

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

440

BE10

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. E. Trepczyński, tech. H. Michniewicz

Konsultant

Nr zlecenia  
5063

Opracowanie metody badań przekładni  
harmonicznej /straty i wahan  
momentu/.

Zleceniodawca Zakład Doświadczalny MERA PIAP

Pracę rozpoczęto dnia XI.83  
Kierownik CSP

p.o. Z-cy Dyrektora  
d/s Automatyki

zakończono dnia 5.VI.84  
Kierownik OBN

mgr inż. E. Trepczyński

dr inż. T. Gałazka

dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 4

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 ZD

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel

Egz. 4 GAM

tablic

Egz. 5 ZD

załączników 3

Egz. 6

Nr rejestr. 5229

**Analiza deskryptorowa**

PRZEKŁADNIA HARMONICZNA HDOC: BADANIA I OPRACOWANIE WT<sup>0</sup>BADAŃ.

**Analiza dokumentacyjna**

Sprawozdanie zawiera opis badań przekładni oraz WT<sup>0</sup>badań  
przekładni HDOC.

**Tytuły poprzednich sprawozdań**

nie ma

62-231.004.5 Meletaxolnie - badania

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot i cel pracy

Przedmiotem pracy było:

- opracowanie dokumentacji /szkicowej/ stanowiska do badań przekładni harmoniczej,
- wykonanie serii badań przekładni,
- opracowanie WTO przekładni

w zakresie niezbędnym do pomiaru strat momentu i wahań momentu przekładni.

### 1.2. Dokumenty związane

- karta katalogowa P-2353001-C. Przekładnia HDUC 50-200-2ABL 30.

## 2. Przebieg, wyniki badań

### 2.1. Opracowanie dokumentacji /szkicowej/ stanowiska do badań przekładni harmoniczej

Rozwiązanie konstrukcyjne stanowiska do badania przekładni harmoniczej oparto na założeniu, że musi być spełniony warunek napędu przekładni z prędkością 60 obr/min oraz ciągły pomiar i rejestracja wartości momentu napędowego. Zostało to spełnione przez zastosowanie w stanowisku jako napędu jednostki napędowej typu PTM-200/R. Silnik tarczowy prądu stałego charakteryzuje się stałą momentu  $K_T=0,24 \text{ Nm/A}$ . Mierząc i rejestrując wartość prądu pobieraną przez silnik i korzystając ze stałej momentu  $K_T$  można określić wartość momentu potrzebną do napędu przekładni harmoniczej oraz jego wahania.

Budowa stanowiska została więc sprowadzona do zabudowy w nim jednostki napędowej PTM200 i przeniesienia napędu poprzez sprzęgło na przekładnię. Uwzględniono konieczność zachowania współosiowości i prostopadłości wału napędowego w stosunku do przekładni harmoniczej zgodną z danymi katalogowymi f-my Harmonic Drive Systems GmbH.

Biorąc pod uwagę uniwersalność stanowiska zapewniającą możliwość obciążania przekładni posiada ono również sprzężenie z wałkiem wyjściowym.

Dokumentację konstrukcyjną opartą na tych założeniach przekazano do ZD PIAP. w dniu 15.11.83 r.

W dniu 7.05.84 r. zostało przekazane do OBN stanowisko do badań przekładni harmoniczych.

## 2.2. Wykonanie serii badań przekładni

Do badań dostarczono 3 szt. przekładni harmonicznej typ HDUC 50-200-2A o nr 318-32, 318-33, 326-70.

Przekładnię harmoniczną mocowano do stanowiska pomiarowego w pozycji pracy horyzontalnej zachowując stałe położenie pierścienia zewnętrznego /nieruchomego/ w stosunku do kubka elementu wyjściowego /ruchomego/ zachowując wymiary podane w instrukcji montażowej. Wąłek wyjściowy stanowiska nie był obciążony. W trakcie badań koniecznym okazało się zmniejszenie momentu stanowiska poprzez zmniejszenie oporów na wałku napędowym.

Schemat układu pomiarowego przedstawiono na rys.1.

W trakcie badań określono stratę i wahania momentu przekładni.

Stratę momentu określono ze wzoru:

$$\pm M_L = M_p - M_s$$

gdzie:  $M_p = K_T \cdot I_p$  lub  $M_p = K_T \cdot I''_p$

$I_{p\text{śr}}$  } średni prąd pobierany przez silnik stanowiska

$I''_{p\text{śr}}$  } łącznie z przekładnią dla obrotów lewych i prawych

$$M_s = K_T \cdot I_0$$

$I$  - prąd pobierany przez silnik stanowiska bez przekładni

znak  $\pm$  oznacza lewe lub prawe obroty silnika

Wahania momentu określono ze wzoru:

$$M_{s\text{max}} = K_T / I'_{p\text{max}} - I'_{p\text{min}} / \text{ lub } M_{s\text{max}} = K_T / I''_p - I''_p /$$

gdzie:  $I'_{p\text{max}}$  } wahania prądu pobieranego przez silnik z przekładnią  
 $I'_{p\text{min}}$  }

Uzyskano wyniki pomiarów:

Nr przekładni	$I_0$	$I'_{p\text{śr}}$	$+M_L$	$I_0$	$I''_{p\text{śr}}$	$-M_L$	$I'_p$	$+M_F$	$I''_p$	$-M_F$
	A	A	Ncm	A	A	Ncm	A	Ncm	A	Ncm
318-32	0,5	0,8	7,2	0,5	0,8	7,2	0,11	2,8	0,14	3,3
318-33	0,5	1,0	12	0,5	1,0	12	0,23	5,6	0,20	5,0
326-70	0,5	0,75	6	0,5	0,75	6	0,15	3,6	0,15	3,6

Charakter wahań momentu przekładni dla 1 obrotu wałka wyjściowego podano na wykresach uzyskanych z rejestratora XY /zał. nr 1,2,3/.

### 2.3. Opracowanie WTO przekładni

Na podstawie doświadczeń uzyskanych przy badaniach przekładni proponuje się przyjąć w warunkach technicznych odbioru przekładni w wykonaniu krajowym następujące wymagania i badania w zakresie wahań i strat momentu przekładni:

#### A. Wymagania

##### Wahania momentu $M_F$

Maksymalna wartość wahań momentu 8,8 Ncm przy prędkości napędowej 60 obr/min.

##### Straty momentu $M_L$

Maksymalna wartość strat momentu 23,8 Ncm przy nieobciążonej przekładni dla obu kierunków pracy i przy prędkości napędowej 60 obr/min

#### B. Badania

Pomiary wahań i strat momentu wykonać na stanowisku zgodnie z rys.1. Przekładnię zamocować zgodnie z wymaganiami producenta, tzn. zachować prawidłowe zazębienie nieruchomego pierścienia zewnętrznego i ruchomego kubka elementu wyjściowego /zachować wymiary B i D podane przez producenta w karcie katalogowej/.

Napędzać przekładnię z prędkością 60 obr/min i ~~rejestrować~~ <sup>odczytać na amperom.</sup> pobór i wahania prądu przez silnik PTM-200.

Wyniki wpisać do tabeli:

Nr przekładni	Pobór prądu bez przekładni $I_0$		Pobór prądu z przekładnią		Wahania prądu $\Delta I_p$	
	prawe obroty	lewe obroty	prawe obroty $I'p$	lewe obroty $I''p$	wart. max	
					$\Delta I_p$	$\Delta I''p$

Straty momentu obliczyć ze wzoru:

$$+M_L = K_T / I'p - I_0 / \text{ obroty prawe}$$

$$-M_L = K_T / I''p - I_0 / \text{ obroty lewe}$$

Wahania momentu obliczyć ze wzoru:

$$M_F = \max \Delta I_p \cdot K_T$$

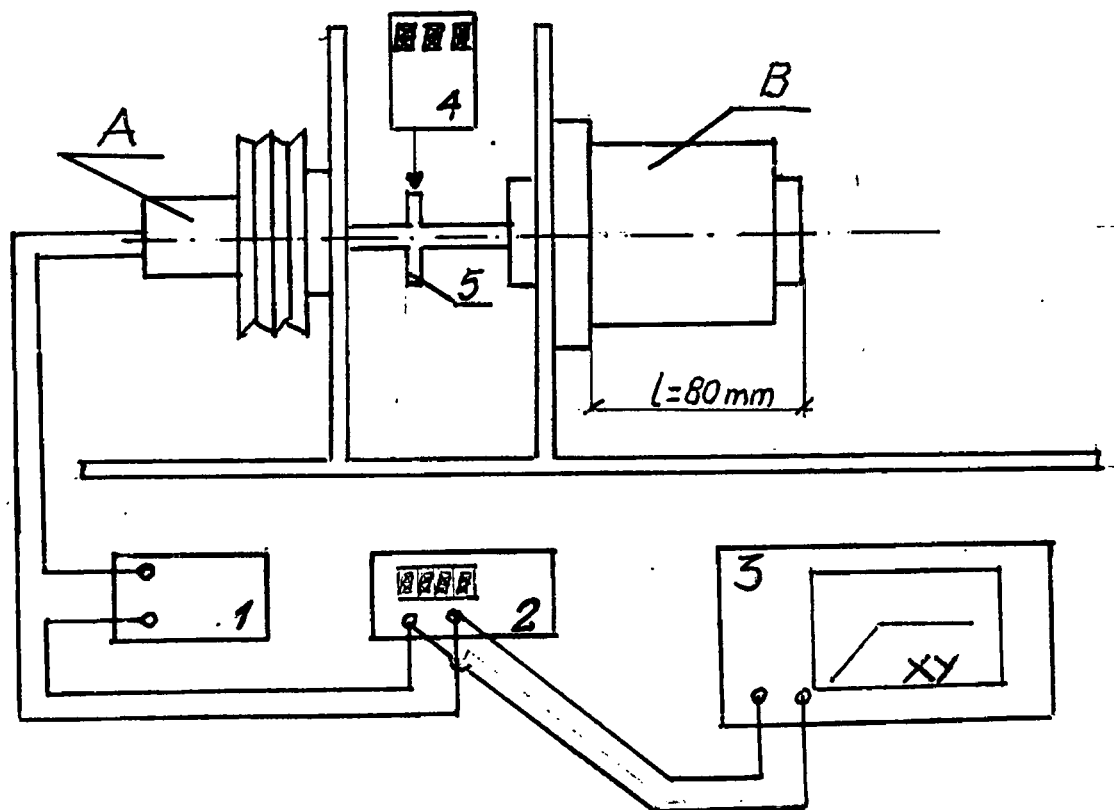
gdzie:  $K_T$  - stała momentu 0,24 Nm/A

### 3. Wnioski

Badania przekładni harmonicznej wykonane w OBN nie posiadają oparcia w zakresie metodyki badań i wymagań w aktualnie obowiązujących Polskich Normach.

Dlatego niezbędne jest opracowanie zakładowych WT /normy zakładowej/ dla przekładni harmonicznej, w których należałoby uwzględnić wymagania dotyczące strat i wahań momentu.

Schemat stanowiska do określania strat i wahań momentu

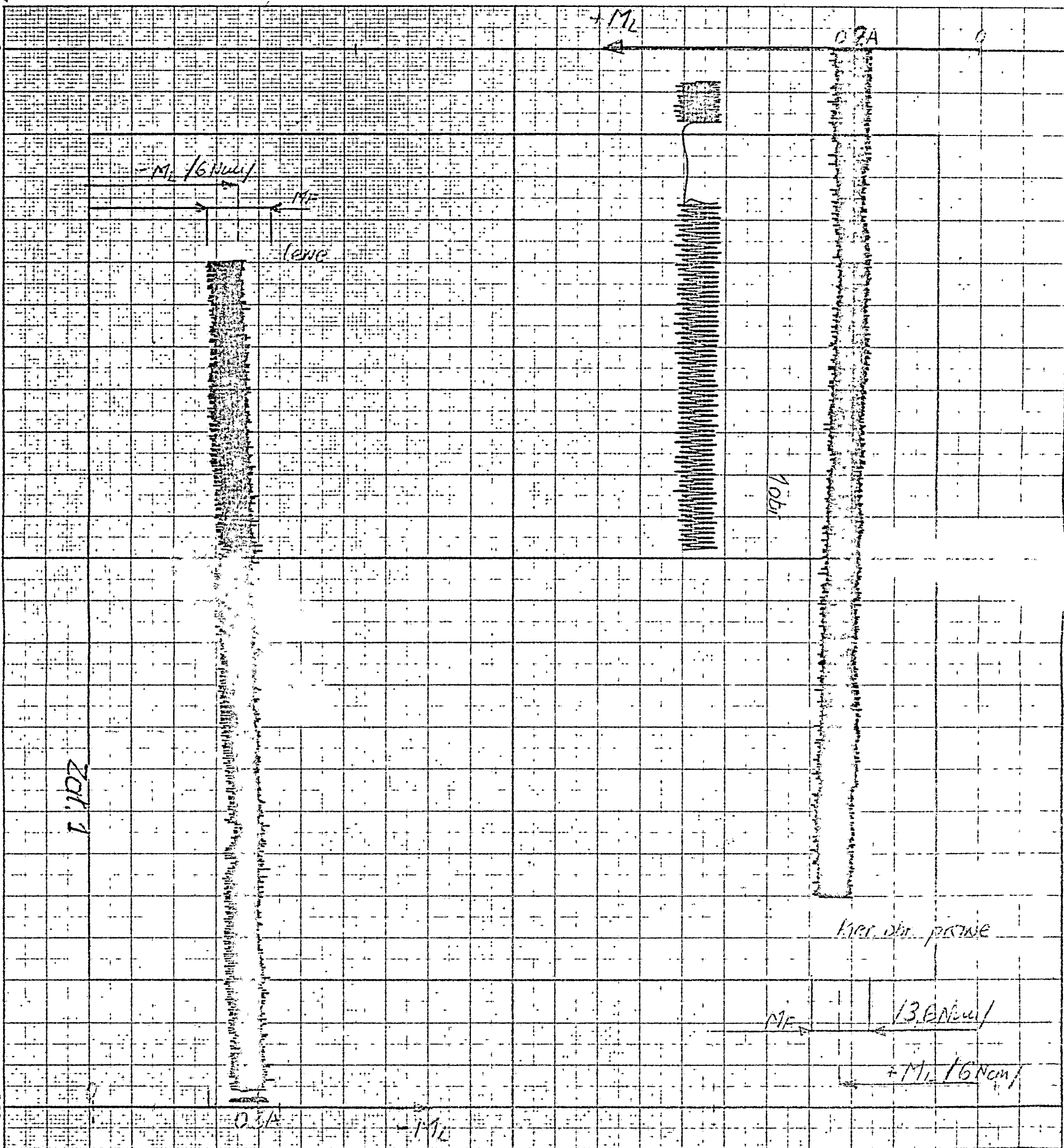


- A - silnik jednostki napędowej PTM-200 /od robota IRb-60/
- B - przekładnia harmoniczna
- 1 - zasilacz prądu stałego
- 2 - amperomierz prądu stałego
- 3 - rejestrator XY
- 4 - multitachometr DMT-21
- 5 - sprzęgło

Rys.1.

SEFRAM  
PARIS  
TYPE  
XIG

250

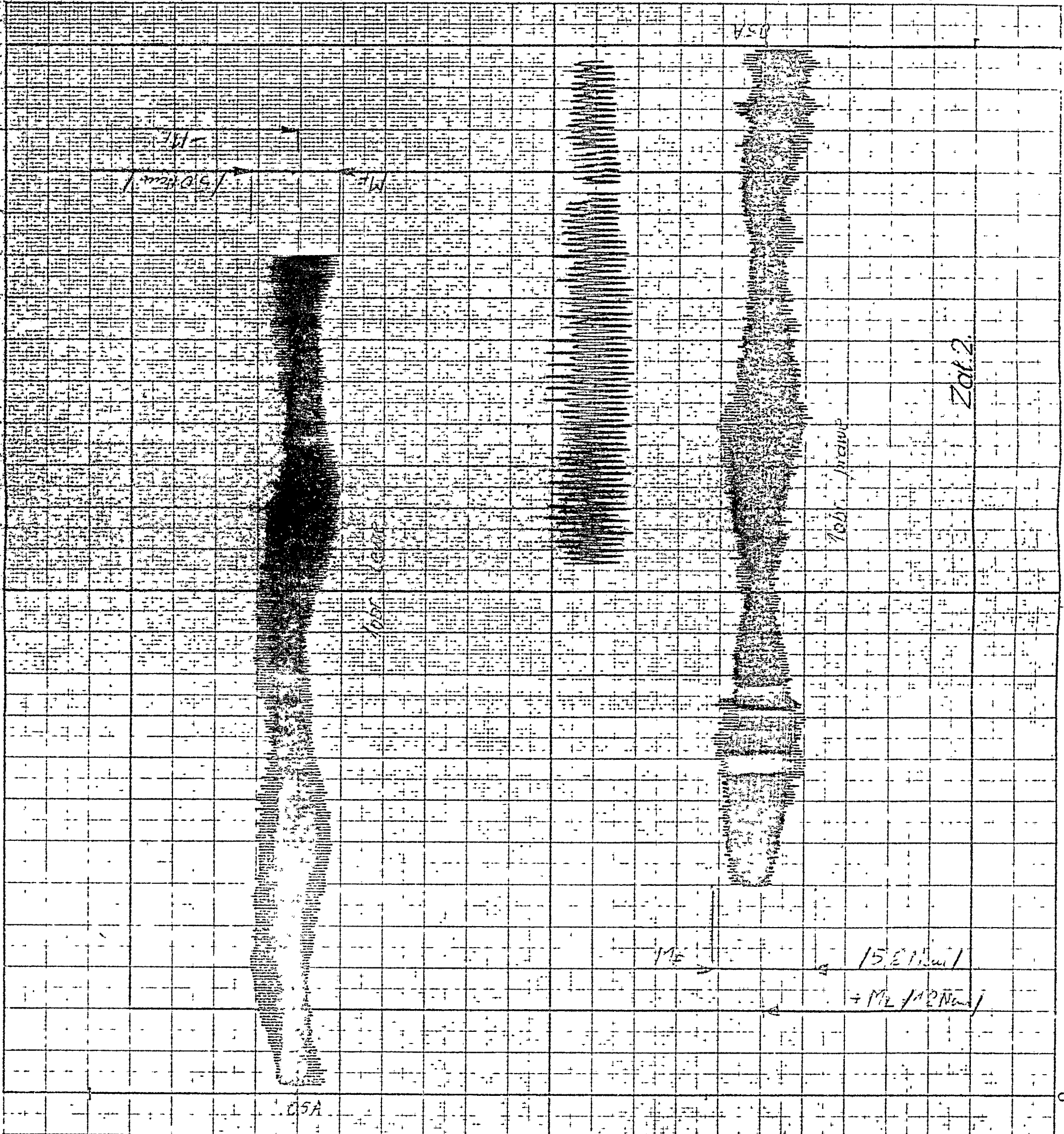


DATE : 21.05

CONDITIONS D'ESSAIS :

OPÉRATEUR :

ESSAIS N° 326-70

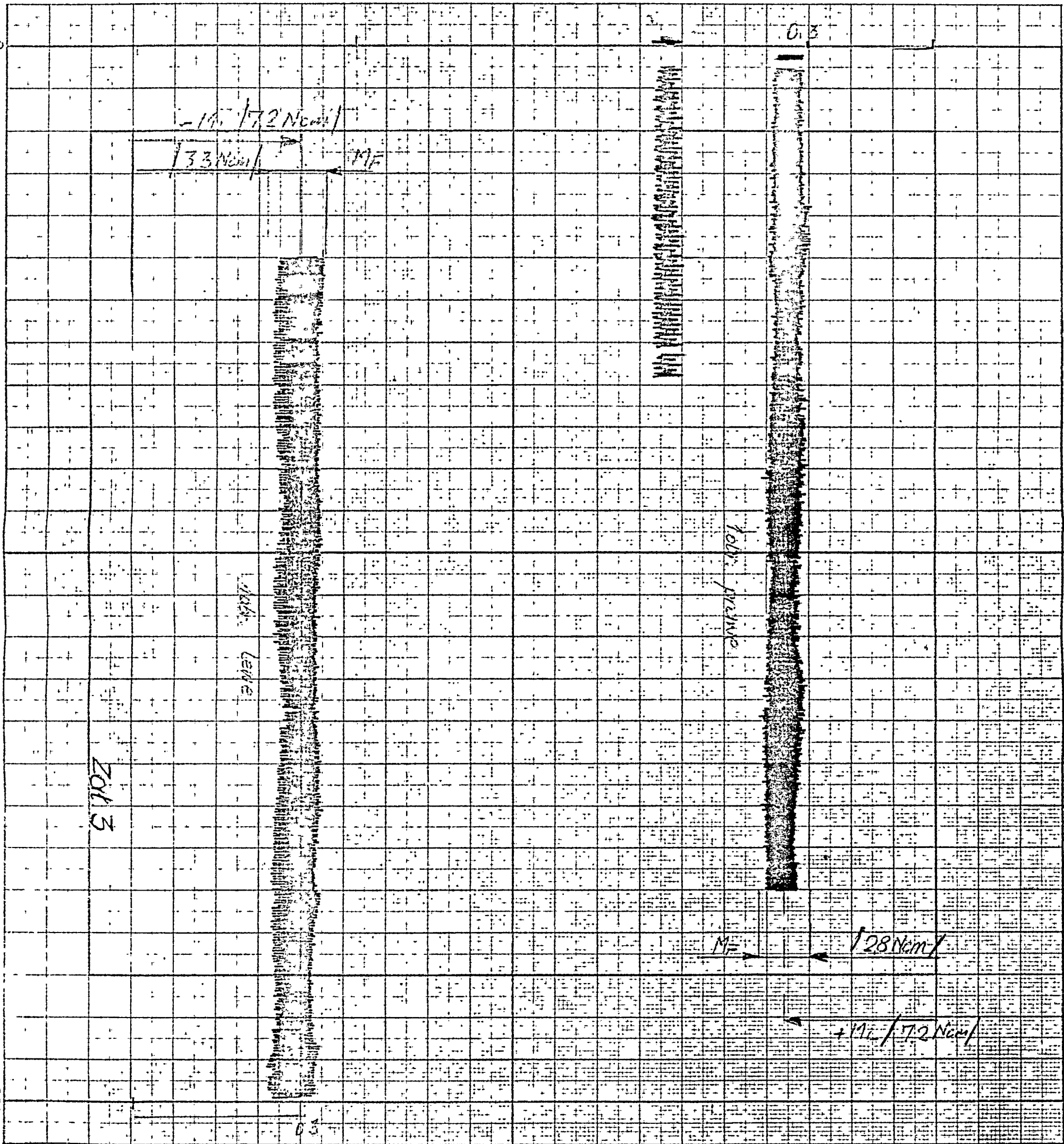


SEFRAM  
PARIS  
TYPE  
X1G



SEFRAM  
PARIS  
TYPE  
X 1 G

250



DATE : 21 05

CONDITIONS D'ESSAIS :

OPÉRATEUR :

ESSAIS N° 313-52