

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

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż.inż. A.Sawicki, A.Socha, K.Wojda,
tech.tech. W.Czarnecki, E.Król, H.Michniewicz,
H.Pasiński. *Jaworski*

Konsultant

Nr zlecenia
U-24.03.01.G

Sprawozdanie z badań zespołu ruchu
/spec. P-6397.001-HL/ i zespołu
ramienia /spec. P-6397.001-M robota
IRb-6.

Zleceniodawca problem węzłowy 06.1.

Pracę rozpoczęto dnia 13.07.82

Kierownik CSP

[Signature]
mgr inż. E.Trepczyński

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

[Signature]
p.o. dr inż. T.Bałazka

zakończono dnia 15.08.82

Kierownik OBN

[Signature]
dr inż. St.Budzyński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron - 4

Egz. 1 BOINTE

rysunków -

Egz. 2 OAM

fotografii -

Egz. 3 OBN

tabel -

Egz. 4 OAK

tablic -

Egz. 5 OAE

załączników - 3

Egz. 6

Nr rejestr. 4915

1

Analiza deskryptorowa

ROBOTY PRZEMYSŁOWE: BADANIA

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera wyniki badań funkcjonalnych robota IRb-6 w zakresie działania, powtarzalności i sztywności po zamontowaniu w nim krajowych zespołów ruchu i ramienia.

Tytuły poprzednich sprawozdań

1. Testowanie robotów IRb. Etap 5 - Badania pełne /typu/ robotów IRb-6 i IRb-60 /szwedzkich/ - nr rej. 2733
2. Badania funkcjonalne robotów IRb wyposażonych w prototypy zespołów i elementów przekładni śrubowych tocznych oraz prototypy sprzęgieł - nr rej. 2849

2

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
 - 1.1. Przedmiot badań
 - 1.2. Program badań
2. Badania
 - 2.1. Oględziny
 - 2.2. Sprawdzenie materiałów
 - 2.3. Sprawdzenie rezystancji izolacji
 - 2.4. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji
 - 2.5. Sprawdzenie głównych wymiarów i przestrzeni roboczej
 - 2.6. Sprawdzenie działania
 - 2.7. Sprawdzenie szczelności /w zespole ramienia/
 - 2.8. Sprawdzenie powtarzalności pozycjonowania i obciążalności
 - 2.9. Sprawdzenie sztywności
 - 2.10. Sprawdzenie poboru mocy
3. Ocena wyników badań
4. Załączniki

1. Wstęp

Sprawozdanie zawiera wyniki badań robota IRb-6, w którym zamontowano polskie zespoły części manipulacyjnej wyspecyfikowane w p.1.1 niniejszego sprawozdania.

Badania zostały wykonane w ramach harmonogramu dot. badań współpracy zespołów robota IRb otrzymanych z kooperacji, a opracowanych przez MERA PIAP - z robotami ASEA znajdującymi się w MERA-PIAP. W ten sposób otrzymano informacje dot. współdziałania krajowych zespołów mechanicznych części manipulacyjnej ze szwedzkimi zespołami napędów i ze szwedzkim układem sterowania, a także częściowe informacje o jakości montażu krajowego okablowania elektrycznego i pneumatycznego w obrębie części manipulacyjnej robota.

1.1. Przedmiot badań

Badaniom został poddany robot IRb-6 zestawiony z części manipulacyjnej produkcji ZD opatrzonej nr fabr. 01/82 oraz szafy sterowniczej produkcji ASEA YB161001-AM dostarczonej z OAM.

Część manipulacyjna składa się z zespołów ruchu ψ /specyfikacja P-6397.001-HL/ oraz ramienia /specyfikacja P-6397.001-M/.

W zespołach tych zamontowano podzespoły napędowe ASEA.

Część manipulacyjną przyjęto do badań na podstawie świadectwa kontroli producenta /Zakładu Doświadczalnego/ nr 185/82 z dn. 12.07.82 oraz protokołu badań z datą zakończenia 12.07.82 r.

1.2. Program badań

Badania zostały wykonane w oparciu o program badań opracowany przez OAM MERA PIAP. Program ten przedstawia wybrany zakres badań funkcjonalnych wykonanych wg projektu Normy Zakładowej ZN-80/MERA-018/225 oraz podaje wytyczne oceny wyników. Pozwala to jednocześnie na częściową weryfikację Normy Zakładowej.

2. Badania

2.1. Oględziny

Dokonano oględzin zewnętrznych części manipulacyjnej w oparciu o

pkt 4.2.1 ZN.

Nie zauważono wad montażu lub innych cech dyskwalifikujących wyrób. Zalecenia normy zakładowej w zakresie oględzin można było zrealizować fragmentarycznie ze względu na to, że przedmiot badań nie stanowi gotowej całości.

2.2. Sprawdzenie materiałów

Nie spełniono zaleceń ZN w tym zakresie - świadectwa kontroli jakości ZD nie zawierają bowiem orzeczenia zgodności materiałów z dokumentacją konstrukcyjną.

2.3. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Wykonano sprawdzenie dla części manipulacyjnej zgodnie z p. 4.2.3 ZN.

Wynik próby - pozytywny.

2.4. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Wykonano sprawdzenie dla części manipulacyjnej zgodnie z p. 4.2.4.2 Normy Zakładowej.

Stwierdzono przebicie w zespole napędowym nie będącym przedmiotem badania. Po wymianie zespołu - wynik próby pozytywny.

2.5. Sprawdzenie głównych wymiarów i przestrzeni roboczej

Wykonano zgodnie z p. 4.2.5 ZN.

Na podstawie pomiarów stwierdzono, że położenia krańcowe mieszczą się w tolerancjach podanych w ZN.

Szczegółowe wyniki pomiarów podano na rys.1 /Zał. nr 2/.

Wynik próby - pozytywny.

2.6. Sprawdzenie działania

Wykonano zgodnie z p. 4.2.6 ZN jako sprawdzenie /niepełne/ części manipulacyjnej.

Wynik próby pozytywny w oparciu o protokół badań ZD z dn. 12.07.82r.

2.7. Sprawdzenie szesolności /w zespole ranienia/

Wykonano zgodnie z p. 4.2.7 Normy Zakładowej.
Wynik próby - pozytywny.

2.8. Sprawdzenie powtarzalności pozycjonowania i obciążalności

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p. 4.2.10 Normy Zakładowej.
Wynik sprawdzenia jest zgodny z p. 2.1 tejże normy, co daje wynik pozytywny.

Należy jednak zwrócić uwagę, że w czasie badań przeprowadzano regulację 1msa osi \bar{U} oraz wymierzono prądnicę z silnikiem pracującą na kierunku osi \bar{L} . Ponadto zdarzały się przypadki niedociągnięcia p-tu pomiarowego robota do czujnika w zakresie 6-14 mm. Zdarzało się to na kierunku osi \bar{U} i \bar{L} , przyczyną powyższego odchylenia nie ustalono.

Wyniki szczegółowe podano na rys. 2,3,4 Zał. nr 3.

2.9. Sprawdzenie sztywności

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p. 4.2.11 Normy Zakładowej.
Wynik sprawdzenia jest zgodny z p. 2.2.10 ZN, co daje wynik pozytywny..

Szczegółowe wyniki umieszczono w tabl. 2+9 oraz na wykresach 5+12 /Zał. nr 4/. Na wykresach daje się zauważyć niejednorodność charakterystyk sztywności przy obciążeniu i odciążeniu robota. Niejednorodność ta jest większa od podanej na charakterystykach wykonanych w ASMA oraz w LURA PIAP podczas poprzednich badań robotów. Przyczyną powyższego nie ustalono.

2.10. Sprawdzenie poboru mocy

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p. 4.2.14 ZN.

Do sprawdzenia użyto programu z próby powtarzalności oraz układu sterowania ZB101001A1.

W wyniku sprawdzenia uzyskano pobór mocy 1,733 W, co jest zgodnie z normą zakładową /1,7 kW/ w granicach błędu pomiarowego /patrz uwaga 4 w "Ocenie wyników badań"/.

3. Ocena wyników badań.

Wyniki badań są zgodne z wymaganiami projektu Normy Zakładowej w zakresie przewidzianym programem badań.

Badania mają charakter badań funkcjonalnych i nie mogą stanowić podstaw do oceny trwałościowej lub niezawodnościowej podzespołów mechanicznych części manipulacyjnej.

Na wynik badań może rzutować zastosowanie używanych i częściowo zużytych zespołów napędowych szwedzkich, które wg pierwotnych planów badań miały być zastąpione polskimi zamiennikami.

Należy zwrócić uwagę na następujące fakty:

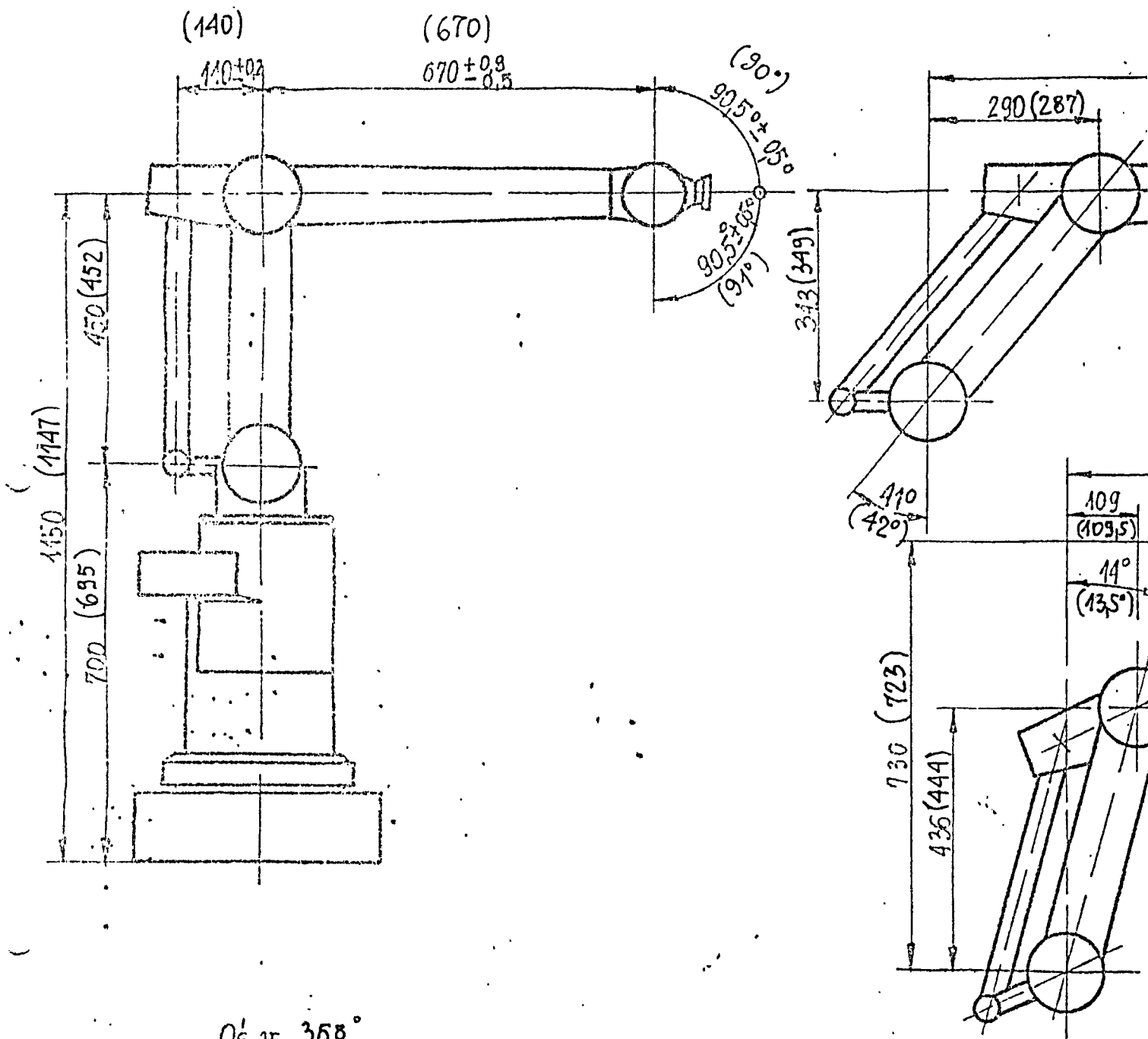
- 1/ w czasie próby 150-godzinnej prowadzonej przed przekazaniem robota do badań funkcjonalnych uległy zniszczeniu elementy ciągłen do napędu osi V i t wskutek użycia nieodpowiedni materiału. W świetle powyższego nabiera znaczenia uwaga OBN stwierdzająca brak w dokumentach kontroli ZD orzeczenia zgodności materiałów z dokumentacją konstrukcyjną. Należy zwrócić uwagę na konieczność prowadzenia odpowiedniej dokumentacji materiałowej w Zakładzie Doświadczalnym i kontroli w tym zakresie
- 2/ niejednorodność charakterystyki sztywności przy obciążeniu i odciążaniu znaczniejsza niż w innych zaobserwowanych badaniach nie stanowi kryterium oceny wg Normy Zakładowej. W przypadku powtórzenia się tego zjawiska w badanych w przyszłości kompletnych polskich robotach należy odpowiednio zaprojektować badania dodatkowe w celu wyjaśnienia przyczyn. Należy nadmienić, że podczas badań zauważono wyczuwalne luzy w kierunku osi V i t
- 3/ opisane anomalie pracy robota zaobserwowano przy badaniu powtarzalności /nieodchođenje do punktu pomiarowego/ były sporadyczne, co mogło pochodzić od zakłóceń pracy układów elektrycznych tym bardziej, że użyta została szafa sterownicza ASEA poddana przeróbkom w MBRA PIAP /występowały dodatkowe połączenia, wiszące przewody itp/;
- 4/ należy krytycznie podejść do metody sprawdzania poboru mocy podanej w projekcie Normy Zakładowej. Pomiar ze względu na ruchy robota dotyczy wartości chwilowych, dlatego oszacowanie wyników uzyskanych z watomierzy jest obarczone dużym błędem. Proponuje się usunięcie tego sprawdzenia z Normy. Wielkość m podana w wymaganiach ZN powinna pozostać w DTR robota jako wielkość informacyjna dla użytkownika do wykorzystania dla celów instalacyjnych robota.

Załącznik nr 1

do sprawozdania nr rej. 4915

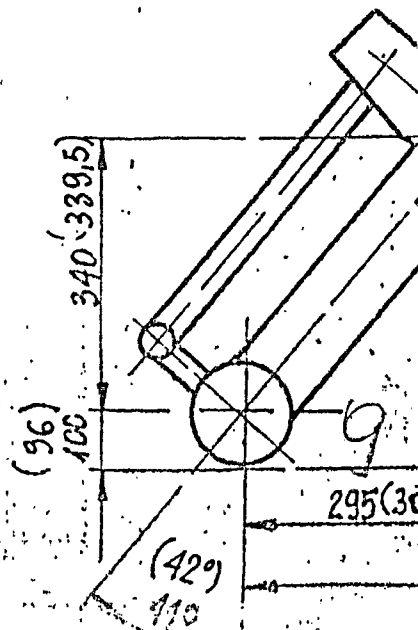
WYNIKI POMIARÓW GŁÓWNYCH WYMIARÓW
I PRZESTRZENI ROBOCZEJ - PODANE NA RYS. 1

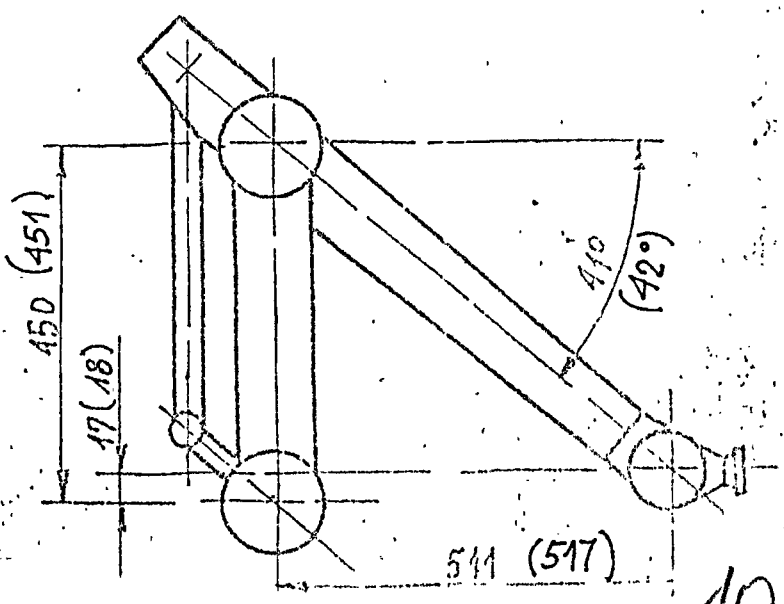
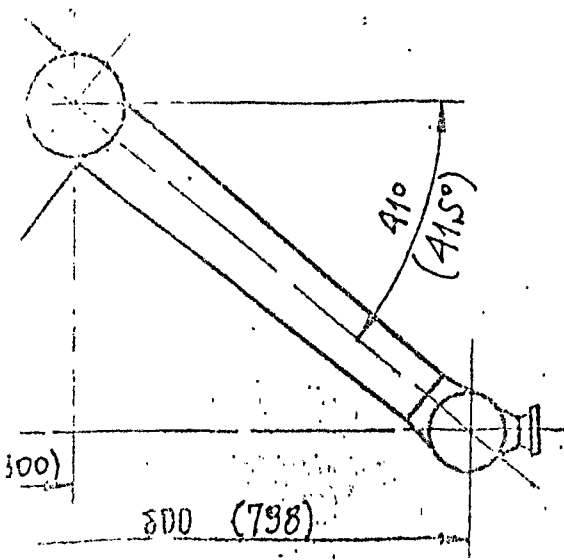
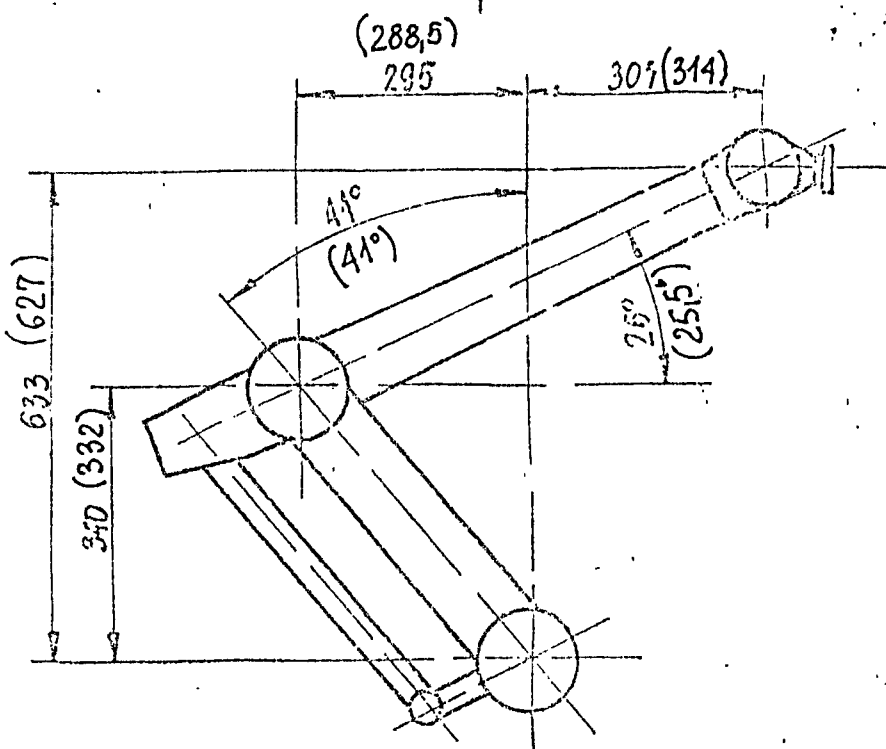
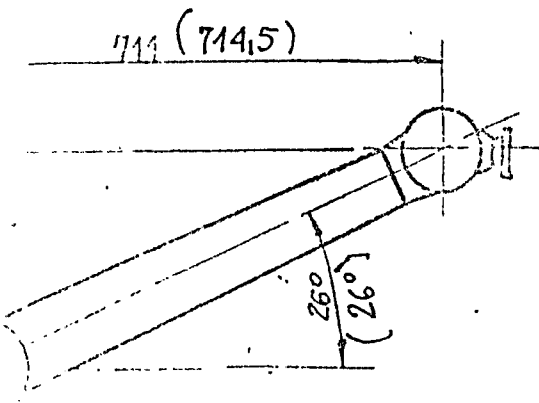
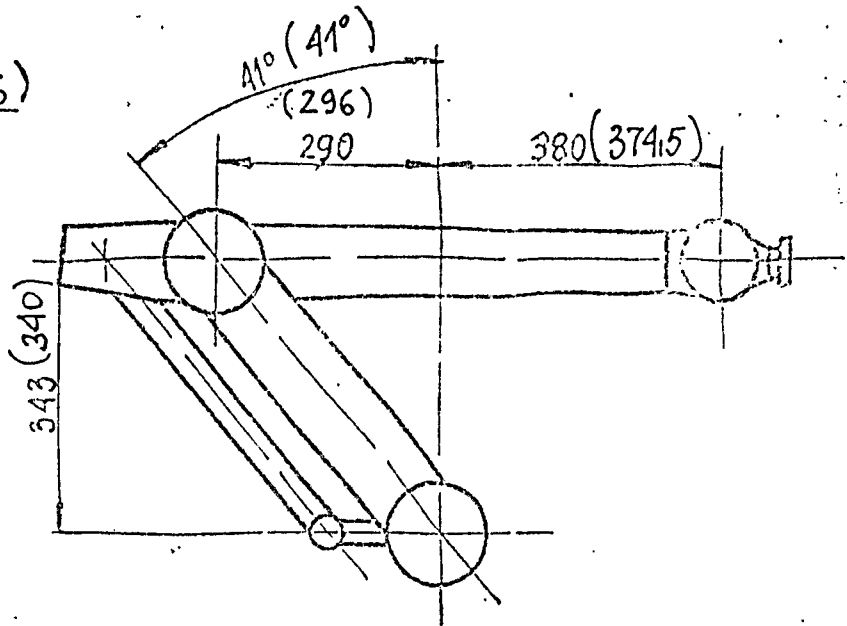
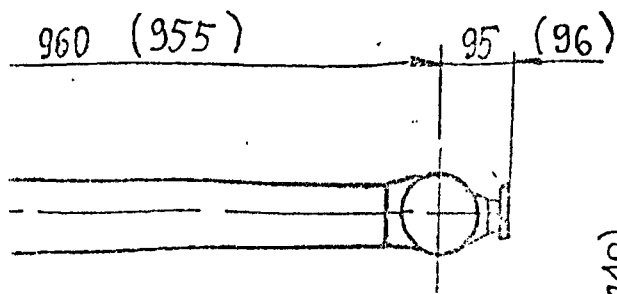
Uwaga: liczby podane w nawiasach - wartości zmierzone
liczby bez nawiasów - wartości wymagane



$O's \ v \ 358^\circ$
 $O's \ \varphi \ 340^\circ$

Rys. 1





Załącznik nr 2

do sprawozdania nr rej. 4915.....

WYNIKI POMIARÓW POMIARZALNOŚCI POZYCJONOWANIA
I OBCIĄŻALNOŚCI ↗ TABELLE I WIAZESY - tabl.1+2
rys.2+4/

11

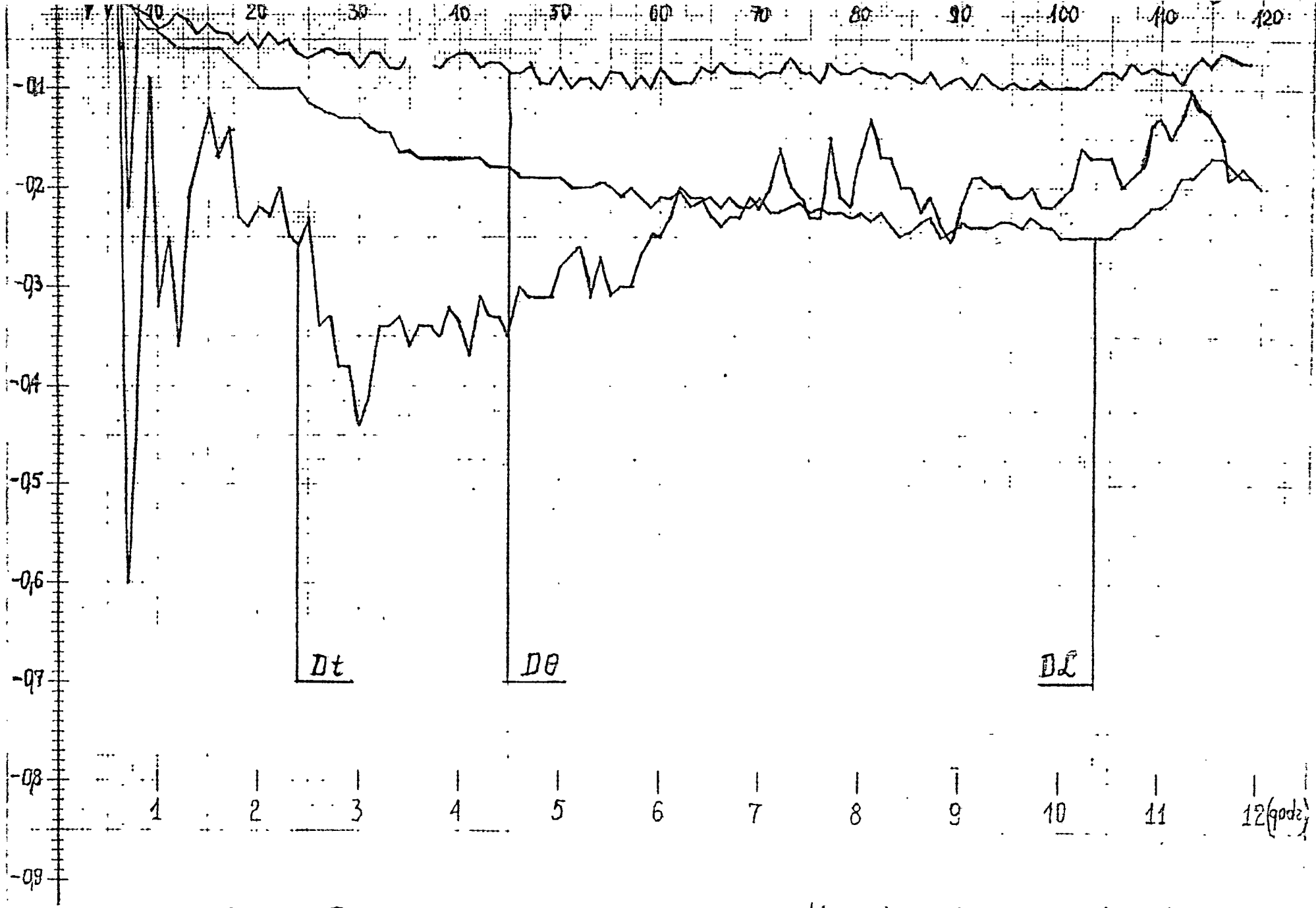
Robot IRb-6

Tabl. 1

Lp.	Wyniki I pomiarów pontarzalności po 5 godz. pracy - robot IRb-6 - krajowe zespoły części manipulacyjnej ruchu φ i ramion					Wyniki II pomiarów pontarzalności po 5 godz. pracy - robot IRb-6 - krajowe zespoły części manipulacyjnej ruchu φ i ramion					Wyniki III pomiarów pontarzalności po 5 godz. pracy - robot IRb-6 - krajowe zespoły części manipulacyjnej ruchu φ i ramion				
	D φ	D θ	D Δ	DT	DV	D φ	D θ	D Δ	DT	DV	D φ	D θ	D Δ	DT	DV
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,02	0,010	-0,000	-0,050	-0,030	0,005	0,010	0,000	0,030	-0,020	0,015	0,005	-0,005	0,020	0,015
3	0,01	0,010	0,005	-0,010	0,000	0,005	0,010	-0,010	0,000	0,000	0,010	0,005	-0,030	0,010	-0,010
4	0,00	0,000	-0,000	-0,050	-0,010	0,000	-0,010	0,000	0,050	0,010	0,000	-0,010	-0,010	0,000	-0,025
5	-0,01	0,015	-0,010	-0,040	-0,010	0,005	-0,010	-0,010	0,040	-0,010	0,000	0,005	-0,010	-0,060	-0,010
6	0,005	0,015	0,000	-0,040	-0,010	0,000	0,005	-0,015	0,060	-0,005	0,010	-0,005	-0,010	+0,010	-0,015
7	0,00	0,005	-0,010	-0,010	-0,000	0,005	-0,010	-0,005	0,050	0,005	0,000	-0,010	-0,015	0,010	0,005
8	0,005	0,010	-0,020	+0,010	-0,020	-0,005	0,000	-0,010	0,020	0,010	0,010	-0,015	-0,015	-0,010	0,005
9	0,010	0,000	-0,010	0,010	-0,000	0,000	-0,005	-0,015	-0,005	0,020	-0,005	0,005	-0,020	-0,020	0,005
10	0,005	0,020	-0,010	0,030	-0,000	-0,005	-0,010	-0,015	-0,020	-0,035	-0,005	0,000	-0,015	-0,010	-0,015
11	0,005	0,005	-0,005	0,060	+0,010	0,000	-0,010	-0,020	-0,020	-0,040	-0,005	0,005	-0,020	-0,030	-0,015
12	0,005	0,005	-0,020	0,050	+0,030	-0,005	-0,005	-0,015	-0,010	0,000	-0,010	-0,010	-0,025	-0,020	-0,005
13	0,015	0,005	-0,015	0,050	-0,000	0,005	0,010	-0,005	-0,020	-0,025	-0,005	-0,005	-0,030	-0,010	-0,030
14	0,015	0,020	-0,010	0,030	+0,010	0,010	-0,005	-0,015	0,010	0,000	-0,010	-0,005	-0,035	-0,130	-0,055
15	0,015	0,015	-0,020	0,080	+0,010	-0,010	0,005	-0,005	0,000	0,005	-0,005	-0,005	-0,025	-0,020	-0,005
16	0,000	0,025	-0,010	0,070	+0,010	0,010	0,005	-0,020	0,030	0,005	-0,010	-0,005	-0,030	0,040	-0,010
17	0,020	0,015	-0,020	0,070	-0,000	-0,010	-0,010	-0,020	0,080	0,010	-0,010	-0,005	-0,025	-0,020	-0,010
18	0,005	0,015	-0,020	0,050	+0,010	0,005	-0,010	-0,020	0,070	0,000	-0,005	-0,015	-0,025	0,010	0,005
19	0,010	0,015	-0,010	0,040	+0,035	0,005	-0,010	-0,020	0,075	-0,005	-0,005	-0,010	-0,030	0,040	0,015
20	0,010	0,010	-0,025	0,060	+0,025	0,005	0,000	-0,020	0,090	0,015	-0,005	+0,005	-0,030	0,060	0,010
21	0,005	0,015	-0,025	0,100	+0,010	0,010	-0,005	-0,020	0,010	0,010	-0,005	-0,005	-0,035	0,080	0,015

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
22	0,010	0,015	-0,020	0,060	0,040	0,005	0,000	-0,020	0,040	0,025	-0,010	0,005	-0,030	0,100	0,015
23	0,005	0,030	-0,015	0,050	0,030	0,000	-0,010	-0,020	0,040	0,005	-0,010	-0,020	-0,040	0,110	0,035
24	0,015	0,015	-0,025	0,030	0,035	0,005	-0,005	-0,030	0,070	0,010	-0,015	0,005	-0,045	0,110	0,045
25	0,015	0,015	-0,020	0,030	0,025	0,005	-0,010	-0,020	0,090	0,015	-0,015	-0,005	-0,040	0,110	0,045
26	0,005	0,005	-0,025	0,110	0,060	0,010	-0,05	-0,020	0,120	0,005	-0,020	-0,010	-0,030	0,130	0,055
27	0,000	0,025	-0,015	0,050	0,040	0,000	-0,010	-0,020	0,060	0,000	-0,015	-0,010	-0,030	0,090	0,035
28	0,000	0,015	-0,030	0,040	0,030	0,000	-0,005	-0,030	0,090	0,005	-0,015	0,000	-0,030	0,070	0,025
29	0,020	0,015	-0,025	0,090	0,020	0,000	-0,010	-0,030	0,060	0,000	-0,005	-0,005	-0,030	0,070	0,005
30	0,010	0,020	-0,035	0,130	0,050	0,015	-0,010	-0,010	0,060	0,010	-0,010	-0,010	-0,035	0,090	0,010
31	0,005	0,015	-0,025	0,090	0,060	0,015	-0,010	-0,030	0,060	0,010	-0,015	-0,010	-0,030	0,080	0,035
32	0,015	0,015	-0,040	0,090	0,060	0,005	-0,010	-0,015	0,060	-0,010	-0,015	0,020	-0,035	0,090	0,030
33	0,015	0,005	-0,050	0,060	0,060	-0,000	-0,005	-0,030	0,060	-0,010	-0,005	-0,010	-0,030	0,080	0,025
34	0,005	0,010	-0,045	0,060	0,050	0,000	-0,010	-0,030	0,070	-0,020	-0,010	-0,005	-0,035	0,070	0,015
35	0,010	0,015	-0,035	0,035	0,040	0,015	-0,005	-0,020	0,070	0,000	0,005	0,000	-0,040	0,040	0,025
36	0,005	0,010	-0,030	0,050	0,020	0,000	-0,010	-0,020	0,080	0,010	-0,005	-0,005	-0,030	0,050	0,025
37	0,005	0,005	-0,050	0,020	-0,010	0,010	-0,010	-0,025	0,090	0,000	0,000	-0,005	-0,035	0,070	0,020
38	0,000	0,015	-0,045	0,005	0,000	0,015	-0,005	-0,020	0,085	0,000	0,000	-0,010	-0,040	0,070	0,020
39	0,005	0,000	-0,035	0,040	0,020	0,015	0,000	-0,020	0,070	-0,010	-0,005	-0,010	-0,040	0,070	0,020
40	0,010	0,005	-0,040	0,070	0,050	0,010	-0,010	-0,030	0,060	-0,020	-0,010	-0,05	-0,040	0,120	0,025
41	0,000	0,010	-0,040	0,050	0,030	0,005	0,005	-0,030	0,080	0,020	-0,005	-0,005	-0,035	0,090	0,025
42	0,010	0,000	-0,040	0,060	0,040	0,005	-0,005	-0,030	0,080	-0,005	-0,010	-0,005	-0,035	0,090	0,045
43	0,000	0,015	-0,035	0,060	0,020	0,000	-0,005	-0,030	0,070	0,010	-0,010	-0,005	-0,030	0,090	0,045
44	0,005	0,005	-0,035	0,050	0,020	0,005	-0,010	-0,040	0,080	0,000	0,000	-0,010	-0,035	0,090	0,035
45	0,010	0,000	-0,040	0,050	0,020	0,000	0,000	-0,030	0,050	0,010	-0,015	-0,005	-0,040	0,100	0,055
46	0,005	0,005	-0,030	0,060	0,030	0,005	-0,010	-0,040	0,070	0,010	-0,010	-0,005	-0,035	0,100	0,045

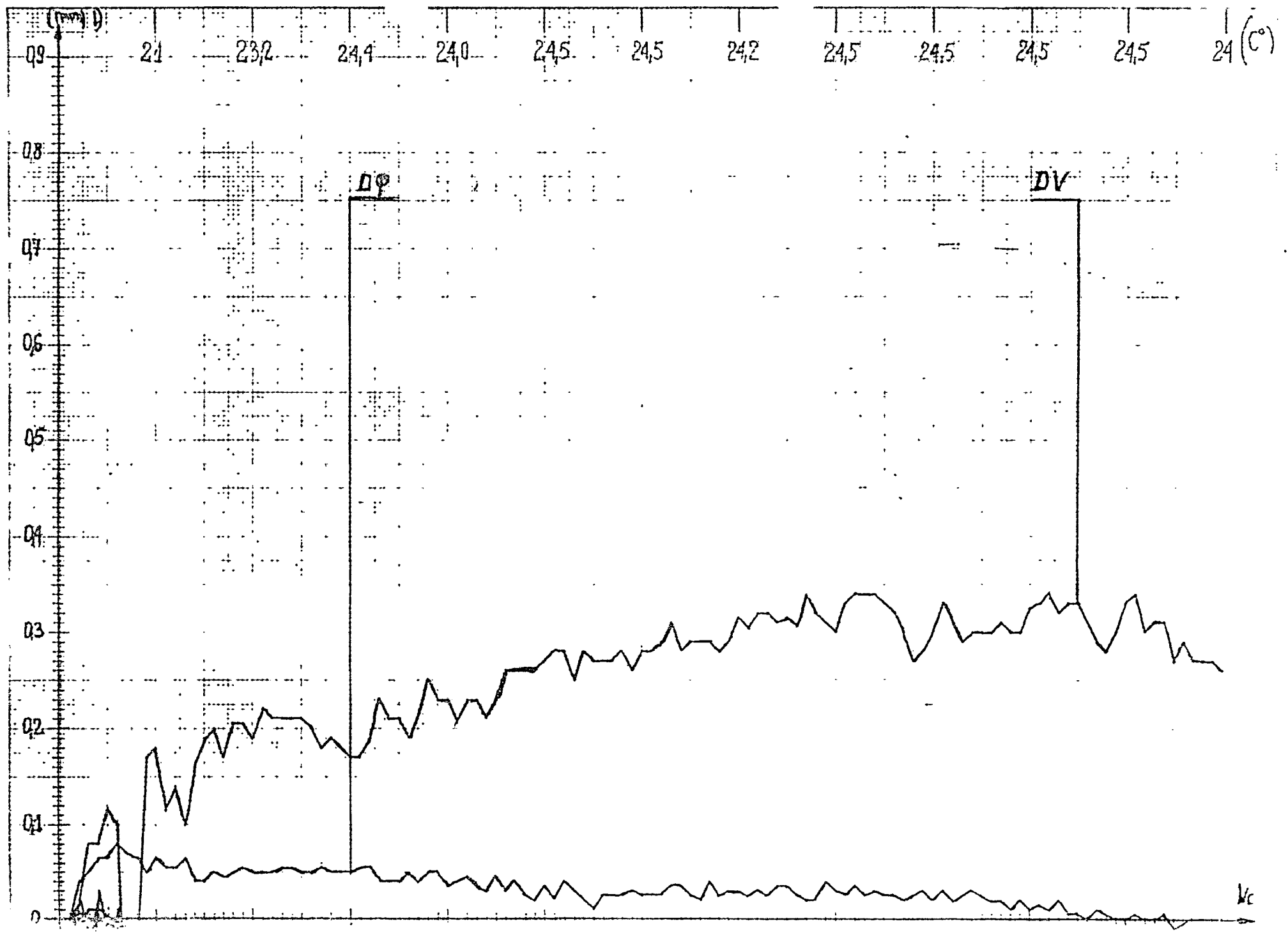
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
47	0,000	0,000	-0,040	0,040	0,020	0,005	-0,010	-0,040	0,055	0,010	-0,010	-0,010	-0,040	0,110	0,05
48	-0,010	0,005	-0,040	0,040	0,020	0,000	-0,015	-0,040	0,070	0,010	-0,040	-0,020	-0,030	0,130	0,07
49	0,000	0,000	-0,050	0,050	0,045	0,000	-0,025	-0,035	0,085	0,000	-0,015	-0,015	-0,040	0,150	0,05
50	-0,010	0,000	-0,050	0,060	0,050	0,005	-0,020	-0,040	0,150	0,020	-0,005	-0,025	-0,040	0,100	0,03
51	-0,005	0,000	-0,050	0,100	0,060	0,000	-0,010	-0,040	0,130	0,050	-0,010	-0,010	-0,025	0,150	0,03
52	-0,010	0,000	-0,050	0,090	0,040	-0,005	-0,010	-0,035	0,120	0,010	-0,005	-0,005	-0,040	0,150	0,06
53	0,000	0,005	-0,050	0,090	0,050	0,005	-0,020	-0,035	0,130	0,020	-0,015	-0,015	-0,035	0,110	0,03
54	-0,015	0,015	-0,050	0,090	0,040	0,000	-0,020	-0,040	0,060	0,010	-0,010	-0,020	-0,035	0,070	0,01
55	-0,015	0,0150	-0,040	0,060	0,030	0,005	-0,015	-0,035	0,085	0,000	-0,020	-0,020	-0,030	0,110	0,01
56	-0,020	0,010	-0,040	0,070	0,010	0,005	-0,025	-0,040	0,090	0,010	-0,010	-0,005	-0,030	0,150	0,03
57	-0,010	0,025	-0,030	0,080	0,000	0,000	-0,020	-0,035	0,090	0,025	-0,010	-0,015	-0,035	0,180	0,04
58	-0,015	0,015	-0,020	0,120	0,020	0,015	-0,020	-0,035	0,140	0,020	-0,005	-0,020	-0,040	0,150	0,06
59	0,000	0,020	-0,020	0,130	0,050	0,010	-0,010	-0,040	0,120	0,015	-0,005	-0,015	-0,035	0,140	0,05
60	0,000	0,015	-0,010	0,110	0,060	0,005	-0,015	-0,025	0,080	0,015	-0,005	-0,020	-0,030	0,140	0,06
61	-0,015	0,015	0,010	0,130	0,020	0,010	-0,020	-0,030	0,100	0,010	-0,015	-0,035	-0,025	0,130	0,05
62	0,000	0,005	0,010	0,160	0,030	0,015	-0,020	-0,035	0,080	0,010	-0,020	-0,010	-0,035	0,130	0,04
63	0,000	0,020	0,020	0,140	0,030	0,000	-0,030	-0,030	0,090	0,010	-0,010	-0,020	-0,035	0,130	0,05
64	-0,015	0,030	0,030	0,130	-0,010	-0,005	-0,020	-0,030	0,100	0,015	-0,005	-0,020	-0,035	0,130	0,06
65	-0,030	0,020	0,030	0,110	0,010	-0,005	-0,030	-0,040	0,100	0,015	-0,005	-0,020	-0,035	0,090	0,04
66	-0,025	0,035	0,020	0,070	-0,010	-0,015	-0,030	-0,035	0,110	0,020	-0,010	-0,025	-0,035	0,070	0,015
67	0,000	0,030	0,010	0,080	-0,010	-0,005	-0,030	-0,035	0,130	0,010	-0,015	-0,015	-0,035	0,080	0,055
68	0,000	0,025	0,010	0,070	-0,010	-0,005	-0,020	-0,020	0,100	0,000	-0,015	-0,020	-0,035	0,090	0,045
69	0,000	0,025	0,000	0,060	-0,020	-0,010	-0,030	-0,040	0,070	0,000	-0,015	-0,015	-0,035	0,090	0,055
70							-0,015	-0,015	-0,030	0,085	0,005	0,000	-0,020		
71								-0,035	0,080	0,030					14



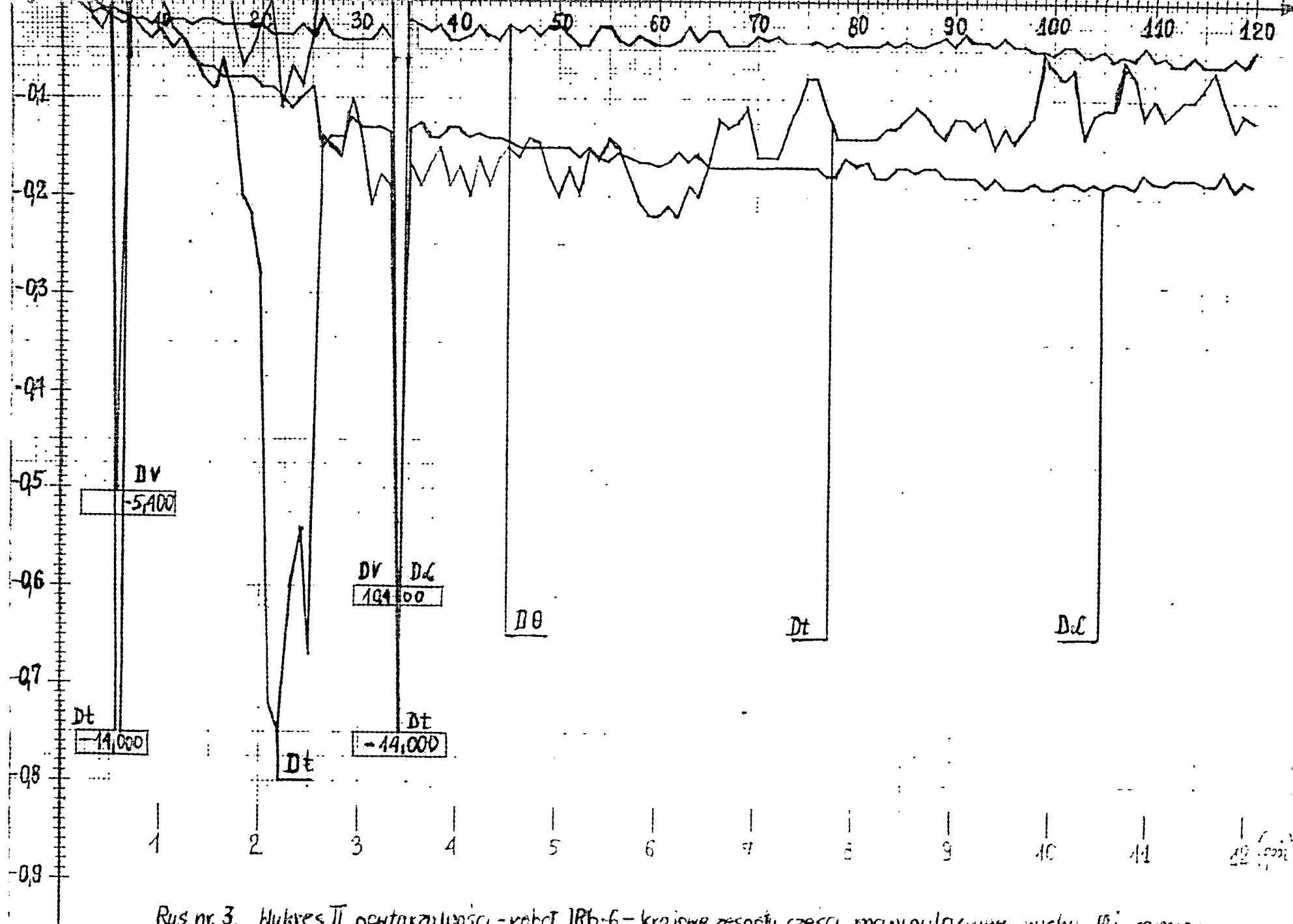
Rys. nr. 2. Wykres I ponarzalności - robot IR6-6 - krajowe zespoły części manipulacyjnej ruchu φ i ramion

15

16



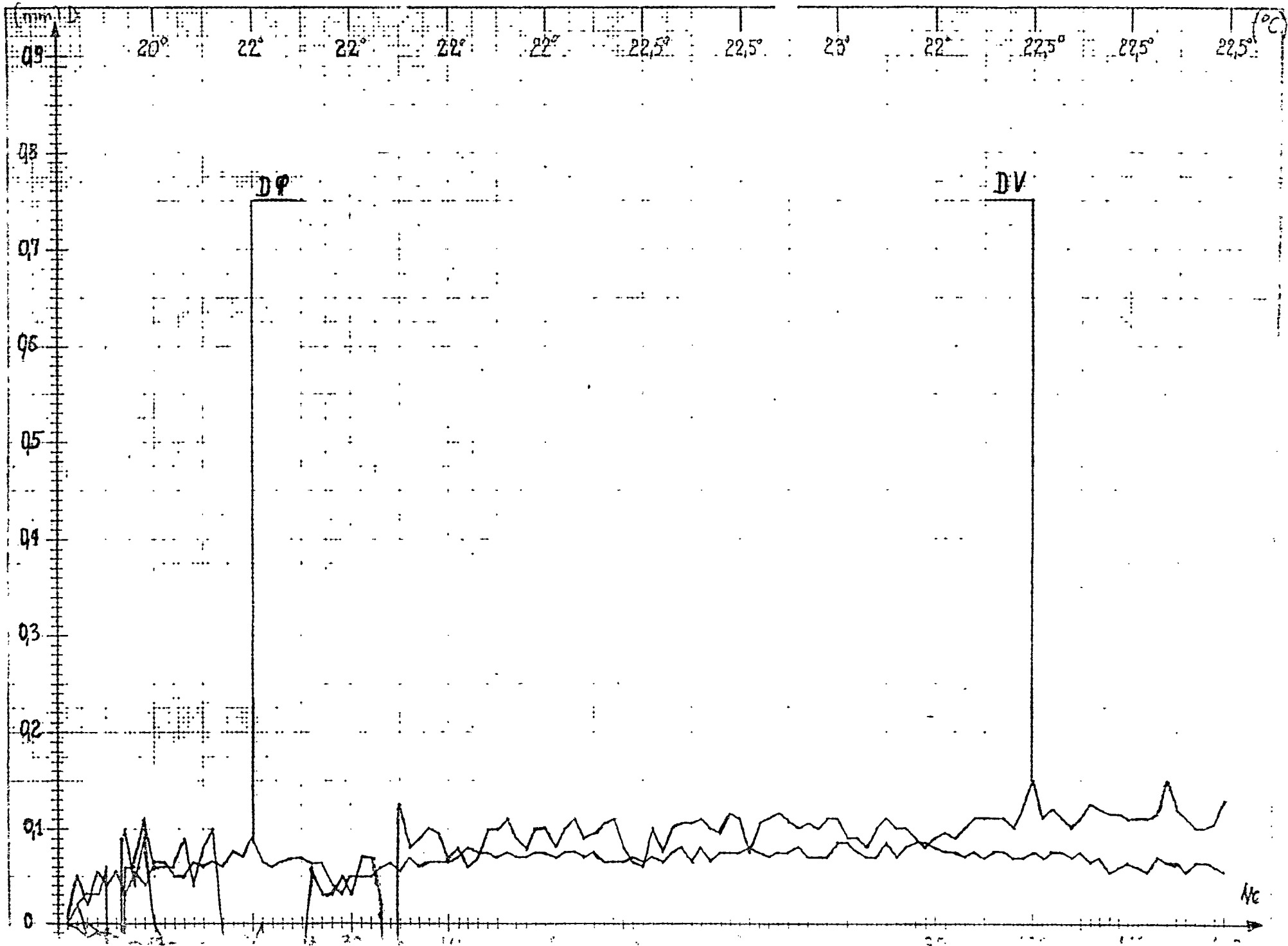
1/c

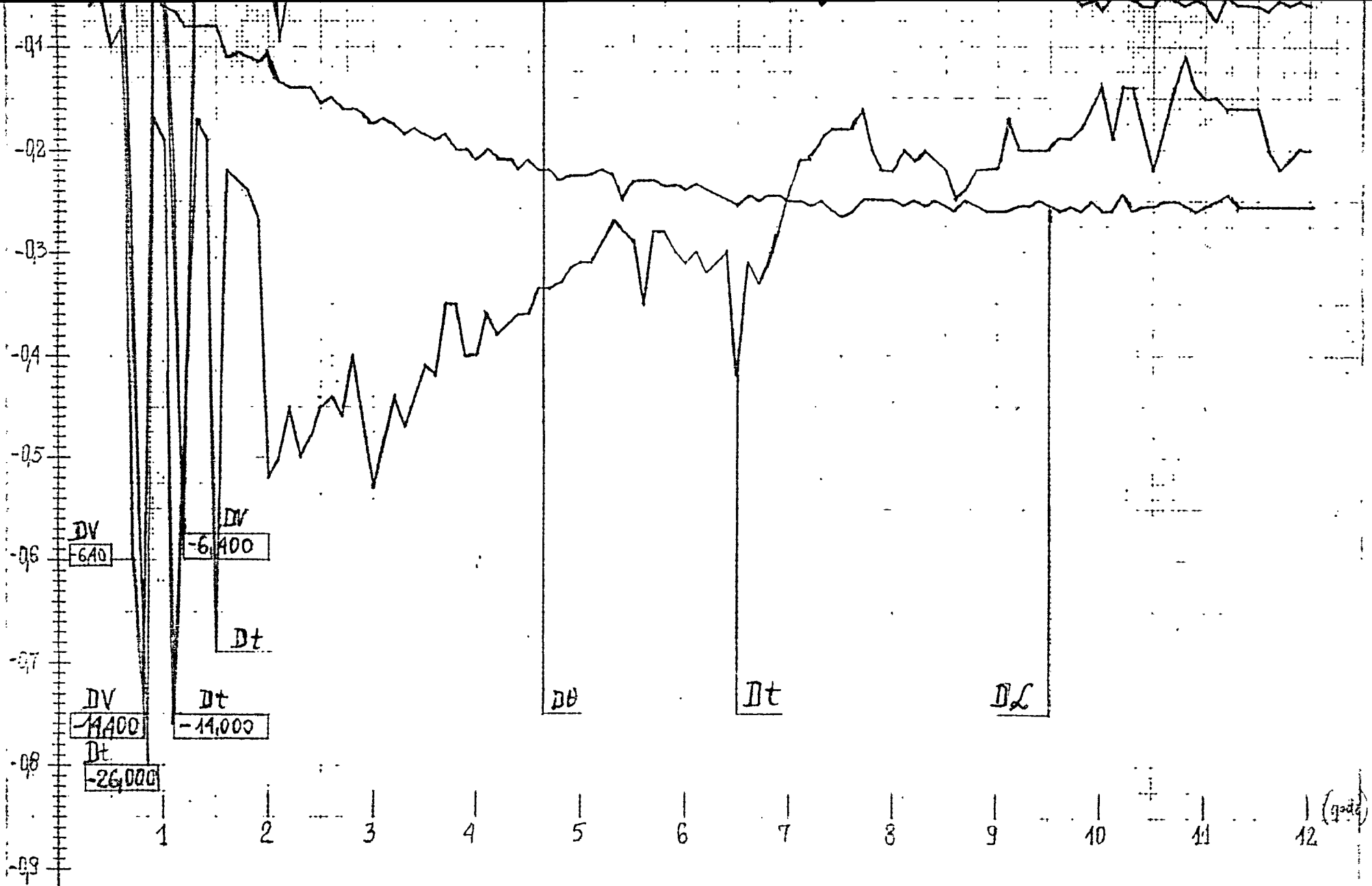


Rys. nr. 3. Wykres II postarzności - robot IR6-6 - krajnie zespoły części manipulacyjnej ruchu ψ i ramion

17

18

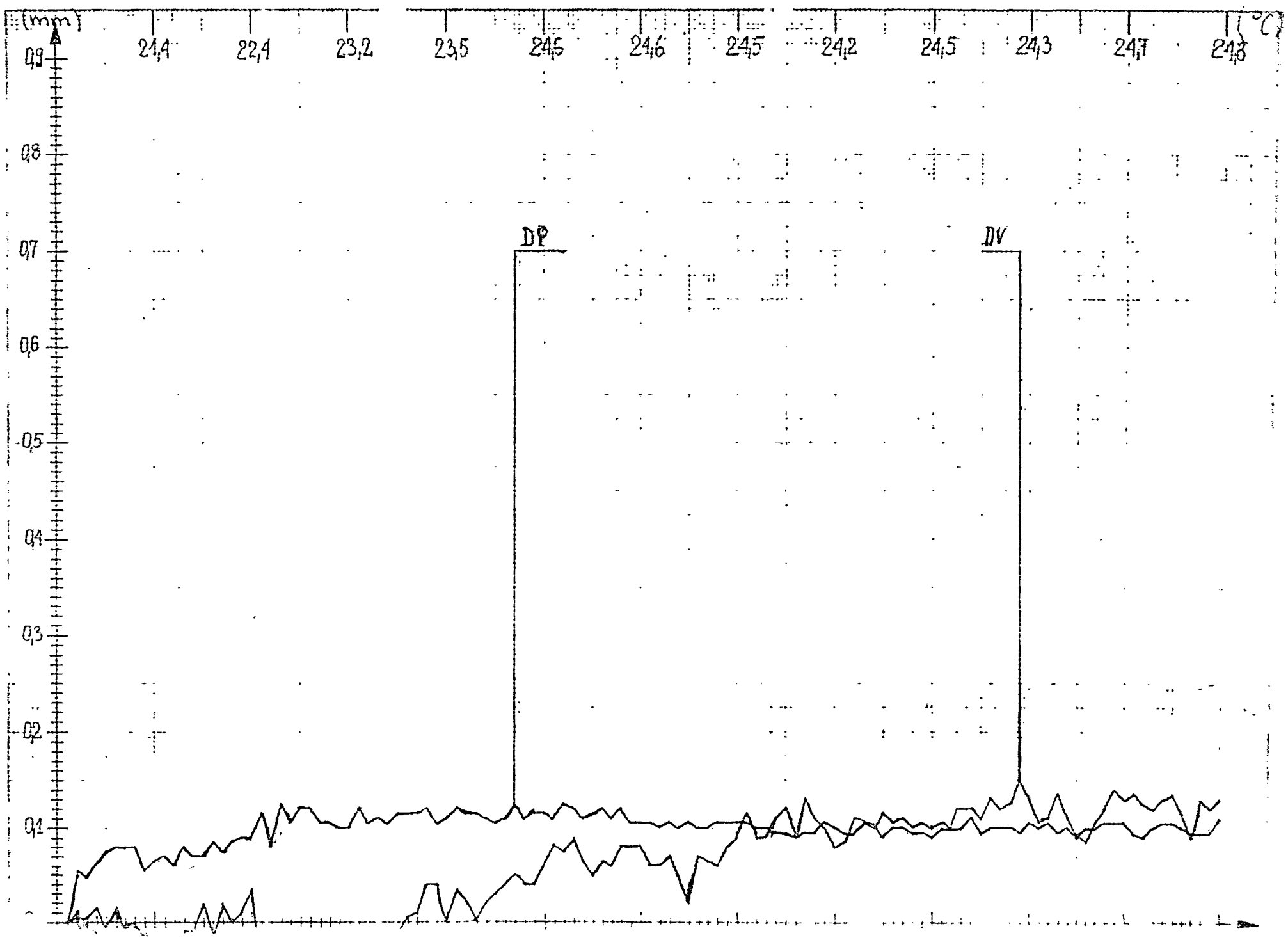




Rys nr. 4 Wykres III powtarzalności - robot IRb-6 - krajeowe zespoły części manipulacyjnej ruchu φ i ramion

61

02



Załącznik nr 3
do sprawozdania nr rej

...4915.....

WYNIAMI POMIARÓW SZTYWNOŚCI /TABELLE I WYKRESY -
taol. 2+3; rys. 5+12/

Lp	Wielkość momentu obrotowego H %	M Nm	B mm	$\Delta \varphi$ rad. $\cdot 10^{-3}$	Uwagi
1	0	0	0	0	L1 = 750 mm L2 = 755 mm Fmax 16KG
2	10	11,8	0,37	0,49	
3	50	59,0	1,45	1,92	
4	100	118,0	2,84	3,76	
5	50	59,0	2,19	2,90	
6	10	11,8	0,78	1,03	
7	0	0	0,10	0,13	
8	0	0	0	0	
9	-10	-11,8	-0,35	-0,46	
10	-50	-59,0	-1,42	-1,88	
11	-100	-118,0	-2,62	-3,47	
12	-50	-59,0	-2,08	-2,75	
13	-10	-11,8	-0,45	-0,60	
14	0	0	-0,03	-0,04	

L.p	Wielkość momentu obciążającego $\frac{M}{N \cdot m}$	M Nm	B mm	$(\Delta \varphi)$ rad $\cdot 10^{-3}$	Uwagi:
1	0	0	0	0	$L_1 = 300 \text{ mm}^2$ $L_2 = 460 \text{ mm}^2$ $F_{\text{max}} = 374 \text{ kG}$
2	10	11	0,11	0,24	
3	50	55	0,55	1,19	
4	100	110	1,19	2,59	
5	50	55	0,74	1,61	
6	10	11	0,13	0,28	
7	0	0	0,02	0,04	
8	0	0	0	0	
9	-10	-11	- 0,10	- 0,22	
10	-50	-55	- 0,54	- 1,17	
11	-100	-110	- 1,19	- 2,59	
12	-50	-55	- 0,68	- 1,48	
13	-10	-11	- 0,21	0,46	
14	0	0	- 0,07	0,15	

L.p.	Nielkość momentu obciążającego N ^o /6	M Nm	B mm	($\Delta\varphi$) rad $\cdot 10^{-3}$	Uwagi
1	0	0	0	0	L ₁ = 600 mm L ₂ = 670 mm F _{max} = 16,7 kG
2	10	9,8	0,07	0,10	
3	50	49,0	0,42	0,63	
4	100	98,0	0,79	1,18	
5	50	49,0	0,75	1,12	
6	10	9,8	0,22	0,33	
7	0	0	0,03	0,04	
8	0	0	0	0	
9	- 10	- 9,8	- 0,15	- 0,22	
10	- 50	- 49,0	- 0,81	- 1,21	
11	- 100	- 98,0	- 1,41	- 2,10	
12	- 50	- 49,0	- 0,93	- 1,39	
13	- 10	- 9,8	- 0,25	- 0,37	
14	0	0	- 0,02	- 0,03	

IRb-6 - oś t - 0°

kp.	Wielkość momentu obrotowego - 90° / 180°	M Nm	B mm	(Δψ) rad·10 ⁻³	Uwagi:
1	0	0	0	0	L1 = 280 mm
2	10	3,0	0,64	2,25	L2 = 285 mm
3	50	15,0	3,67	12,88	Fmax = 10,8 kN
4	100	29,5	8,08	28,35	
5	50	15,0	7,07	24,81	
6	10	3,0	1,60	5,61	
7	0	0	0,08	0,28	
8	0	0	0	0	
9	-10	- 3,0	- 0,66	2,32	
10	-50	- 15,0	- 3,95	13,86	
11	-100	- 29,5	- 8,81	30,91	
12	-50	- 15,0	- 5,33	18,70	
13	-10	- 3,0	- 1,23	4,38	
14	0	- 0	0,05	0,18	

IRb-6 - Oś t - +45°

L.p.	Wielkość momentu obciążającego N·% %	M Nm	B mm	$\Delta\varphi$ rad·10 ⁻³	Uwagi
1	0	0	0	0	$L_1 = 280 \text{ mm}$
2	- 10	- 3,0	- 0,85	- 2,98	$L_2 = 285 \text{ mm}$
3	- 50	- 15,0	- 3,70	- 12,98	$F_{\text{max}} = 10,8 \text{ kg}$
4	- 100	- 29,5	- 7,90	- 27,72	
5	- 50	- 15,0	- 4,73	- 16,60	
6	- 10	- 3,0	- 1,15	- 4,04	
7	0	0	- 0,15	- 0,53	

IRb-6 - Oś t - -45°

L.p.	Wielkość momentu obrotowego N·m	M Nm	B mm	(ΔW) rod. 10 ⁻³	Uwagi
1	0	0	0	0	L ₁ = 280
2	10	3,0	1,10	3,86	L ₂ = 285
3	50	15,0	4,90	17,19	F _{max} = 10,8 kG
4	100	29,5	7,85	27,54	
5	50	15,0	6,59	23,12	
6	10	3,0	2,35	8,25	
7	0	0	0,13	0,46	

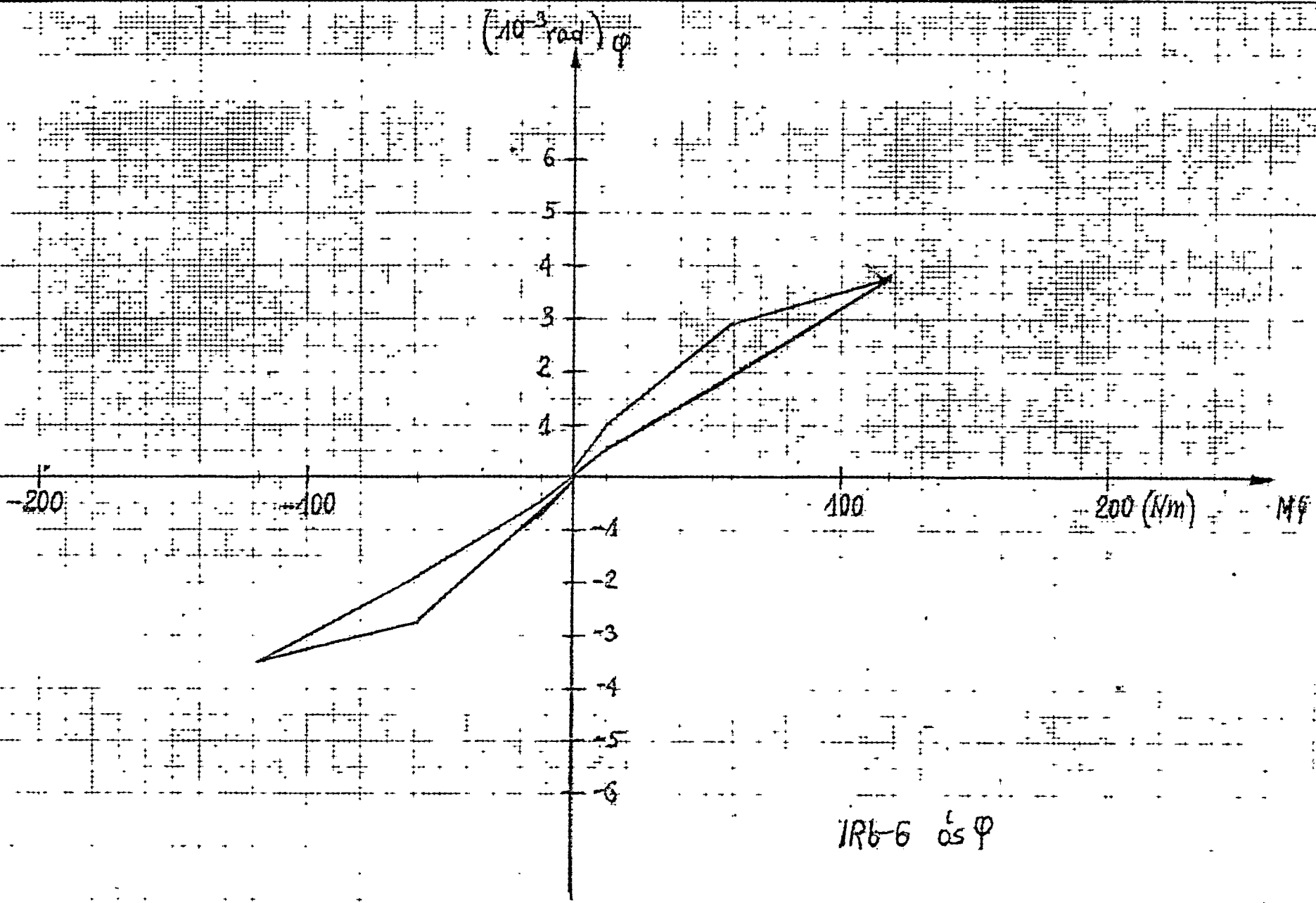
TRb-6-0šV-I polozenie

L.p.	Wielkość momentu obrotowego M	M Nm	B mm	(ΔV) $\text{rad} \cdot 10^{-3}$	Uwagi.
1	0	0	0	0	$L_1 = 100 \text{ mm}$
2	10	2	0,41	8,20	$L_2 = 50 \text{ mm}$
3	50	10	1,85	37,00	$F_{\text{max}} = 20,2 \text{ kG}$
4	100	20	3,35	67,00	
5	50	10	1,92	38,40	
6	10	2	0,72	14,40	
7	0	0	0,33	6,60	
8	0	0	0	0	
9	- 10	- 2	- 0,39	- 7,80	
10	- 50	- 10	- 1,97	- 39,40	
11	- 100	- 20	- 3,41	- 68,20	
12	- 50	- 10	- 2,05	- 41,00	
13	- 10	- 2	- 0,64	- 12,80	
14	0	0	- 0,16	- 3,20	

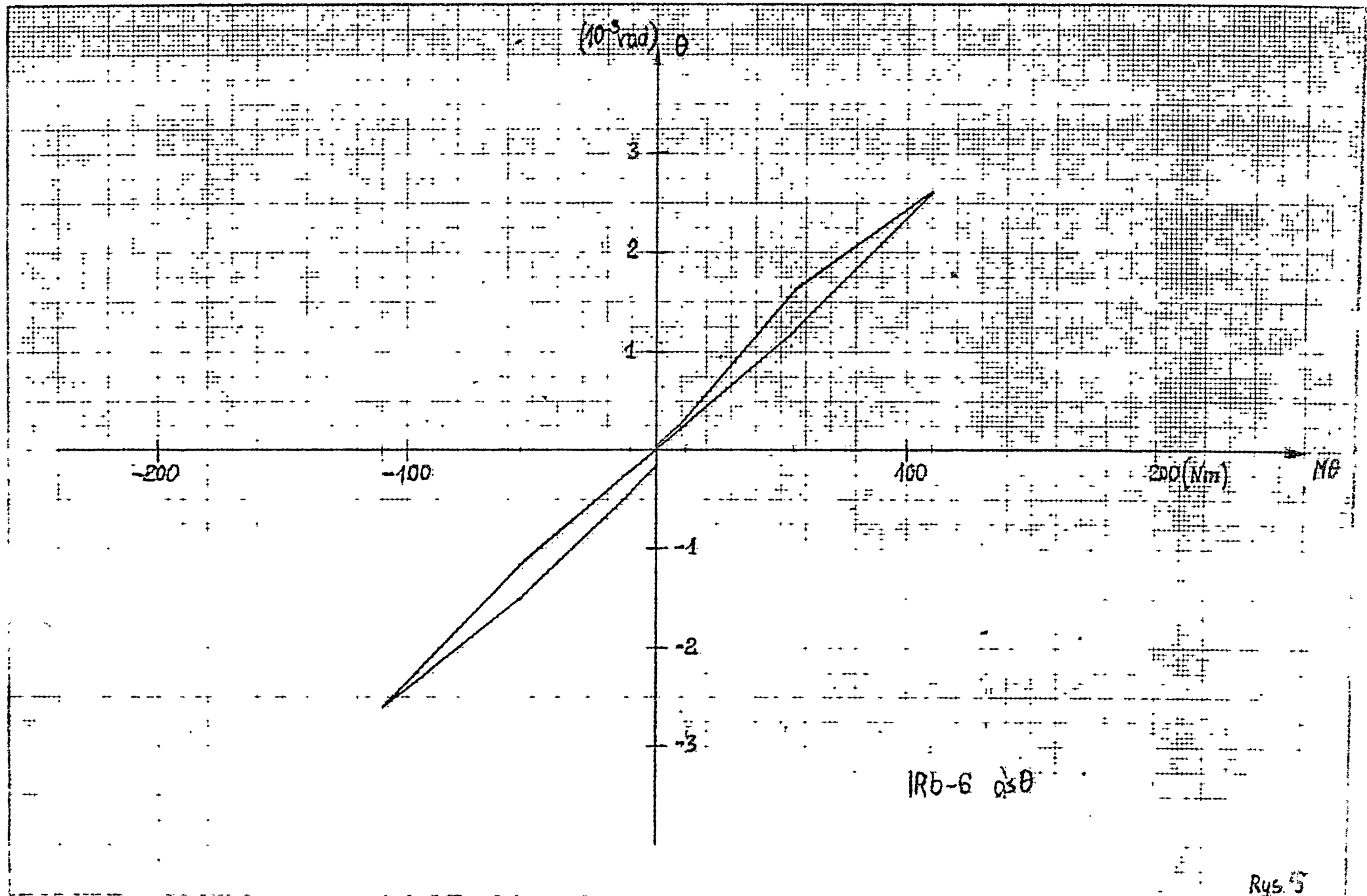
IRb-6 - Oś V - II położenie

Tabl. 9

l.p.	Wielkość momentu obciążającego N%	M Nm	B mm	$(\Delta y)_{\text{red}} \cdot 10^{-3}$ m	Uwagi:
1	0	0	0	0	$L_1 = 100 \text{ mm}$ $L_2 = 50 \text{ mm}$ $F_{\text{max}} = 19,2 \text{ kg}$
2	10	1,4	0,36	7,2	
3	50	7,0	1,36	27,2	
4	100	14,0	2,35	47,0	
5	50	7,0	1,82	36,4	
6	10	1,4	0,87	17,4	
7	0	0	0,38	7,6	
8	0	0	0	0	
9	- 10	- 1,4	- 0,27	- 5,4	
10	- 50	- 7,0	- 0,85	- 17,0	
11	- 100	- 14,0	- 1,42	- 28,4	
12	- 50	- 7,0	- 1,03	- 26,0	
13	- 10	- 1,4	- 0,20	- 4,0	
14	0	0	- 0,17	- 3,4	

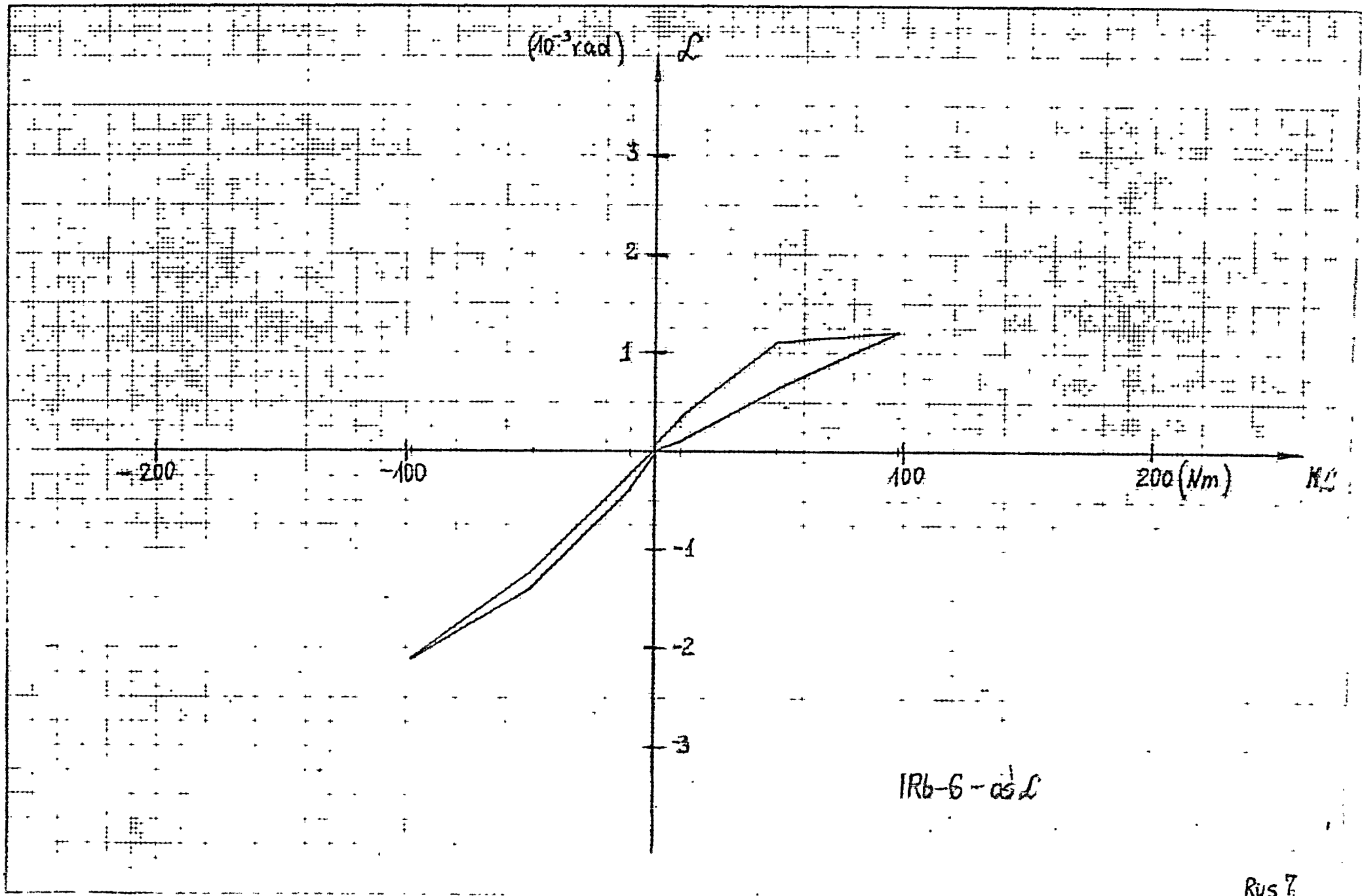


IR6-6 φ



31

Rys. 5

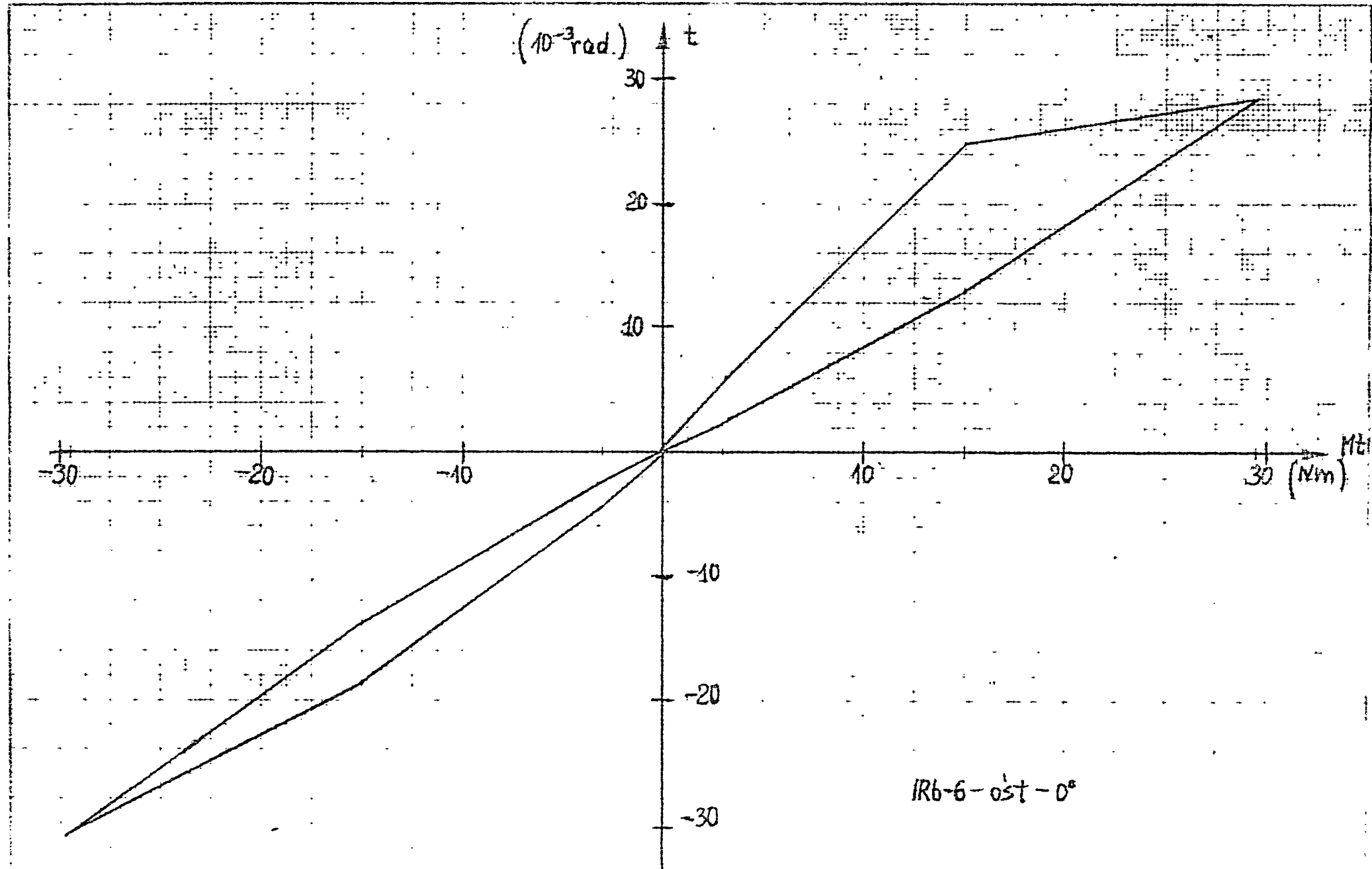


IRb-6 - as L

329

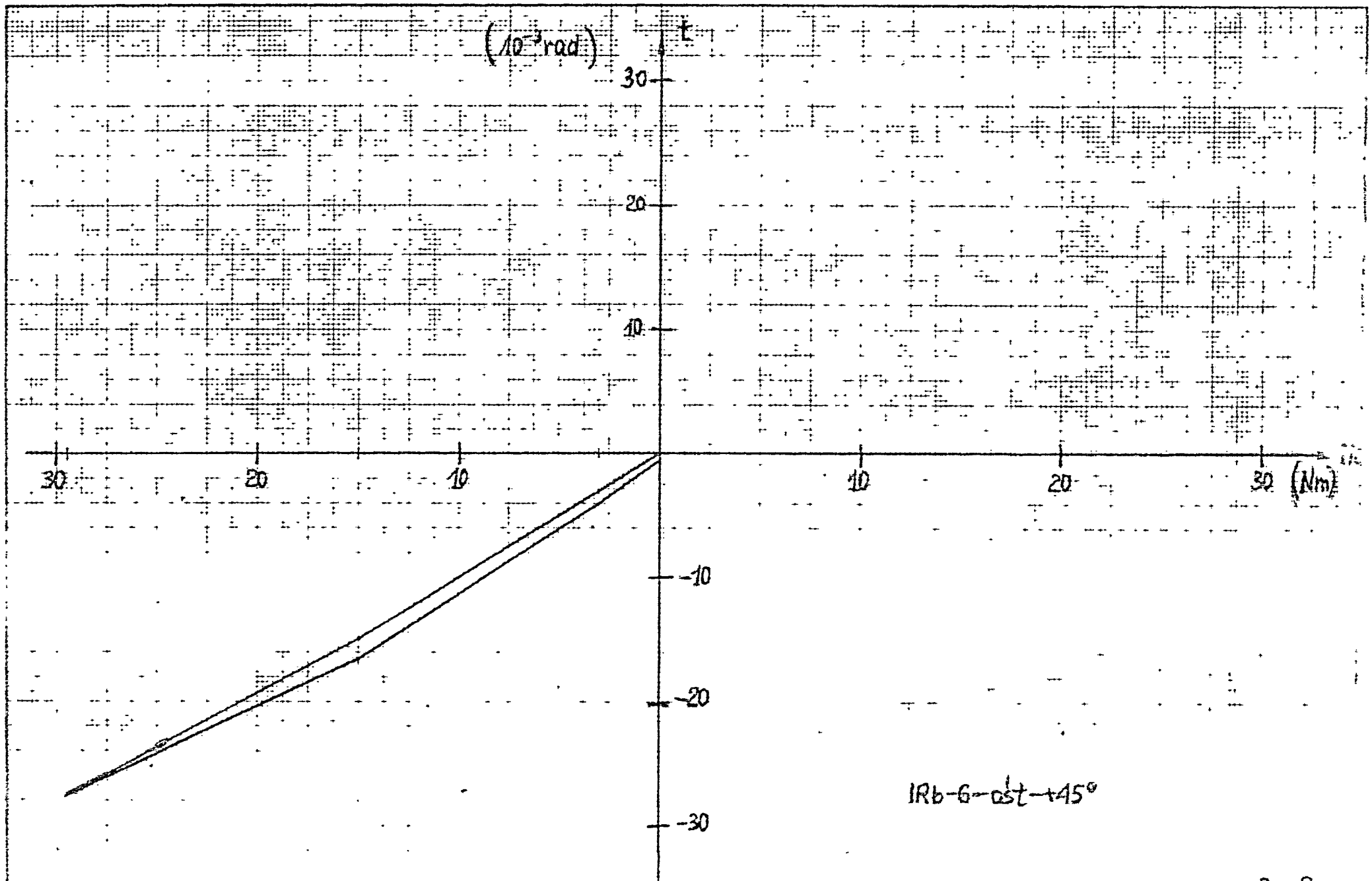
Rys 7.

88



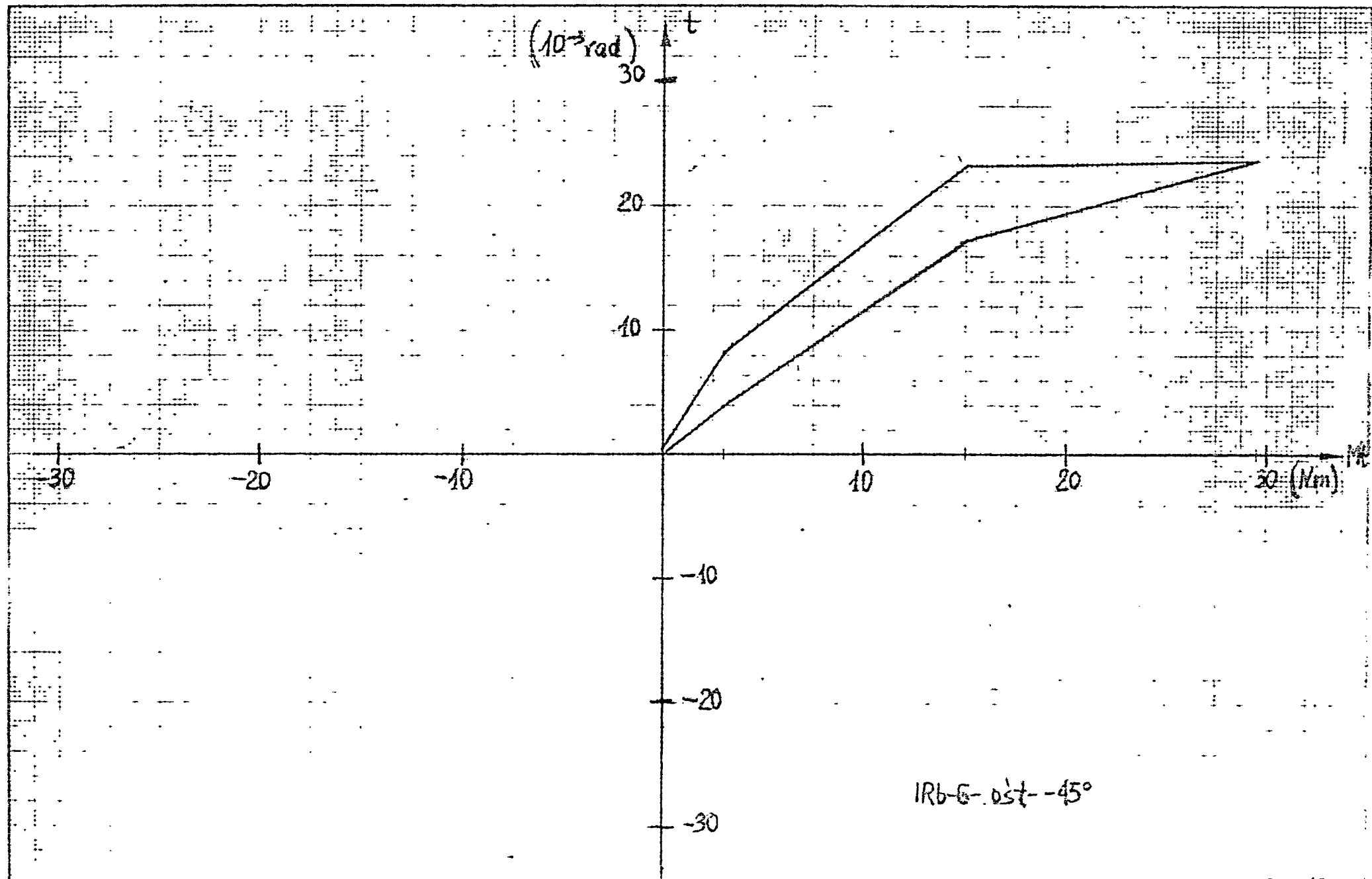
IR6-6-ost-0°

Rys 8



34

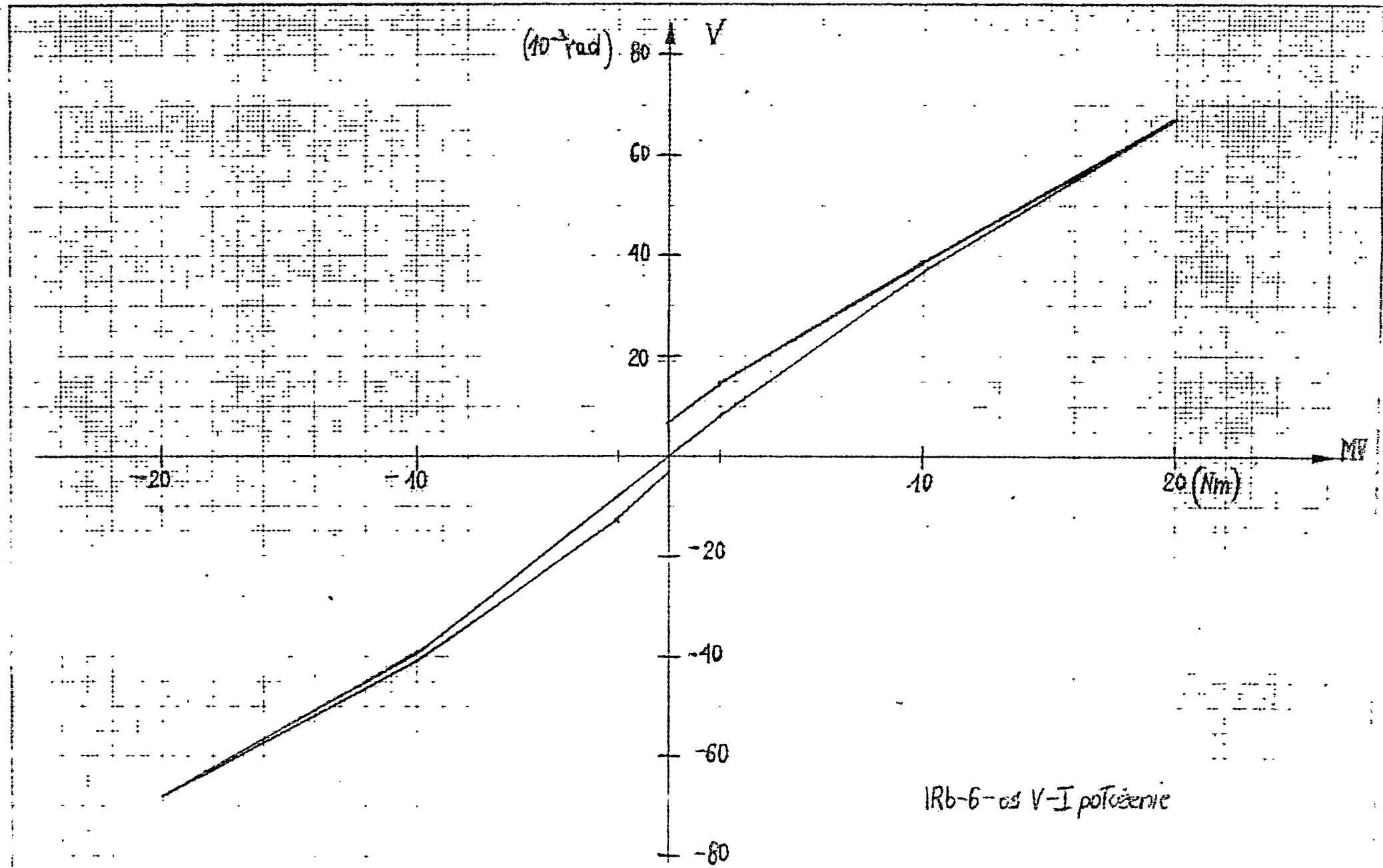
R4S.9



IRb-G-0st-45°

35

Rys 10

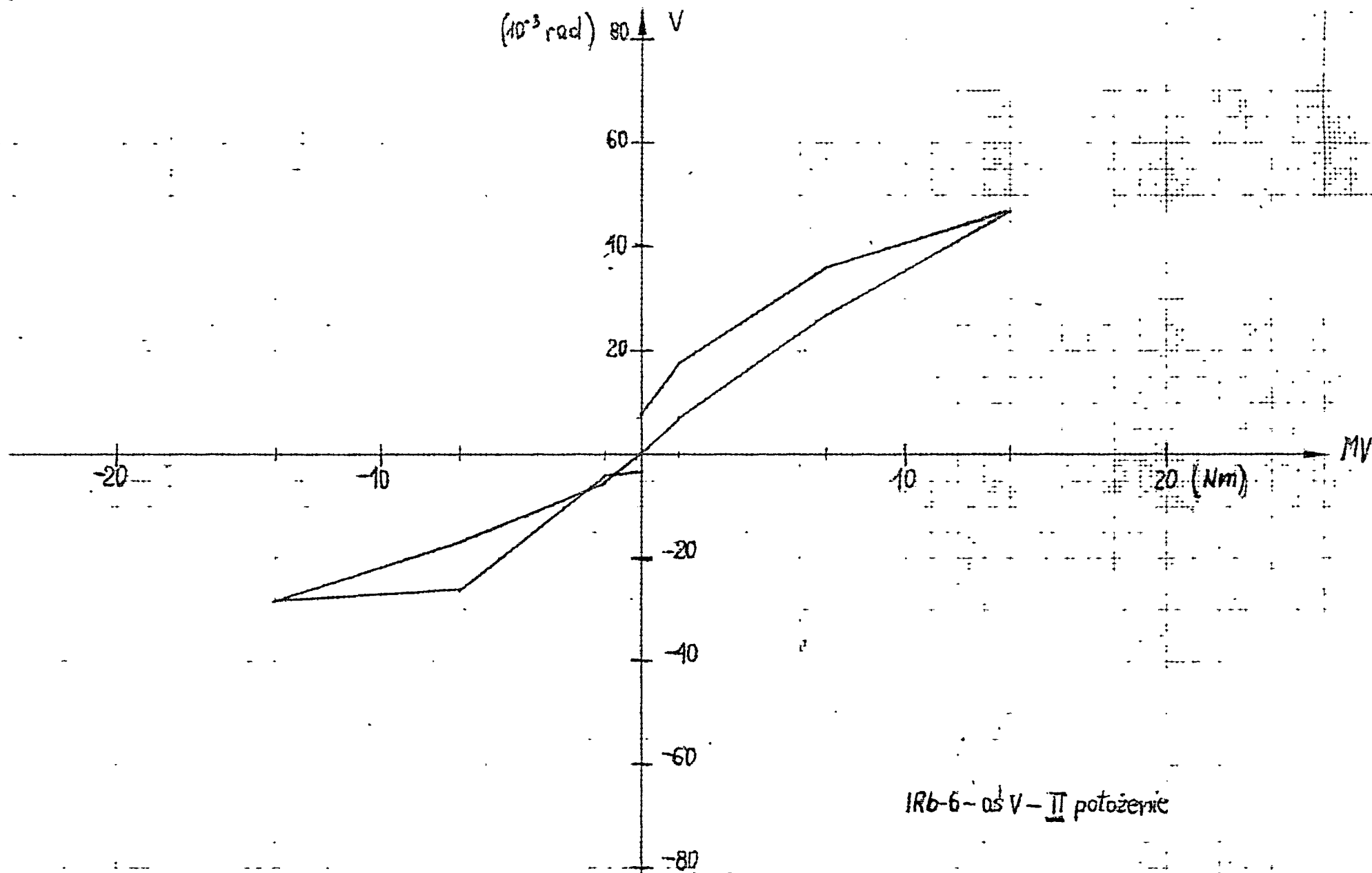


IRb-6-os V-I potozenie

36

Rys 11

76



IRb-6-05 V - II potozenie