

2.3. Rodzaje badań wałów. Rozróżnia się trzy rodzaje badań wg BN-75/3518-02/01 p. 2.3.

2.4. Przygotowanie do badań

2.4.1. Przygotowanie do badań szczegółowych. Badaniom poddaje się wały skrętne wymontowane z silników oraz wały całkowicie wymontowane z wirników.

2.4.2. Przygotowanie do badań częściowo uproszczonych. Badaniom poddaje się wały wirników po wymontowa-

niu wirników z silników lub po wymontowaniu silników z wózków i ściągnięciu kół zębatych.

2.4.3. Przygotowanie do badań uproszczonych. Badaniom poddaje się wały skrętne bez wymontowania z silników oraz wały wirników po wymontowaniu silników z wózków bez ściągania z wałów kół zębatych.

2.4.4. Przygotowanie powierzchni wału. Powierzchnie, do których przykładana się głowice, należy przygotować wg BN-75/3518-02/00 p. 2.4.2.

2.5. Cel i opis badań

2.5.1. Badania szczegółowe. Badania szczegółowe przeprowadza się głowicami skośnymi i głowicą normalną z nakładką oraz bez nakładki.

Badania głowicami skośnymi mają na celu wykrycie pęknięć zmęczeniowych o głębokości co najmniej 1 mm oraz nieciągłości materiałowych w obszarach zwłaszcza zaokrąglonych przejść od jednej średnicy wału do drugiej.

Badania głowicami normalnymi z nakładkami klinowymi mają na celu wykrycie pęknięć zmęczeniowych o głębokości co najmniej 2 mm oraz nieciągłości materiałowych występujących w tych samych obszarach wałów jak przy badaniu głowicami skośnymi.

Badania głowicami normalnymi mają na celu wykrycie pęknięć zmęczeniowych o głębokości co najmniej 2 mm i wad materiałowych występujących na całej długości wału skrętnego łączącego wirnik z małym kołem zębatym silnika typu 3AL4846 oraz co najmniej 2 mm w czopie wału silnika typu GBM-700 i wad materiałowych na całej długości wału.

2.5.1.1. Badania szczegółowe wału skrętnego łączącego wirnik z małym kołem zębatym silnika typu 3AL4846. W skład badań szczegółowych wchodzi podane czynności.

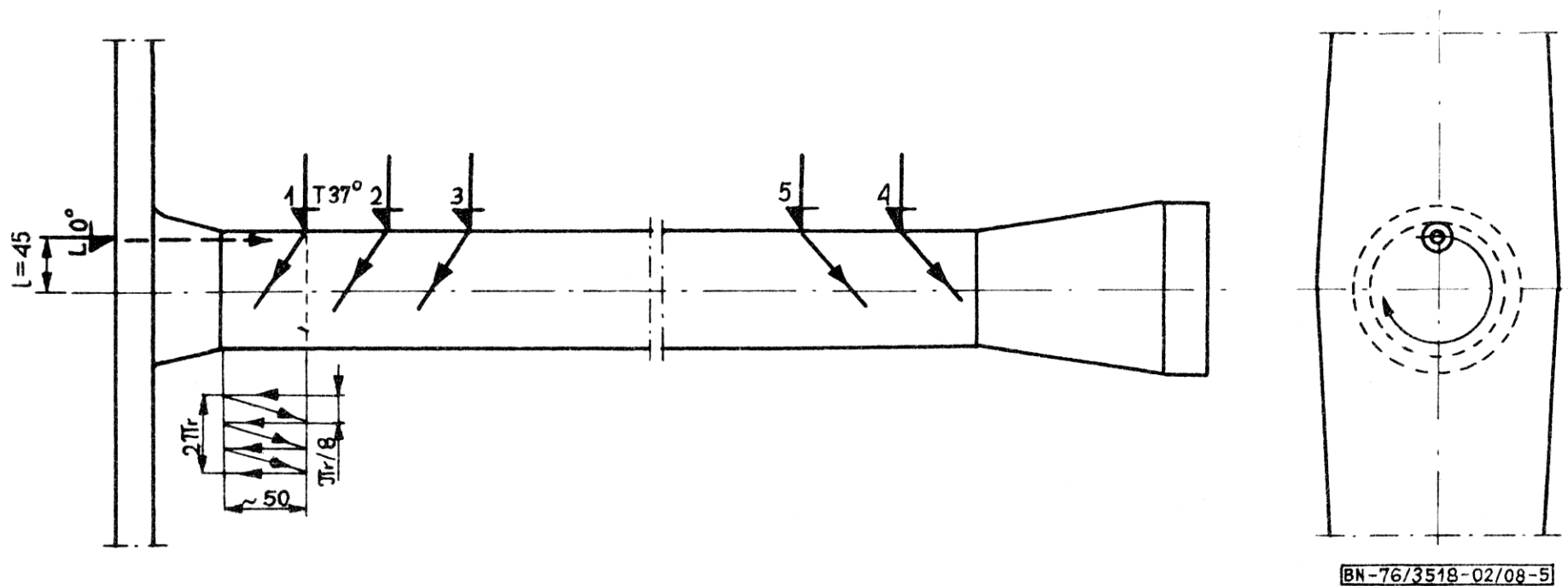
Czynność a. Głowicę skośną o kącie załamania fal równym 37° należy przyłożyć do powierzchni bocznej wału w miejscu 1 jak na rys. 5, kierując fale ultradźwiękowe w stronę części stożkowej wału, i przesuwając ją wzdłuż tworzących wału na całym obwodzie.

Czynność b. Głowicę normalną należy przyłożyć do powierzchni czołowej wału wg rys. 5 w odległości $l = 45$ mm jej środka od osi symetrii wału.

Głowicę należy przesuwając po tej powierzchni ruchem ciągłym współśrodkowo z obwodem wału. Obserwację ekranu należy przeprowadzić na całej długości podstawy czasu wg załącznika lp. 2.

2.5.1.2. Badania szczegółowe wału wirnika silnika typu EE451b

Czynność a. Głowicę skośną o kącie załamania fal równym 37° należy przyłożyć do powierzchni bocznej wału w miejscu 1 na rys. 6 i przesuwając ją wzdłuż tworzących części stożkowej wału oraz po całym obwodzie.



Rys. 5

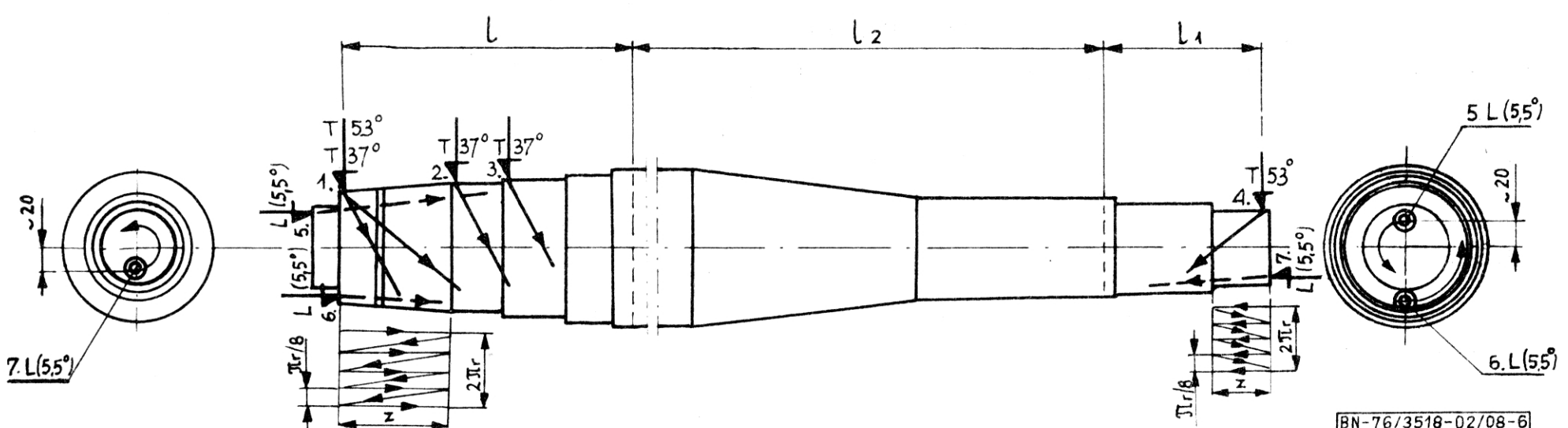
Następnie należy przyłożyć głowicę w miejscach 2, 3 itd. odległych od miejsca 1 odpowiednio 50 i 100 mm i przesuwając ją analogicznie i o długości zygza jak z miejsca 1. Dla zbadania obszaru wału przy drugiej części stożkowej, głowicę należy przyłożyć w miejscach 4, 5 itd. odległych od części stożkowej odpowiednio 50 i 100 mm i przesuwając ją analogicznie jak z miejsca 1. Obserwację ekranu należy przeprowadzić na długości podstawy czasu od punktu zerowego do echa wady - wg załącznika lp. 1.

Następnie należy przyłożyć głowicę w miejscu 2 drugiej części wału o większej średnicy, potem w miejscu 3 itd. aż do zbadania wału na całej długości.

Sposób badania wału z miejsca przyłożenia głowicy 2, 3 itd. jest analogiczny jak przy badaniu z miejsca 1.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić na całej długości podstawy czasu - wg załącznika lp. 3.

Czynność b. Głowicę skośną o kącie załamania fal równym 53° należy przyłożyć do powierzchni bocznej wału w miejscu



Rys. 6

1 jak na rys. 6 i badania przeprowadzić analogicznie jak w czynności a.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić na całej długości podstawy czasu - wg załącznika lp. 4.

Czynność c. Głowicę skośną o kącie załamania fal równym 53° przyłożyć do powierzchni bocznej czopa w miejscu 4 jak na rys. 6 kierując wiązkę fal w stronę przeciwną i przesuwając ją wzdłuż tworzących całej długości czopa i po całym jego obwodzie. Oznaczona strefa przesuwania powinna przylegać do zaokrąglonego przejścia od powierzchni walcowej czopa do powierzchni części walcowej wału jak przedstawiono na rys. 6.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić na całej długości podstawy czasu - wg załącznika lp. 5.

Czynność d. Głowicę normalną z nakładką $5,5^\circ$ należy przyłożyć do powierzchni czołowej wału w miejscu 5 jak na rys. 6 i badania przeprowadzić wg BN-75/3518-02/02 p. 2.5.2 /czynność e/.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić na całej długości podstawy czasu - wg załącznika lp. 6.

Czynność e. Głowicę normalną z nakładką $5,5^\circ$ należy przyłożyć do powierzchni czołowej wału w miejscu 6 jak na rys. 6 i badania przeprowadzić analogicznie jak w czynności d.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić na długości podstawy czasu - wg załącznika lp. 7.

Czynność f. Głowicę normalną z nakładką $5,5^\circ$ należy przyłożyć do drugiej powierzchni czołowej wału w miejscu 7 jak na rys. 6 i badania przeprowadzić jak przy czynności d.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić na całej długości podstawy czasu - wg załącznika lp. 8.

2.5.1.3. Badania szczegółowe wału wirnika silnika typu LKb-635

Czynność a. Głowicę skośną o kącie załamania fal równym 53° przyłożyć do powierzchni bocznej wału w miejscu 1 jak na rys. 7 i przesuwając ją wzdłuż tworzących części stożkowej wału oraz po całym obwodzie.

Następnie należy przyłożyć głowicę w miejsca 2, 3, 4, 5 i 6 i przeprowadzić badania jak z miejsca 1.

Dla całkowitego zbadania wału należy przyłożyć tę samą głowicę w miejsca 7, 8, 9 i 10 - kierując wiązkę fal w stronę przeciwną do kierunku wysyłania fal podczas przyłożenia głowicy w miejscach 1, 2 itd.

Sposób badania z każdego obszaru wału jest analogiczny jak z części stożkowej przy przyłożeniu głowicy w miejscu 1.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić na całej długości podstawy czasu - wg załącznika lp. 9.

Czynność b. Głowicę skośną o kącie załamania fal równym 65° przyłożyć do powierzchni bocznej wału w miejscu 1 jak na rys. 7 i badania przeprowadzić analogicznie jak w czynności a.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić na całej długości podstawy czasu - wg załącznika lp. 10.

Czynność c. Głowicę normalną z nakładką $1,5^\circ$ należy przyłożyć do powierzchni czołowej wału w miejscu 11 jak na rys. 7 i badania przeprowadzić jak w p. 2.5.1.2 /czynność d/.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić na całej długości podstawy czasu - wg załącznika lp. 11.

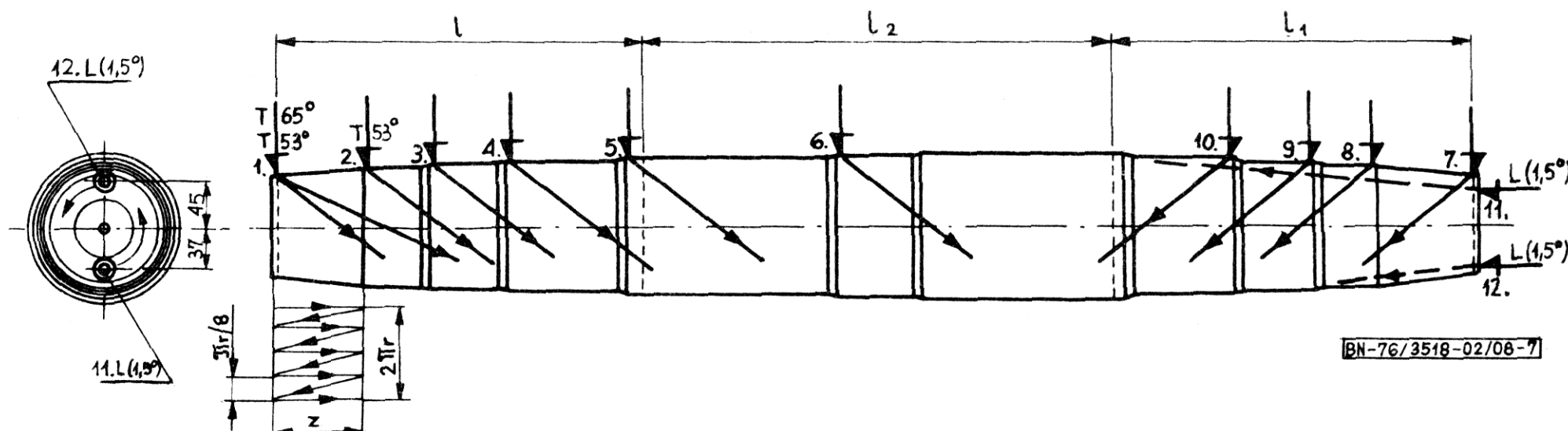
Analogicznie należy przeprowadzić badania z drugiej powierzchni czołowej wału.

Czynność d. Głowicę normalną z nakładką $1,5^\circ$ należy przyłożyć do powierzchni czołowej wału w miejscu 12 jak na rys. 7 i badania przeprowadzić z obu powierzchni czołowych wału analogicznie jak w czynności c.

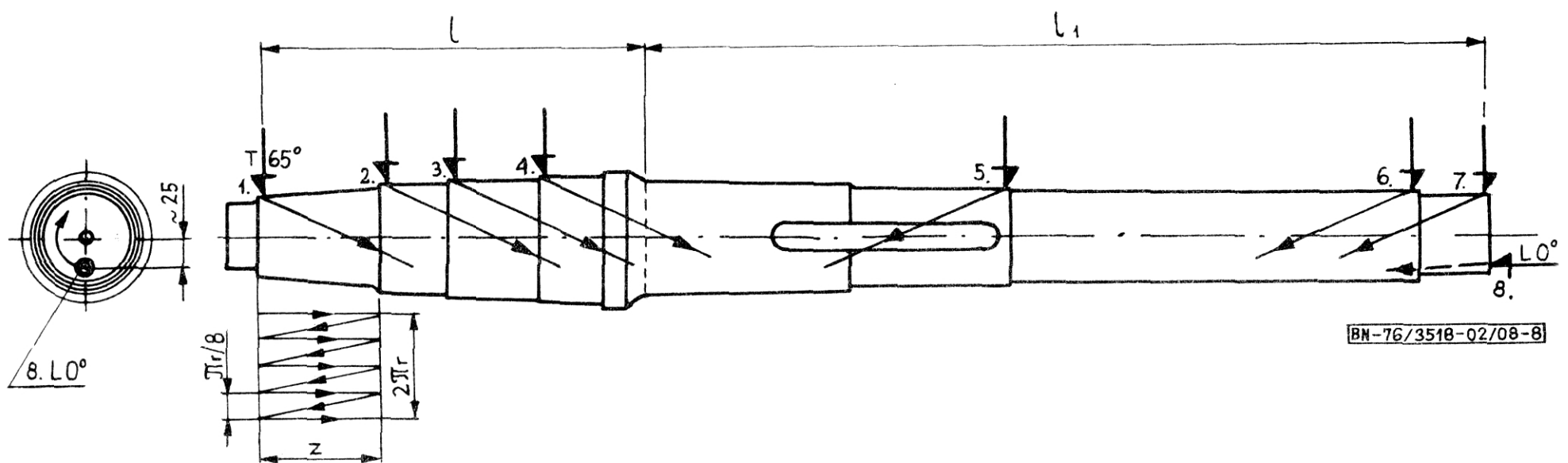
Obserwację ekranu należy przeprowadzić na całej długości podstawy czasu - wg załącznika lp. 11.

2.5.1.4. Badania szczegółowe wału wirnika silnika typu GBM-700

Czynność a. Głowicę skośną o kącie załamania fal równym 65° przyłożyć do powierzchni bocznej wału w miejscu 1 jak na rys. 8 i przesuwając ją wzdłuż tworzących powierzchni stożkowej na całym obwodzie.



Rys. 7



Rys. 8

Następnie należy przyłożyć głowicę w miejscach 2, 3 i 4 i badania przeprowadzić w sposób analogiczny jak z miejsca 1.

Dla całkowitego zbadania wału tę samą głowicę należy przyłożyć w miejsca 5, 6 i 7 – kierując wiązkę fal w stronę przeciwną do kierunku wysyłania fal podczas przyłożenia głowicy w miejscach 1, 2 itd.

Sposób badania każdego obszaru wału jest analogiczny do badania jak z części stożkowej przy przyłożeniu głowicy w miejscu 1.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić na całej długości podstawy czasu – wg załącznika lp. 12.

Czynność b. Głowicę normalną należy przyłożyć do powierzchni czołowej wału w miejscu 8 jak na rys. 8 w odległości $l = 25$ mm jej środka od osi geometrycznej wału. Głowicę należy przesuwac po tej powierzchni ruchem ciągłym współśrodkowo z obwodem wału.

Analogicznie należy przeprowadzić badania z drugiej powierzchni czołowej.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić na całej długości podstawy czasu – wg załącznika lp. 13.

2.5.2. Badania częściowo uproszczone

2.5.2.1. Badania częściowo uproszczone wałów wirników silników typu EE541b mają na celu wykrycie wad wymienionych w 2.5.1 w obszarach wału o długościach l i l_1 jak na rys. 6 oraz wad materiałowych występujących na całej długości wału.

W skład badań częściowo uproszczonych wchodzi czynności wymienione w 2.5.1.2 przeprowadzone głowicami skośnymi tylko z powierzchni bocznych przedpiaścia pod kołem zębatym i czopa oraz przeprowadzane głowicą normalną z nakładką tylko z powierzchni czołowych czopów i podpiaścia, tzn. w ograniczonym zakresie.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić wg 2.5.1.2.

W przypadku wykrycia wady podczas czynności d, e lub f w obszarze wału o długości l_2 wg rys. 6, należy stosować

wać czynności a, b i c wg 2.5.2.2 w pełnym zakresie /po wyjęciu wału z wirnika/.

2.5.2.2. Badania częściowo uproszczone wałów wirników silników typu LKb-635 mają na celu wykrycie wad wymienionych w 2.5.1 w obszarach wału o długości l i l_1 jak na rys. 7 oraz wad materiałowych występujących na całej długości wału.

W skład badań częściowo uproszczonych wchodzi czynności wymienione w 2.5.1.3 przeprowadzane głowicami skośnymi tylko z powierzchni bocznych podpiaścia pod koła zębate oraz głowicą normalną z nakładką – tylko z powierzchni czołowych wału.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić wg 2.5.1.3 w obszarze wału o długości l_2 .

W przypadku wykrycia wady podczas czynności c lub d należy stosować czynności a i b w pełnym zakresie wg 2.5.1.3.

2.5.2.3. Badania częściowo uproszczone wałów wirników silników typu GBM-700 mają na celu wykrycie wad wymienionych w 2.5.1 w obszarze wału o długości l wg rys. 8 oraz wad materiałowych występujących na całej długości wału.

W skład badań częściowo uproszczonych wchodzi czynności wymienione w 2.5.1.4 przeprowadzane głowicą skośną tylko z powierzchni bocznej podpiaścia pod koła zębate oraz z powierzchni czołowych wału.

Obserwację ekranu należy przeprowadzić wg 2.5.1.4.

W przypadku wykrycia wad podczas czynności b w obszarze o długości l_1 należy stosować czynność a wg 2.5.1.4 w pełnym zakresie.

2.5.3. Badania uproszczone

2.5.3.1. Badania uproszczone wału skrotnego łączącego wirnik z małym kołem zębatym silnika typu 3AL4846. Badania te mają na celu wykrycie pęknięć zmęczeniowych i wad materiału na całej długości wału.

W skład badań uproszczonych wchodzi czynność b wg 2.5.1.1 oraz w zależności od wyników badań podczas czyn-

ności b – czynność a wg 2. 5. 1. 1 po wymontowaniu wału z silnika.

2. 5. 3. 2. Badania uproszczone wału wirnika silnika typu EE541b. Badania te mają na celu wykrycia wad wymienionych w 2. 5. 1 i w obszarach wymienionych w 2. 5. 2. 1.

W skład badań uproszczonych wchodzi czynności d, e i f wg 2. 5. 1. 2. W przypadku wykrycia wady należy przeprowadzić badania wg 2. 5. 1. 2 /czynność a, b i c/.

2. 5. 3. 3. Badania uproszczone wału wirnika silnika typu LKb-635. Badania te mają na celu wykrycie wad wymienionych w 2. 5. 1 i w obszarach wymienionych w 2. 5. 2. 2.

W skład badań uproszczonych wchodzi czynności c i d wymienione w 2. 5. 1. 3. W przypadku wykrycia wady należy przeprowadzić badania wg czynności a i b podanych w 2.5.1.3.

2. 5. 3. 4. Badania uproszczone wału wirnika silnika typu GBM-700. Badania te mają na celu wykrycie wad wymienionych w 2. 5. 1 w obszarach wymienionych w 2. 5. 2. 3.

W skład badań uproszczonych wchodzi czynność b wg 2. 5. 1. 4.

W przypadku wykrycia wady należy przeprowadzić badania wg 2. 5. 1. 4 /czynność a/.

2. 5. 4. Liczba pomiarów. W przypadku wykrycia wady podczas badania wału należy wykonać pomiary w liczbie podanej w BN-75/3518-02/00 p. 2. 5. 8.

2. 5. 5. Określenie położenia i głębokości wykrytych wad

2. 5. 5. 1. Określanie położenia i głębokości pęknięć zmęczeniowych /poprzecznych/. Położenie wykrytego pęknięcia należy ustalić wg BN-75/3518-02/00 p. 2. 5. 9.

Określenia głębokości pęknięć w wale dokonuje się w zależności od typu stosowanej głowicy i miejsca jej przyłożenia drogą porównania otrzymanego obrazu na ekranie z zestawieniem oscylogramów podanych w załączniku. Za wadę należy uznać nieciągłość określoną wg BN-75/3518-02/01 p. 2. 5. 5. 1.

2. 5. 5. 2. Określenie położenia i wielkości nieciągłości podłużnych. Położenie wykrytej wady określa się wg BN-75/3518-02/00 p. 2. 5. 9. Podczas badań głowicą normalną za wadę uznaje się nieciągłość określoną wg BN-75/3518-02/01 p. 2. 5. 5. 2.

2. 6. Ocena wyników badań. Ocenę należy wykonać przez porównanie obrazu lampy oscyloskopowej otrzymanego w czasie badań z zestawieniem oscylogramów podanym w załączniku. Określając wykrytą wadę należy podać jej położenie i wielkość wg 2. 5. 5. Sposób znakowania wału należy ustalić wg BN-75/3518-02/00 p. 2. 6.

2. 7. Dokumentacja badań. Wyniki badań należy zapisywać w dzienniku badań. Szczegóły dotyczące badań wału z wykrytą wadą należy rejestrować dodatkowo w karcie informacyjnej wg BN-75/3518-02/00 p. 2. 7, oddzielnie dla każdego wału zawierającego wadę.

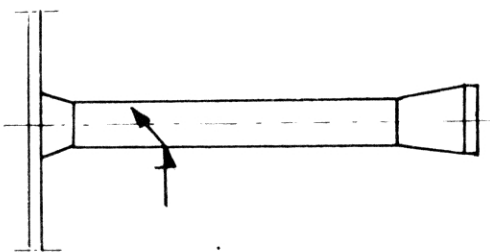
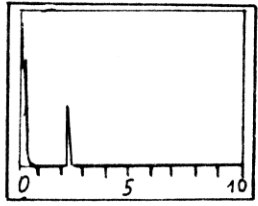
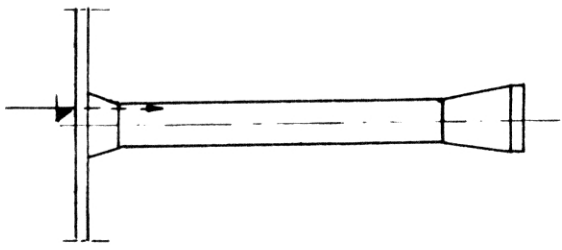
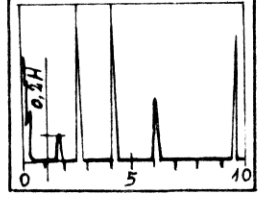
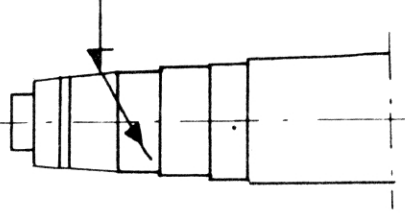
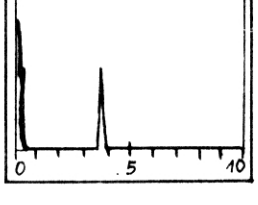
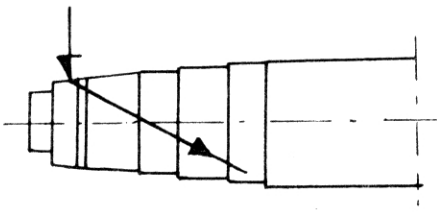
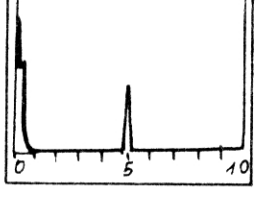
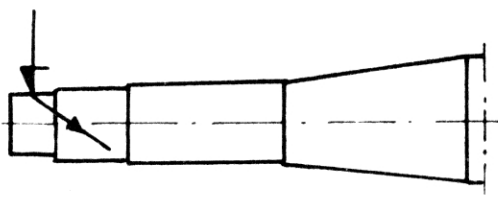
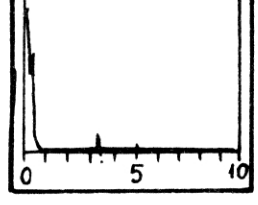
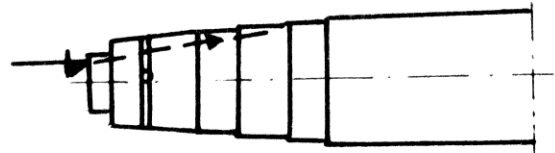
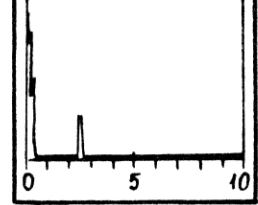
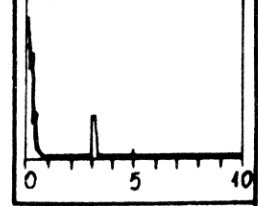
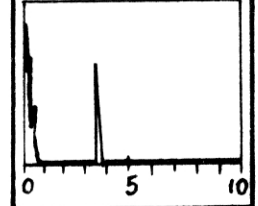
KONIEC

Załącznik

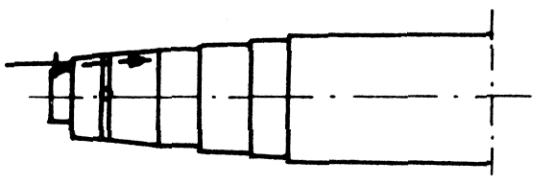
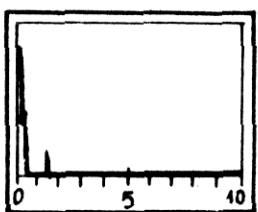
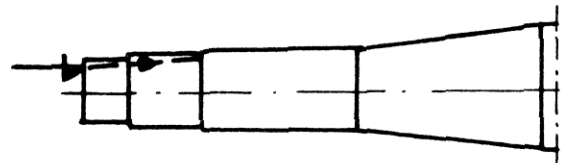
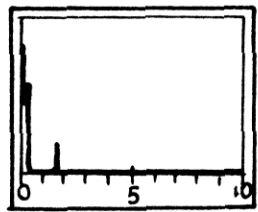
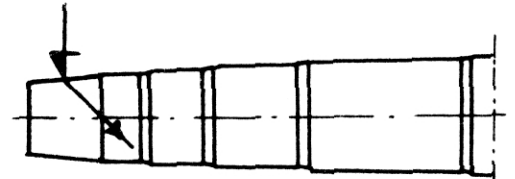
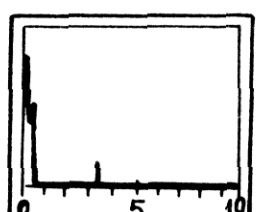
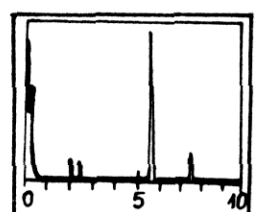
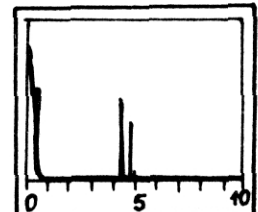
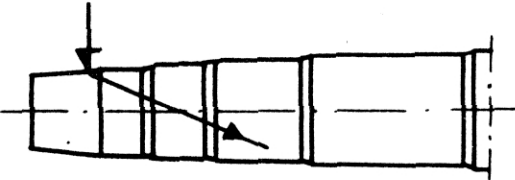
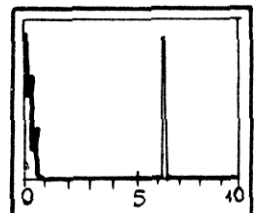
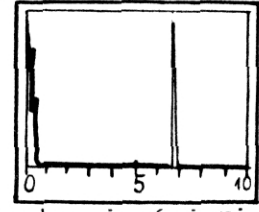
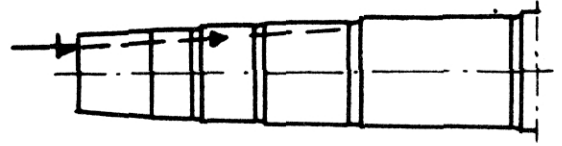
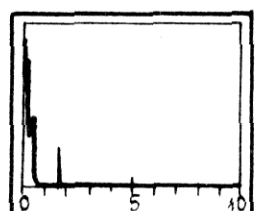
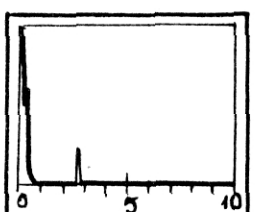
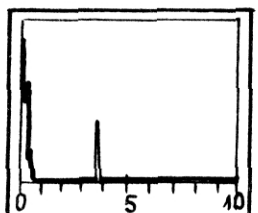
Informacje dodatkowe

ZAŁĄCZNIK

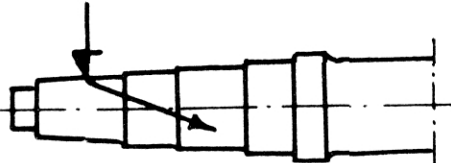
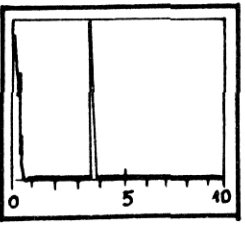
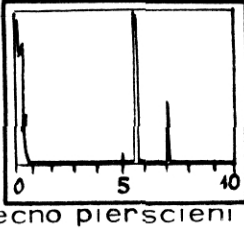
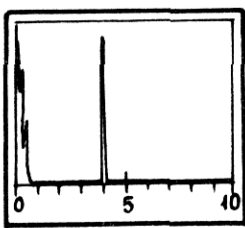
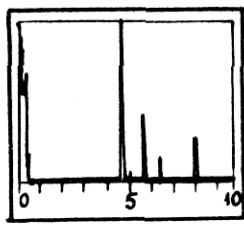
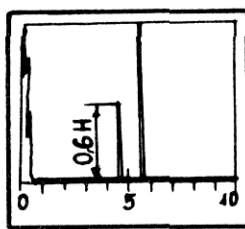
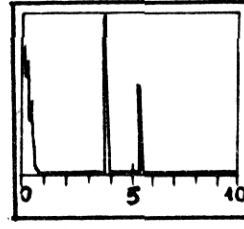
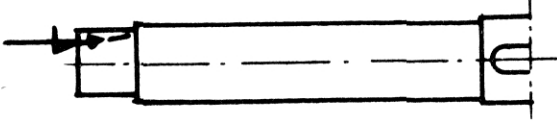
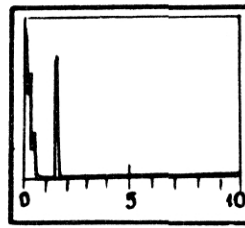
ZESTAWIENIE CHARAKTERYSTYCZNYCH OSCYLOGRAMÓW OTRZYMANYCH W CZASIE ULTRADŹWIEKOWYCH
BADAŃ WAŁÓW WIRNIKÓW SILNIKÓW TRAKCYJNYCH KOLEJOWEJ TRAKCJI ELEKTRYCZNEJ

Lp.	Miejsce przyłożenia głowicy	Typ głowicy	Echo pęknięcia	Orientacyjna głębokość pęknięcia mm	Echo wady materiału	Echo powierzchni ograniczającej /brak wady/
1	2	3	4	5	6	7
Wał skrętny łączący wirnik z małym kołem zębatym silnika typu 3AL4846						
1		T37°		1,0	-	-
2		L0°		1,0	-	echa zaokrąglonego przejścia od powierzchni krzyżaków do powierzchni wału oraz echa od powierzchni bocznej wału po przejściu fali wzdłuż średnicy
Wał wirnika silnika typu EE541b						
3		T37°		1,2	-	-
4		T53°		1,8	-	-
5		T53°		1,6	-	-
6		L12°		2,2	-	-
		L12°		4,3	-	-
		L12°		4,5	-	-

cd. załącznika

Lp.	Miejsce przyłożenia głowicy	Typ głowicy	Echo pęknięcia	Orientacyjna głębokość pęknięcia mm	Echo wady materiału	Echo powierzchni ograniczającej /brak wady/
1	2	3	4	5	6	7
7		L12°		2, 3	-	-
8		L12°		1, 6	-	-
Wał wirnika silnika typu LKb-635						
9		T53°		2, 5		-
		T53°		1, 3	-	-
10		T65°		2, 2	-	 echo pierścienia łożyska
11		L3°		2, 2	-	-
		L3°		2, 5	-	-
		L3°		2, 8	-	-

cd. załącznika

Lp.	Miejsce przyłożenia głowicy	Typ głowicy	Echo pęknięcia	Orientacyjna głębokość pęknięcia mm	Echo wady materiału	Echo powierzchni ograniczającej /brak wady/
1	2	3	4	5	6	7
Wał wirnika silnika typu GBM-700						
12		T65°		1,2	-	 echo pierścieni łożyska
		T65°		1,5	-	
		T65°		2,0	-	
13		L0°		1,6	-	-

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa Warszawa.

2. Normy i dokumenty związane

PN-76/M-70008 Badania nieniszczące. Ogólne nazwy i określenia

PN-76/M-70050 Badania nieniszczące. Metody ultradźwiękowe. Nazwy i określenia

PN-75/M-70051 Badania nieniszczące metodami ultradźwiękowymi. Wzorzec kontrolny W 1

PN-64/M-70055 Ultradźwiękowe badanie spoin. Wytyczne przeprowadzania badań spoin doczołowych w konstrukcjach stalowych

BN-75/3518-02/00 Nieniszczące metody badań. Wytyczne przeprowadzania badań ultradźwiękowych części po-

jazdów szynowych i elementów stalowej nawierzchni kolejowej

BN-75/3518-02/01 Nieniszczące metody badań. Badania ultradźwiękowe osi zestawów kołowych elektrycznych zespołów trakcyjnych 3000 V

3. Wykaz literatury

Internationaler Eisenbahnverband UIC, Forschungs - und Versuchsamt ORE Prage E-29 Neuzeitliche zerstörungsfreie Werkstoffprüfung der Metalle. Katalog. Anwendung der Prüfmethode. Empfehlungen Schlussbericht. Utrecht, Juli 1962.

4. Autorzy projektu normy - mgr inż. Roman Bawolski,

mgr inż. Eugeniusz Chmiel - Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa.