Zakłady Wytwórcze Urządzeń Telefonicznych T-2
Wydzielone Biuro Rozwojowe

# W Y B I E R A K  K R Z Y Ż O W Y  WK-60

/Przebieg opracowania/

W a r s z a w a
październik 1961 r.

Opracował
Sprawdził
Z W U T
Arkusz 1 Arkuszy 30

Spis treści

I Sprawozdanie z przebiegu prac konstrukcyjnych nad opracowaniem wybieraka krzyżowego WK-60.

II Zestawienie podstawowych parametrów technicznych wybieraka krzyżowego WK-60.

III Sprawozdanie z badań serii 20 szt wybieraków krzyżowych WK-60

1. Wstęp
2. Omówienie wyników badań
3. Wnioski szczegółowe
4. Wnioski ogólne.

# I. Sprawozdanie

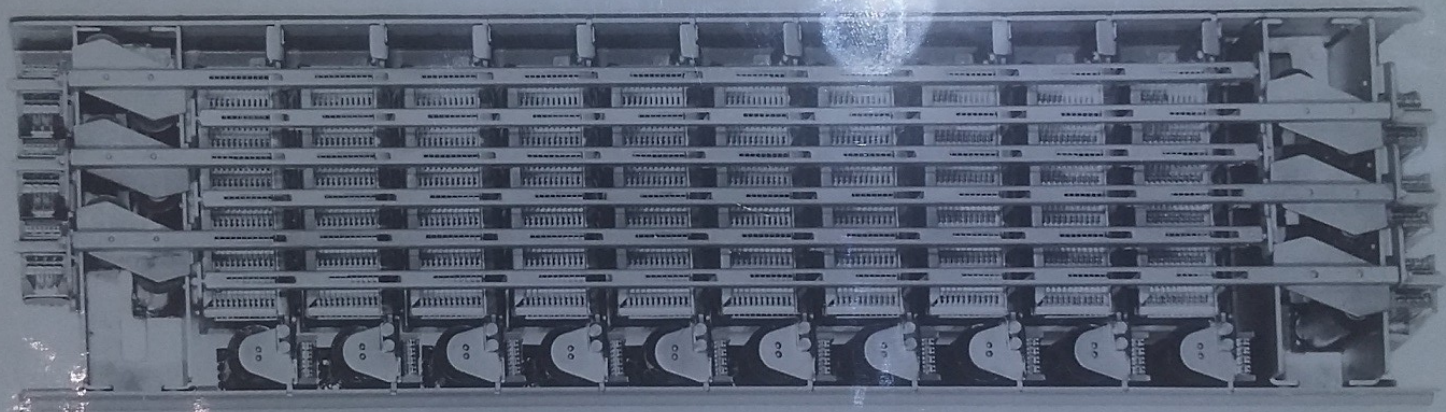
z przebiegu prac nad opracowaniem konstrukcji wybieraka krzyżowego WK-60.

Prace nad wybierakiem krzyżowym rozpoczęto w ZWUT w IV kwartale 1958 r. Wstępne prace polegały na dokonywaniu przeglądu istniejących rozwiązań i studiowaniu literatury patentowej. Na początku 1959 r. została opracowana wstępna koncepcja rozwiązania, uwzględniająca możliwości produkcyjne ZWUT. Rozwiązanie to zostało zgłoszone w dniu 5 marca 1959 r. w Urzędzie Patentowym PRL, a w dniu 25 stycznia 1960 r. został udzielony patent nr. 43230. W dalszym okresie wnioski o udzielenie patentu na rozwiązanie zgłoszono w urzędach patentowych innych krajów, m.inn. w Czechosłowacji, na Węgrzech, w NRD, NRF, we Francji, Anglii, Austrii, Belgii i Szwecji. W niektórych krajach, między innymi w Belgii, Szwecji i na Węgrzech patenty zostały już udzielone, w pozostałych sprawa udzielenia patentu znajduje się w końcowej fazie załatwiania.

W 1959 r. wykonano dwa modele pewnych fragmentów wybierаków, na których sprawdzono prawidłowość wybranej koncepcji oraz dokonano wstępnych pomiarów niektórych parametrów. Na podstawie wyników przeprowadzonych badań dokonano pewnych uzupełnień w konstrukcji wybieraka i opracowano szkicową dokumentację celem wykonania ostatecznych modeli. Modele takie w ilości 3 sztuk zostały wykonane w pierwszej połowie 1960 r. Zostały one wykorzystane dla dokonania pomiarów podstawowych parametrów. Doświadczenie, uzyskane przy wykonywaniu modeli oraz wyniki pomiarów pozwoliły na dokonanie dalszych uzupełnień w dokumentacji dla następnej partii wybieraków - serii próbnej 20 szt., której wykonanie zakończono w sierpniu 1961 r. Wybieraki z serii 20 sztuk zostały poddane szczegółowym badaniom, a część serii jest przeznaczona do wykorzystania w prototypach central telefonicznych systemu krzyżowego.

Próby dokonane przy uruchamianiu pierwszych prototypów łącznic okrętowych, w których zastosowano wybieraki WK-60 z partii 20 szt. wykazały poprawność pracy wybieraka.

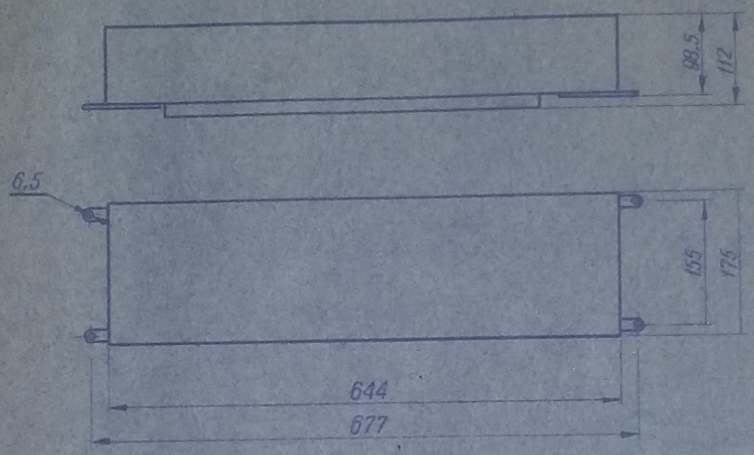
Obecnie prowadzone są prace nad technologią wykonania detali i zespołów wybieraka i opracowaniem konstrukcji przyrządów. Przewiduje się przystąpienie w najbliższym czasie do wyprodukowania II serii próbnej 200 szt., z których pierwsza partia 15 szt. zostanie wykonana jeszcze przy pomocy niekompletnego oprzyrządowania.



II. Z e s t a w i e n i e

podstawowych parametrów technicznych
wybieraka krzyżowego WK-60
/10 x 20 x 6/

Wymiary gabarytowe




| | |
|---|---|
| Ciężar | 12 kG |
| Napięcie pracy | 24 lub 60 V |
| Ilość mostków | 10 |
| Ilość wyjść w mostku | 20 |
| Ilość żył w wyjściu | 6 |
| Układ sprężyn czołowych mostka | 4 zestyki przełączające |
| Układ sprężyn czołowych pręta | 4 zesyki przełączające |
| Obciążalność zestyków | 100 mA przy obciążeniu bezindukcyjnym |

Arkusz: Arkuszy:

Druk. PIGO. Zam. 257. — 3.000 egz.

URZĄD PATENTOWY
POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

# PATENT

## NA WYNALAZEK

NA MOCY ROZPORZĄDZENIA PREZYDENTA RZECZYPOSPOLITEJ Z DNIA 22 MARCA 1928 R. O OCHRONIE WYNALAZKÓW, WZORÓW I ZNAKÓW TOWAROWYCH (DZ. U. NR 39, POZ. 384 Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI) ZOSTAŁ UDZIELONY DNIA 25 stycznia 1960 R. NA RZECZ Zakładów Wytwórczych Urządzeń Telefonicznych T-2 im. "Komuny Paryskiej" w Warszawie

PATENT NR 43230

NA WYNALAZEK, PRZEDSTAWIONY W OPISIE PATENTOWYM ZAŁĄCZONYM DO NINIEJSZEGO DOKUMENTU.

WARSZAWA, DNIA 25 stycznia 1960 R.

PREZES

Opublikowano dnia 7 października 1960 r.

URZĄD PATENTOWY

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 43230 Kl. 21 a³, 23/10

Zakłady Wytwórcze Urządzeń Telefonicznych
T-2 im. „Komuny Paryskiej"*)

Warszawa, Polska

## Mechanizm wyróżniający wybieraka krzyżowego do automatycznych central telefonicznych

Patent trwa od dnia 5 marca 1959 r.

Wybierak krzyżowy jest elementem automatycznych central telefonicznych. Funkcja spełniana przez wybierak polega na włączeniu przez elektromagnes (podtrzymujący) mostka grupy sprężyn stykowych, wyróżnionych przez elektromagnes (wyróżniający) pręta.

Podstawowymi wadami dotychczasowych rozwiązań są trudności technologiczne, związane z regulacją urządzeń wyróżniających oraz ich nieprawidłowe działanie spowodowane drganiami. Przedmiotem wynalazku jest mechanizm wyróżniający wybieraka krzyżowego, nie wymagający regulacji podczas montażu i wykluczający możliwość nieprawidłowego zadziałania.

Zasadę działania mechanizmu przedstawiają fig. 1, 2 i 3. Fig. 1 przedstawia widok boczny mechanizmu, fig. 2 — widok mechanizmu od strony sprężyny wyróżniającej, fig. 3 — widok mechanizmu od strony pręta.

Działanie mechanizmu opisano poniżej. Pręt wyróżniający *1* (fig. 1, 2, 3), uruchamiany za pomocą elektromagnesów wyróżniających, nie przedstawionych na rysunku, jest obejmowany przez sprężysty narząd wyróżniający 2, który swoimi końcami 6, 7 wywiera na niego lekki nacisk. Sprężysty narząd wyróżniający 2 jest przymocowany do korpusu 3 w sposób obrotowy lub sztywny, fig. 2 przedstawia mechanizm w stanie wyjściowym. Z chwilą zadziałania jednego z elektromagnesów wyróżniających (nie przedstawionych na rysunku) pręt wyróżniający *1* wychyli się ze swego położenia, zgodnie ze strzałką w lewo lub w prawo przesuwając końce 6, 7 sprężystego narządu wyróżniającego 2. Jeżeli np. pręt wychyli się w lewo, koniec 7 sprężystego narządu wyróżniającego 2 wejdzie

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są mgr inż. Zdzisław Drozd i inż. Stanisław Waszuk.

PDC.

# ROYAUME DE BELGIQUE

N° 596.232

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

# BREVET D'IMPORTATION

**Le Ministre des Affaires Economiques,**

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention ;*

*Vu le procès-verbal dressé le* 20 octobre *19* 60 *à* 15*h.* 41

*au* greffe du Gouvernement provincial du Brabant;

## ARRÊTE :

**Article 1.** — *Il est délivré à :* ZA LADY WYTWÓRCZE URZĄDZEŃ TELEFONICZNYCH IM"KOMUNY PARYSKIEJ", Grochowska 341 à Varsovie (Pologne), repr.par MM.J.Nevers & Cie à Bruxelles,

*un brevet d'importation pour :* Mécanisme marqueur pour commutateur à coordonnées dans des centraux téléphoniques automatiques,

qu'ils déclarent avoir fait l'objet d'un brevet déposé en Pologne le 5 mars 1959 et accordé le 17 octobre 1960.

L'invention a également fait l'objet de demandes de brevet, non encore accordées à ce jour, déposées en Hongrie le 14 juin 1960 et en Autriche le 7 septembre 1960.

Impr. E. Heyvaert — 40.619

**Article 2.** — *Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.*

*Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.*

*Bruxelles, le* 14 novembre *19* 60.

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :
L'Inspecteur Général,
(S[t]) J. HAMELS.

**Pour expédition certifiée conforme :**

L. HERMANS,
Directeur du Service
de la Propriété Industrielle.

**Inż. ZBIGNIEW KAMIŃSKI**
RZECZNIK PATENTOWY

WARSZAWA – UL. EMILII PLATER 30/7
Adres telegraficzny: PATENTMARK WARSZAWA

KANCELARIA:
Godziny przyjęć: 11 – 16
z wyjątkiem sobót i świąt
Telefon 21-79-79
KONTA BANKOWE:
PKO – Warszawa I Oddział Miejski
Nr 1-14-146323
Bank Handlowy w Warszawie
Nr 13.140/2. 391

Telefon prywatny 4-52-48

TPT

Zakłady Wytwórcze
Urządzeń Telefonicznych
im."Komuny Paryskiej"
Warszawa
Grochowska 341

WASZ ZNAK | NASZ ZNAK: 261 | WARSZAWA: 29.09.1961 r.

Niniejszym zawiadamiam uprzejmie, że Szwedzki Urząd Patentowy udzielił w dniu 21 b.m. patent na wynalazek p.t."Mechanizm wyróżniający wybieraka krzyżowego" na rzecz Zakładów, wpisując go do rejestru patentów za nr.177.328.

Z tej okazji składam serdeczne gratulacje Współtwórcom wynalazku inż.inż.Zdzisławowi Drozdowi oraz Stanisławowi Waszukowi.

Dokument patentowy prześlę po otrzymaniu ze Szwecji.

Powiadomiono
inż. Drozda
4.X.61
15049
5.X.61

inż ZBIGNIEW KAMIŃSKI
Rzecznik Patentowy

W-43 Intrednik 157 – VI-60 – 3000

# III. Sprawozdanie

## z badań serii 20 szt. wybieraków krzyżowych WK-60

### 1. Wstęp.

W sprawozdaniu omawia się wyniki pomiarów wybieraków krzyżowych, przeprowadzonych w Wydzielonym Biurze Rozwojowym ZWUT. Badania przeprowadzono zgodnie z "Programem Fabrycznym prób i kontroli serii próbnej wybieraka krzyżowego" uwzględniającym wymagania zestawione w zatwierdzonych przez ZPT "Założeniach konstrukcyjnych na wybierak krzyżowy", wymagania na wybierak krzyżowy opracowane w ramach RWPG oraz dodatkowe badania, których celowość została stwierdzona w trakcie opracowywania konstrukcji wybieraka.
Szczegółowym badaniom poddano przypadkowo wybrane 4 egzemplarze wybieraków krzyżowych.
Wyniki tych badań zestawiono w protokółach, sporządzonych oddzielnie dla każdego wybieraka.

### 2. Omówienie wyników badań.

#### 2.1. Pomiar nacisków stykowych.

Jako założenie przyjęto, że nacisk styczek powinny zawierać się w granicach 18 ÷ 26 G /wymagania RWPG i założenia konstrukcyjne przewidują więcej niż 18 G bez określania górnej granicy ze względu na trudności w utrzymaniu nacisków w tak wąskich tolerancjach/.
Zmierzono nacisk 50% sprężyn we wszystkich wybierakach /co druga sprężyna/. W granicach tolerancji mieści się około 80,5% sprężyn. Mniejsze nacisk niż 18 G stwierdzono w 4,3% sprężyn, nacisk powyżej 26 G stwierdzono w 15,2% sprężyn. Rozkład nacisków zestawiono w tabeli 1 i przedstawiono w postaci krzywych na wykresach 1, 2, 3, 4 i 5. Prócz pomiaru nacisków sprężyn pola stykowego dokonano pomiarów nacisków stykowych w układach sprężyn czołowych. Stwierdzono, że nacisk sprężyn czołowych elektromagnesów prętowych zawierają się w granicach tolerancji /dzięki zastosowaniu częściowej regulacji podczas montażu/, natomiast nacisk sprężyn czołowych mostków, nie regulowanych podczas montażu, wykraczają poza tolerancje. Średnia wartość nacisku w polu stykowym dla około 2500 zestyków wynosi 22,8 G.

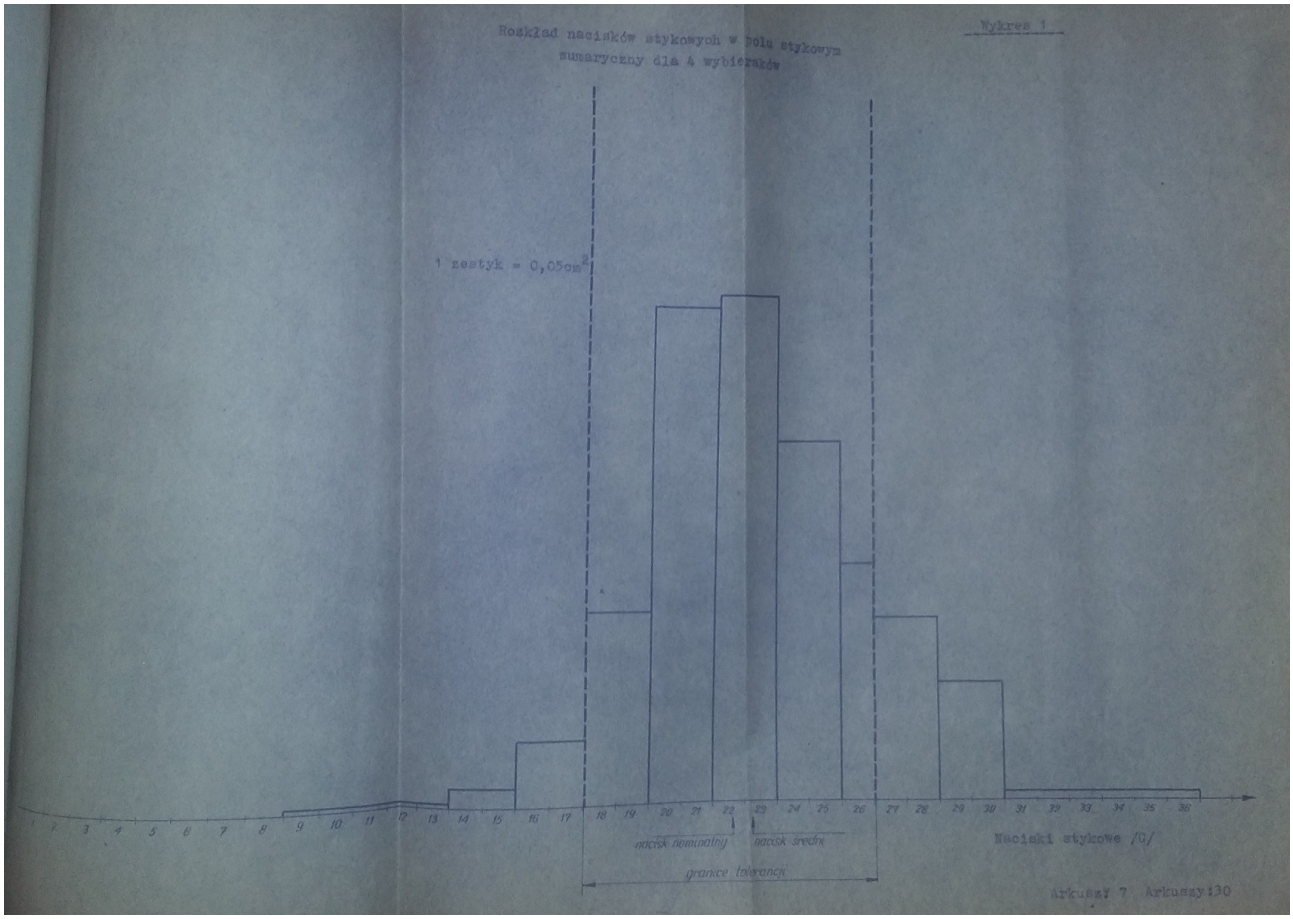
Rozkład nacisków stykowych w polach stykowych dla serii 20 szt. wybieraków

Tabela 1.

| | | Naciski stykowe /G/ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| Wybierak A | 1 | | | | | 1 | | 1 | 2 | 6 | | 11 | 9 | 4 | 10 | 2 | 8 | 4 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | 1 | 3 | 8 | 2 | 7 | 4 | 8 | 6 | 8 | 9 | 4 | 1 | 2 | | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | 3 | 9 | 4 | 9 | 5 | 8 | 1 | 5 | 6 | 5 | | 2 | | 2 | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | 8 | 2 | 12 | 13 | 3 | 6 | 6 | 3 | 3 | 3 | 1 | | 1 | | | | |
| | 5 | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | 8 | 4 | 14 | 14 | 7 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | | | | |
| | 6 | | | | | | | | | 2 | 1 | 9 | 11 | 6 | 12 | 4 | 11 | 4 | 2 | 4 | | | | | | | | |
| | 7 | | | | | | | | 1 | 3 | 2 | 10 | 20 | 7 | 7 | 6 | 6 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | |
| | 8 | | | | | | | | | | 2 | 4 | 6 | 7 | 9 | 6 | 10 | 5 | 5 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | | 1 | | |
| | 9 | | | | 1 | | 1 | 1 | | 7 | 2 | 15 | 7 | 4 | 7 | 5 | 6 | | 1 | 2 | 1 | 3 | | | | | | |
| | 10 | | | | 2 | 1 | | 2 | 2 | 8 | 4 | 15 | 4 | 8 | 8 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | |
| | Razem: | | | | 3 | 2 | 1 | 5 | 13 | 44 | 18 | 96 | 72 | 78 | 87 | 47 | 67 | 35 | 17 | 22 | 8 | 13 | 1 | 2 | | 1 | | |
| Wybierak B | 1 | | | 1 | | | | | | 2 | | 5 | 5 | 11 | 12 | 3 | 8 | 5 | 5 | 3 | 3 | 2 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | 2 | 1 | 9 | 4 | 5 | 12 | 8 | 4 | 4 | 5 | 5 | 1 | 4 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | 1 | | | | 3 | 3 | 7 | 8 | 5 | 10 | 3 | 3 | 7 | | 10 | | 1 | 2 | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | 3 | 8 | 3 | 6 | 6 | 3 | 6 | 8 | 4 | 4 | 2 | 6 | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 14 | 5 | 10 | 6 | 3 | 11 | 3 | 2 | 3 | | 2 | | | | | | |
| | 6 | | | | | | | | | 1 | | 1 | 4 | 9 | 5 | 7 | 8 | 13 | 2 | 4 | 3 | 2 | | 1 | | | | |
| | 7 | | | | | | | | | 5 | 1 | 15 | 8 | 10 | 8 | 7 | 3 | 3 | | | 2 | 3 | | | | | | |
| | 8 | | | | | | | | | 3 | | 9 | 7 | 13 | 5 | 11 | 9 | 3 | 2 | | | 2 | | | | | | |
| | 9 | | | | | | | | | 1 | 1 | 2 | 5 | 7 | 8 | 10 | 8 | 3 | 6 | 3 | 3 | 4 | | | | | | |
| | 10 | | | | | | | | | 5 | 3 | 11 | 4 | 9 | 5 | 3 | 10 | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | | 1 | | | | |
| | Razem: | | | 1 | | | | 1 | 1 | 20 | 10 | 77 | 48 | 87 | 75 | 60 | 77 | 49 | 32 | 30 | 15 | 38 | | 3 | 2 | | | |
| Wybierak C | 1 | | | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 6 | 14 | 9 | 8 | 7 | 9 | 4 | | 2 | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | 2 | | | | 1 | 2 | 3 | 5 | 3 | 13 | 3 | 5 | 8 | 3 | 7 | 4 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | |
| | 3 | | | | 1 | | 2 | 2 | | 1 | 4 | 4 | 1 | 8 | 6 | 9 | 3 | 4 | 6 | 4 | 3 | 4 | | 2 | | | | |
| | 4 | | | | | | 1 | 2 | 4 | 2 | 8 | 7 | 2 | 8 | 7 | 5 | 2 | 4 | 3 | 5 | 1 | 3 | | | | | 1 | |
| | 5 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 6 | 7 | 6 | 4 | 5 | 7 | 6 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | | 2 | |
| | 6 | | | | | | 1 | | | 5 | 4 | 12 | 5 | 5 | 14 | 2 | 3 | 4 | 8 | | 2 | | | | | 1 | | |
| | 7 | | | | | 1 | | | 1 | 5 | 1 | 9 | 12 | 4 | 11 | 4 | 8 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 |
| | 8 | | | | | | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 15 | 6 | 10 | 6 | 3 | 6 | 4 | 1 | 2 | | | | | | | | |
| | 9 | | | | | 1 | | | 2 | 6 | 2 | 17 | 19 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | | | | | | |
| | 10 | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 7 | 6 | 9 | 11 | 14 | 3 | 2 | 2 | 4 | | 3 | | | | | | |
| | Razem: | | 2 | 1 | 4 | 3 | 8 | 12 | 20 | 43 | 35 | 95 | 62 | 69 | 79 | 50 | 41 | 33 | 33 | 24 | 18 | 14 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Wybierak D | 1 | | | | | | 1 | | 1 | 2 | 1 | 6 | 6 | 8 | 7 | 2 | 8 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | | | 1 | | |
| | 2 | | | | | | 1 | 3 | 5 | 12 | 12 | 22 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | 13 | 12 | 9 | 10 | 3 | 3 | | 2 | | 1 | | | | | | |
| | 4 | 1 | | 1 | | 2 | 1 | 1 | 4 | 5 | 4 | 3 | 7 | 3 | 6 | 7 | 4 | 3 | 6 | 3 | 2 | 2 | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | | 2 | 1 | 5 | 7 | 9 | 10 | 5 | 9 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | | | 1 | | | |
| | 6 | | | | | | | | 1 | 0 | 6 | 8 | 13 | 5 | 6 | 7 | 5 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | | | | | | |
| | 7 | | | | | | | | | | | 2 | 5 | 9 | 3 | 9 | 6 | 11 | 5 | 9 | 3 | 3 | | | | | | |
| | 8 | | | | | | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 14 | 6 | 8 | 10 | 5 | 3 | 5 | 2 | 1 | | | | | | | | |
| | 9 | | | | | | | | 3 | 10 | | 11 | 9 | 6 | 9 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | | | | | | | |
| | 10 | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 3 | 6 | 3 | 14 | 8 | 7 | 3 | 5 | 2 | 4 | 4 | 2 | | | | | | |
| | Razem: | 1 | | 1 | | 3 | 4 | 7 | 17 | 36 | 30 | 86 | 71 | 76 | 71 | 56 | 45 | 37 | 29 | 33 | 21 | 16 | 2 | | 1 | 1 | | |
| Ogółem dla 4 wybieraków | | 1 | 2 | 3 | 7 | 8 | 13 | 25 | 51 | 143 | 93 | 354 | 253 | 310 | 312 | 213 | 230 | 154 | 111 | 109 | 62 | 81 | 6 | 8 | 4 | 3 | 3 | 1 |

Wykres 1

Rozkład nacisków stykowych w polu stykowym
sumarycznym dla 4 wybieraków

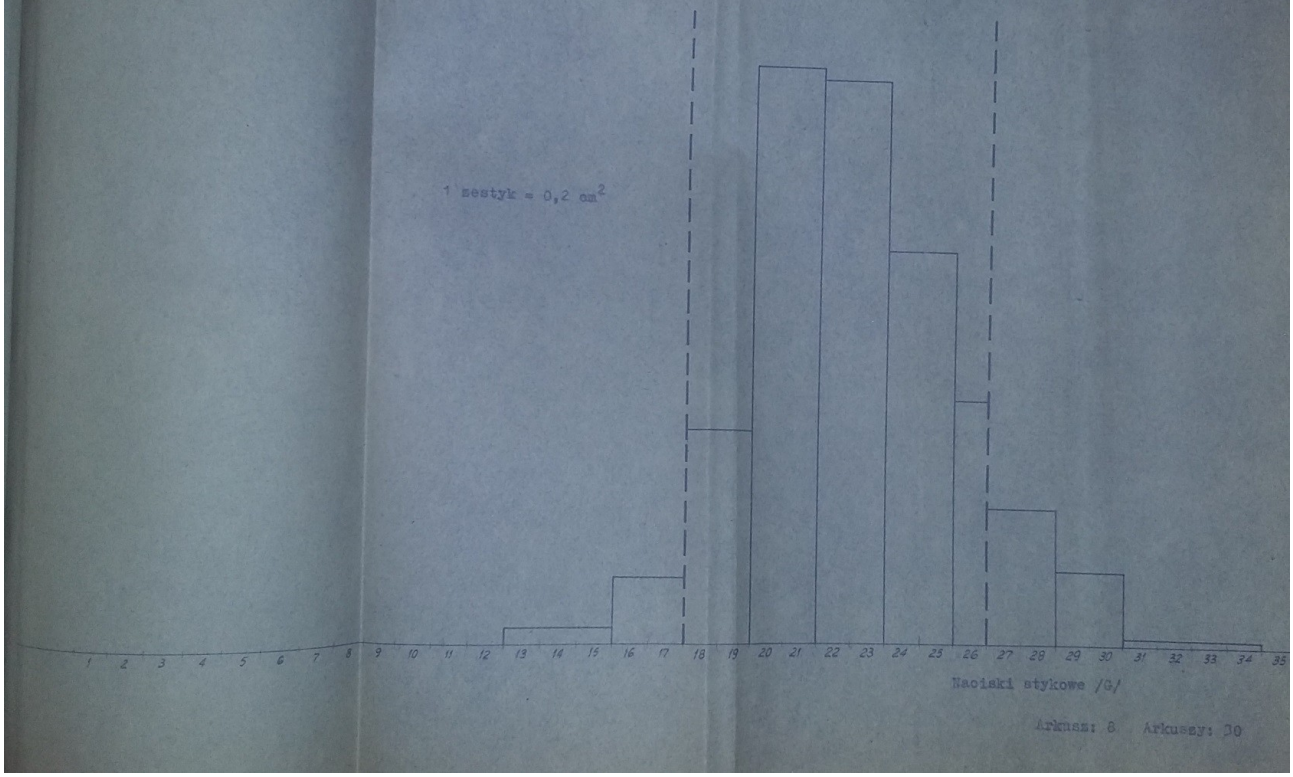



Arkuszy 7 Arkuszy 30

Wykres 2

Rozkład nacisków stykowych w polu stykowym

Wybierak Nr. A

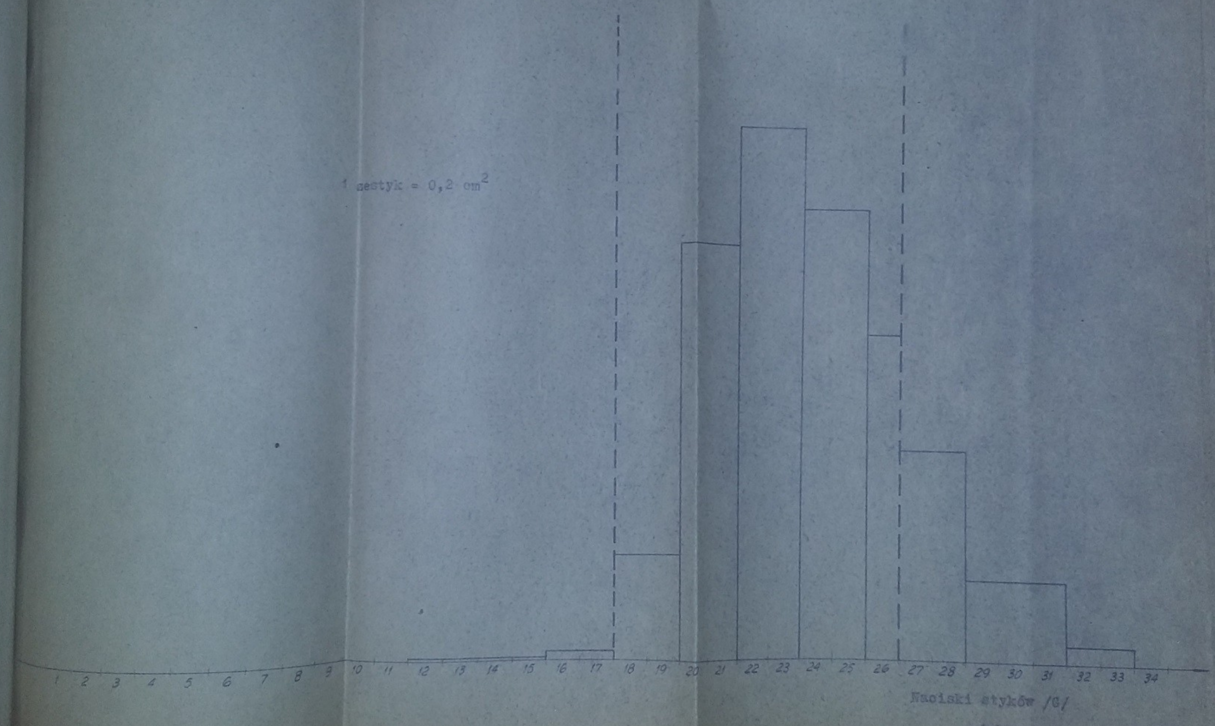



Arkusz: 8 Arkuszy: 30

Wykres 3

Rozkład nacisków stykowych w polu stykowym

Wybierak B

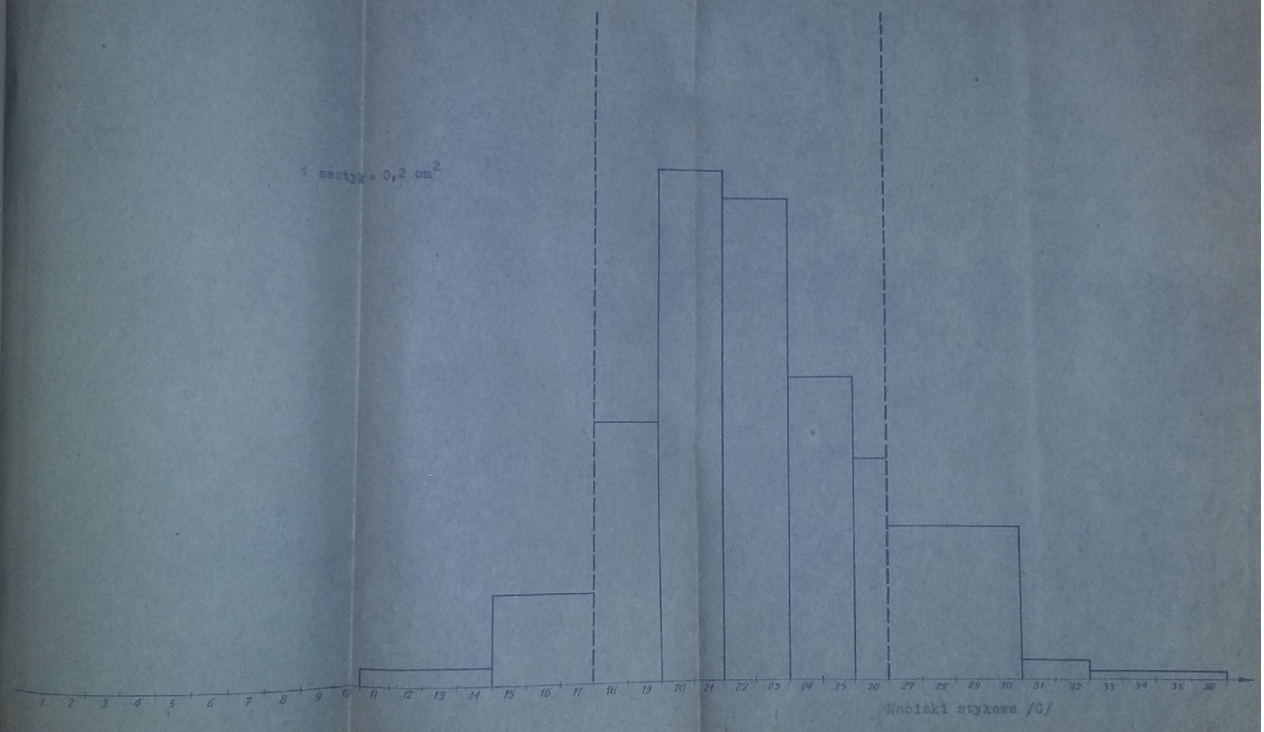



Arkusz: 9 Arkuszy: 30

Wykres 4

Rozkład nacisków stykowych w polu stykowym

Wybierak C

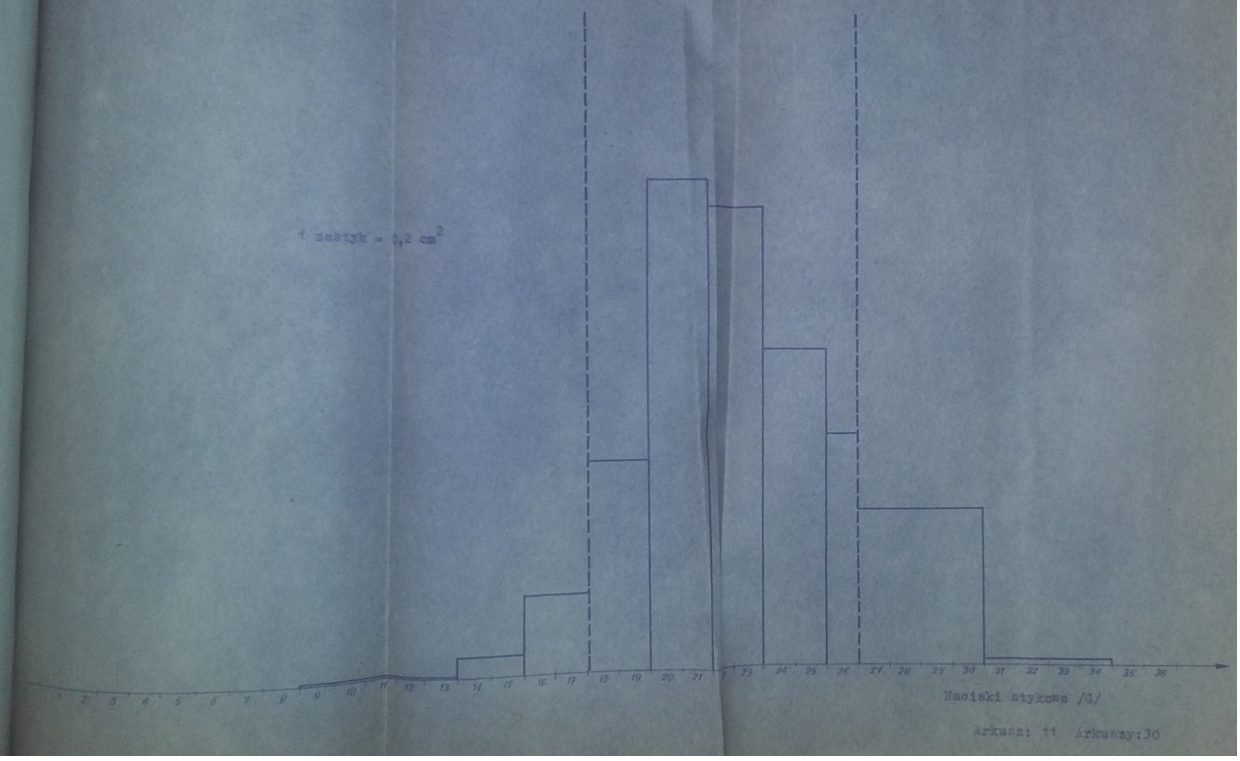



Arkusz: 10 Arkuszy: 30

Wykres 5

Rozkład nacisków stykowych w polu stykowym

Wybierak B

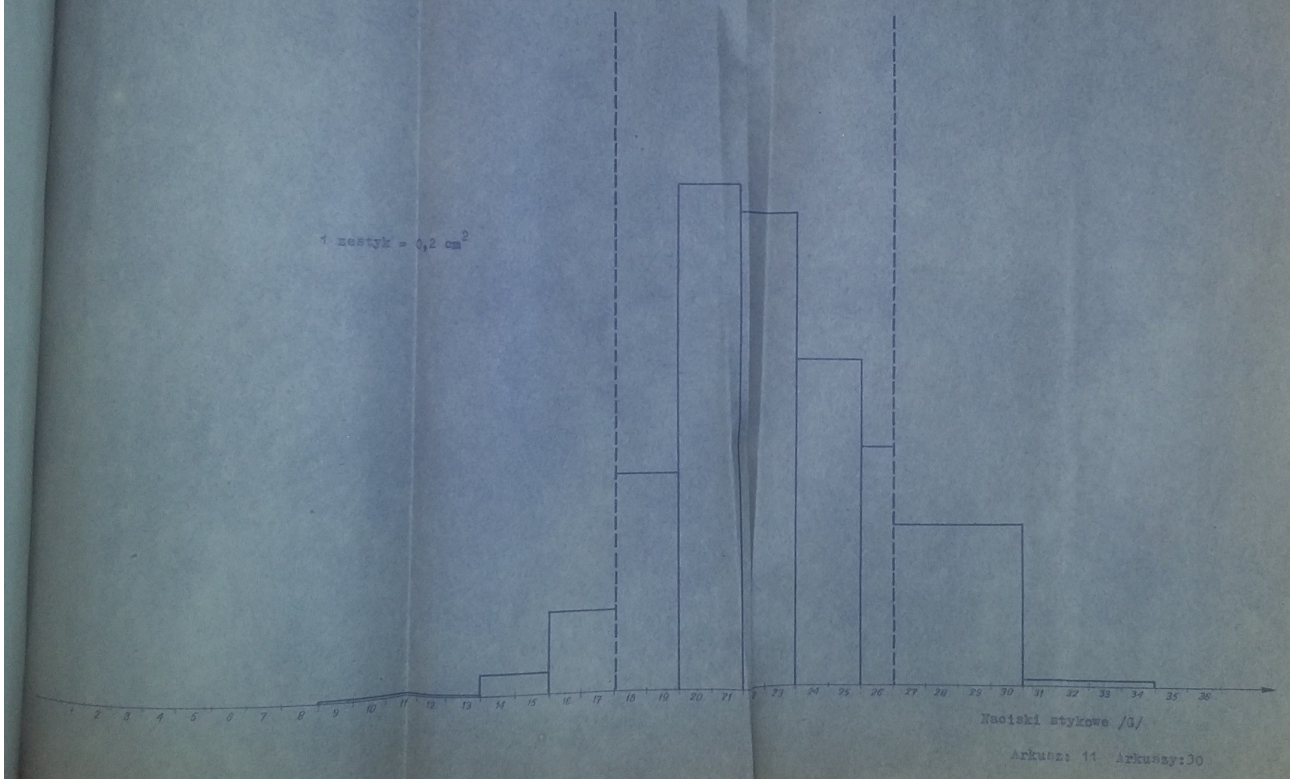



Arkusz: 11 Arkuszy:30

Wykres 5

Rozkład nacisków stykowych w polu stykowym

Wybierak p




Arkusz: 11 Arkuszy:30

2.2. Pomiar szczelin pomiędzy styczkami znajdującymi się w stanie rozwartym.
W założeniach przewidziano minimalny odstęp 0,3 mm. Sprawdzeniu poddano wszystkie zestyki wybieraka. Stwierdzono, że w przypadku 97,5% zestyków wymaganie jest spełnione, w 2,5% zestyków odstęp między styczkami jest mniejszy niż 0,3 mm. Przyczyną tego są prawdopodobnie odkształcenia sprężyn stykowych powstałe w trakcie zgrzewania lub formowania styczek przy pomocy prowizorycznych przyrządów. Szczeliny między styczkami w układach sprężyn czołowych spełniają wymaganie, t.zn. są większe niż 0,3 mm.

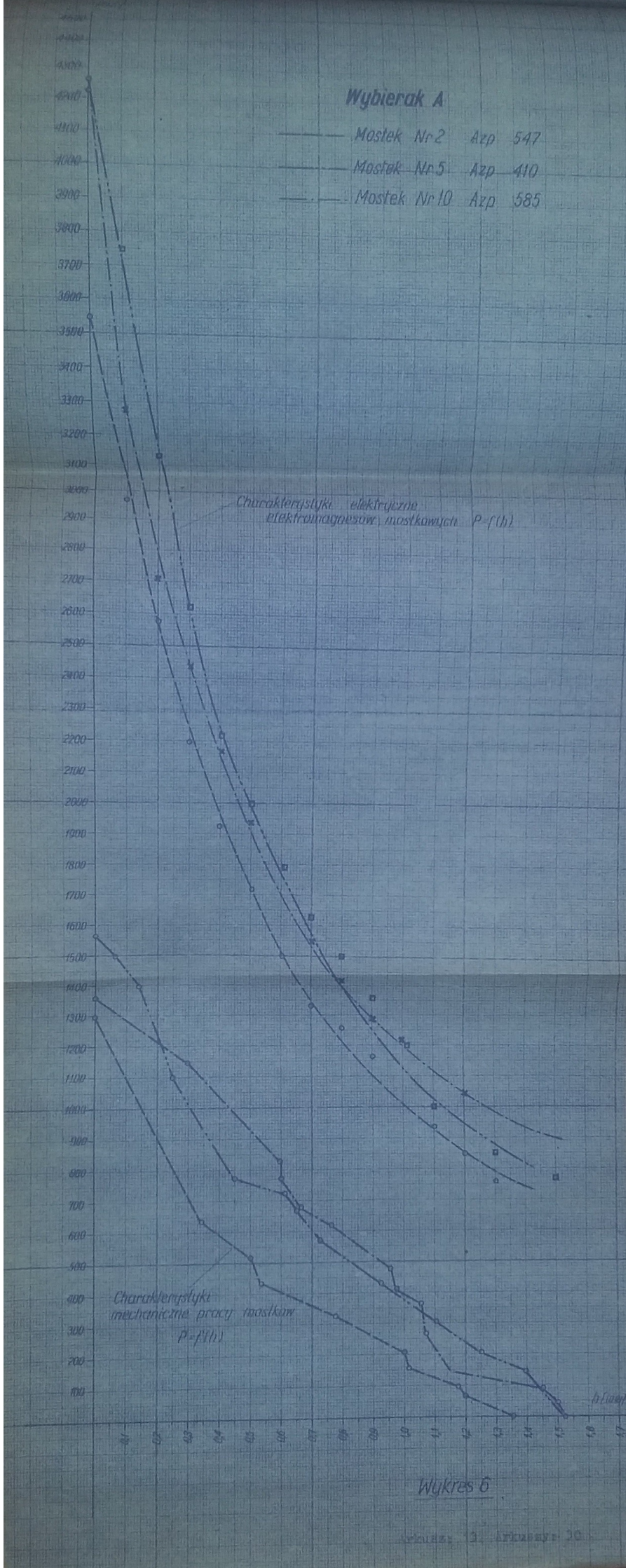
2.3. Pomiar skoków kotwic. Skoki kotwic bezpośrednio nie są określone żadnymi wymaganiami. Konstrukcyjnie przewidziane są skoki kotwic elektromagnesów mostkowych i prętowych 1,5 ± 0,1 mm. W wyniku pomiarów stwierdzono, że skoki kotwic elektromagnesów mostkowych zawierają się w granicach 1,22 ÷ 1,78 mm, zaś prętowych 1,2 ÷ 1,9 mm. Większy od przewidywanego rozrzut wywiera wpływ na amperozwoje zadziałania, powodując zwiększenie ich rozrzutu.

2.4. Pomiar przełożenia w mechanizmie ruchu.
W trakcie badań i analizy działania mechanizmu wybieraka stwierdzono niecelowość pomiaru przełożenia.

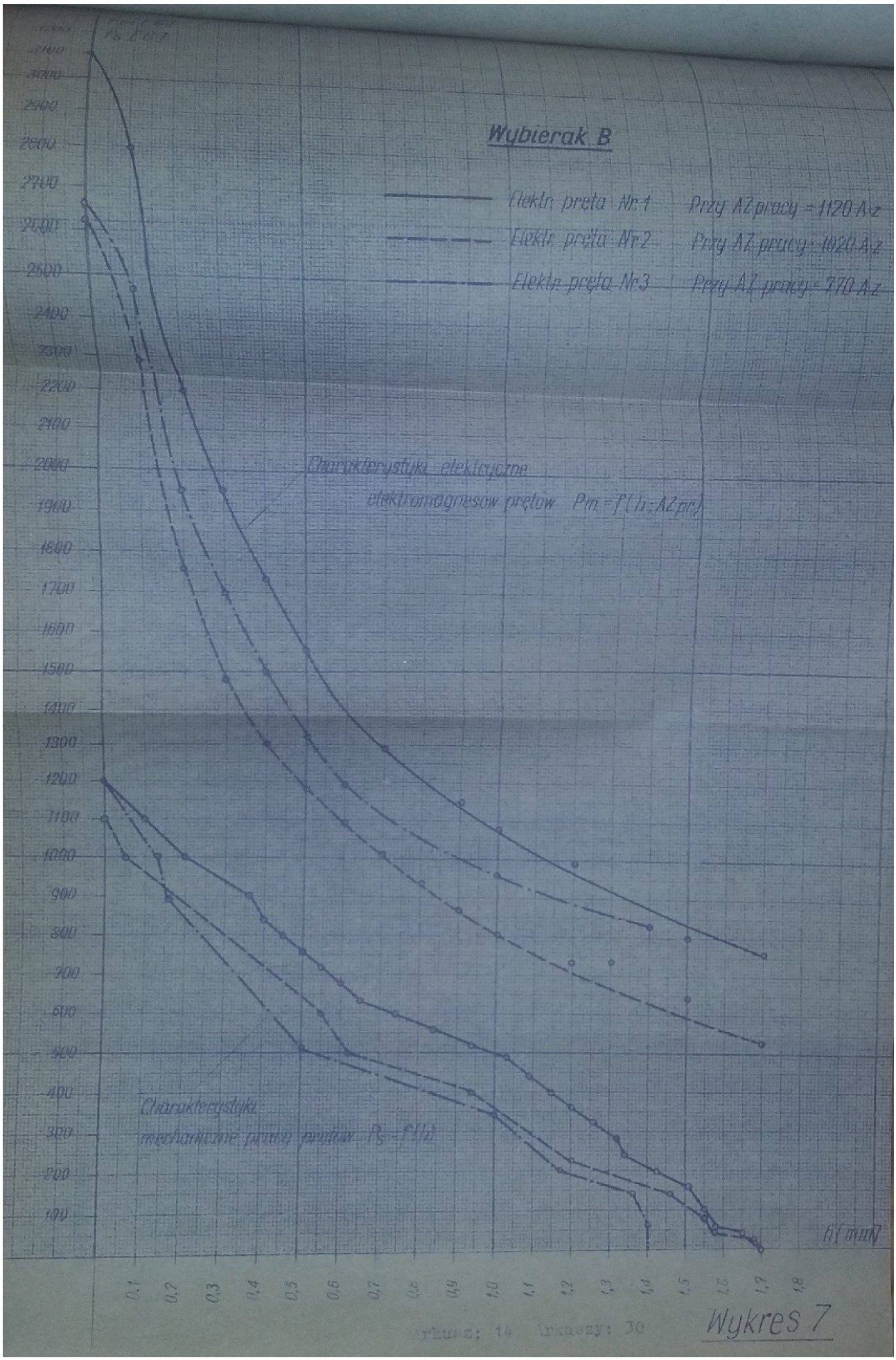
2.5. Pomiary charakterystyk układów napędowych.
Charakterystyki przedstawiono na wykresach 6 i 7.

2.6. Sprawdzanie pewności działania mechanizmu wyróżniającego.
Ze względu na trudności w dokonywaniu bezpośrednich pomiarów odpowiednich sił, mechanizmy sprawdzano przez wielokrotne uruchamianie prętów przy pomocy impulsatora. Metoda ta okazała się bardziej skuteczna i odzwierciedla rzeczywiste warunki pracy wybieraka /zjawisko "wybijania" sprężyny wyróżniającej spod zęba sprężyny zwrotnej/. Stwierdzono, że około 20-krotne uruchomienie pręta nie powoduje nieprawidłowości w pracy mechanizmów wyróżniających.

2.7. Pomiar oporności izolacji.
Wymagania RWPG oraz założenia konstrukcyjne przewidują oporność nie mniejszą niż 500 MΩ. Oporności izolacji zawierają się w granicach 8.500 ÷ 400.000 MΩ /zależnie od miejsc pomiaru/, zatem wymaganie jest w zupełności spełnione.


Wybierak A
Mostek Nr 2 Azp 547
Mostek Nr 5 Azp 410
Mostek Nr 10 Azp 585
Charakterystyki elektryczne elektromagnesów mostkowych P=f(h)
Charakterystyki mechaniczne pracy mostków P=f(h)
h [mm]

Wykres 6


Wybierak B
Elektr. pręta Nr.1 Przy AZ pracy = 1120 A·z
Elektr. pręta Nr.2 Przy AZ pracy = 1020 A·z
Elektr. pręta Nr.3 Przy AZ pracy = 770 A·z
Charakterystyka elektryczne elektromagnesów prętów Pm = f(n; AZ pr.)
Charakterystyka mechaniczne pracy prętów Ps = f(n)
n[ min⁻¹ ]
0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 1,1 1,2 1,3 1,4 1,5 1,6 1,7 1,8
rkusz: 14 rysunek: 30
Wykres 7

2.8. Próba wytrzymałości izolacji na przebicie.
Stwierdzono, że wszystkie wybieraki wytrzymują próbę przewidzianą wymaganiami.

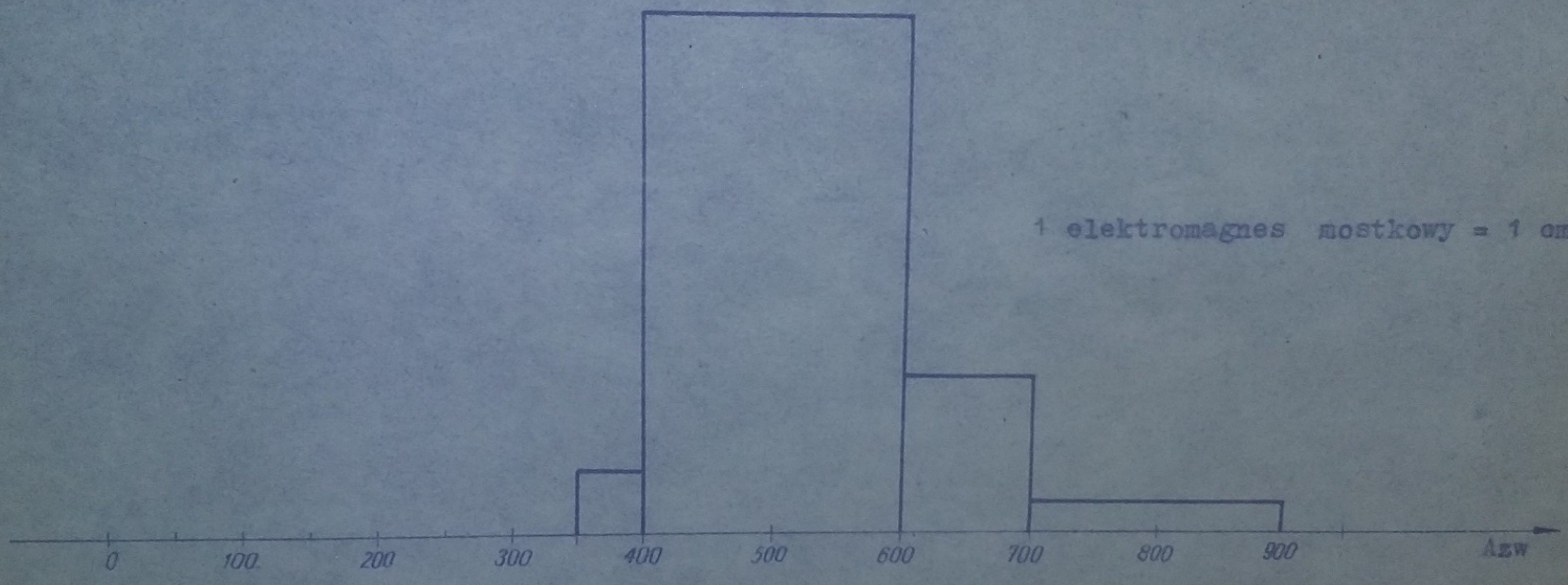
2.9. Pomiar oporności uzwojeń elektromagnesów.
Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2.

| Wybieraki | Uzwojenie | Graniczne wartości oporności /Ω/ | Max.odchyłki oporności /%/ | Oporność średnia /Ω/ | Max.odchyłki od op.średn. /%/ | U w a g i |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A, B /60V/ | I el. mostka 1500 Ω | 1446 ÷ 1590 | -3,6...+6 | 1530 | -5,6...+4 | |
| | II el. mostka 310 Ω | 313,1 ÷ 354 | +1...+14 | 325 | -4...+8,9 | Nie uwzględniono 1 cewki o oporności 284Ω znacznie odbiegającej od pozostałych |
| | el.prętowy 290 Ω | 293,5÷309,7 | +2,2...+6,8 | 300 | -2,2...+3,2 | |
| C, D /24V/ | I el. mostka 300 Ω | 306÷332,2 | +2...+10,7 | 325 | -5,9...+2,2 | |
| | II el. mostka 40 Ω | 38,5 ÷ 44,5 | -3,8...+6 | 42 | -8,3...+6 | |
| | el.prętowy 60Ω | 48,2 ÷ 59 | -19,7...-1 | 55 | -11,3...+7,3 | 2 cewki nie spełniają wymagań. |

Wykres 8

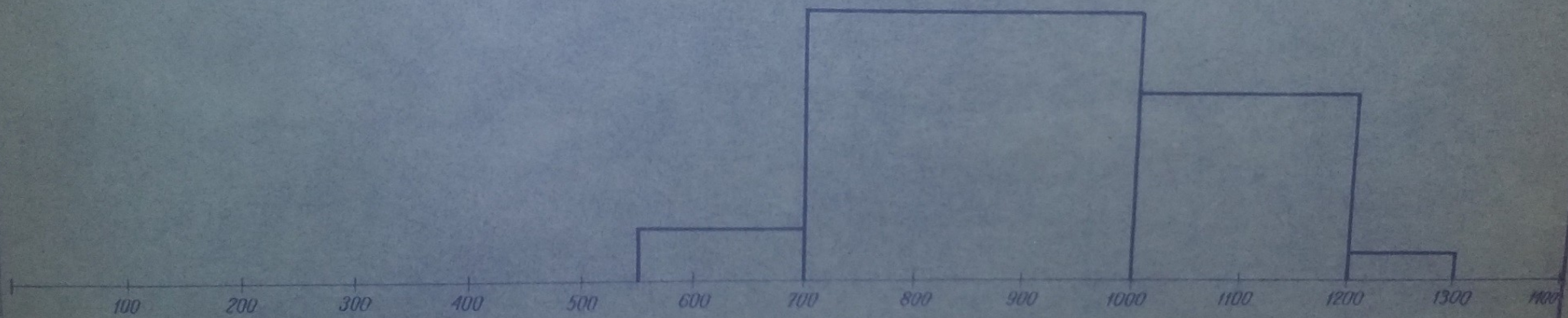
Rozkład amperozwojów przyciągania elektromagnesów mostkowych
dla 4 wybieraków



Wykres 9

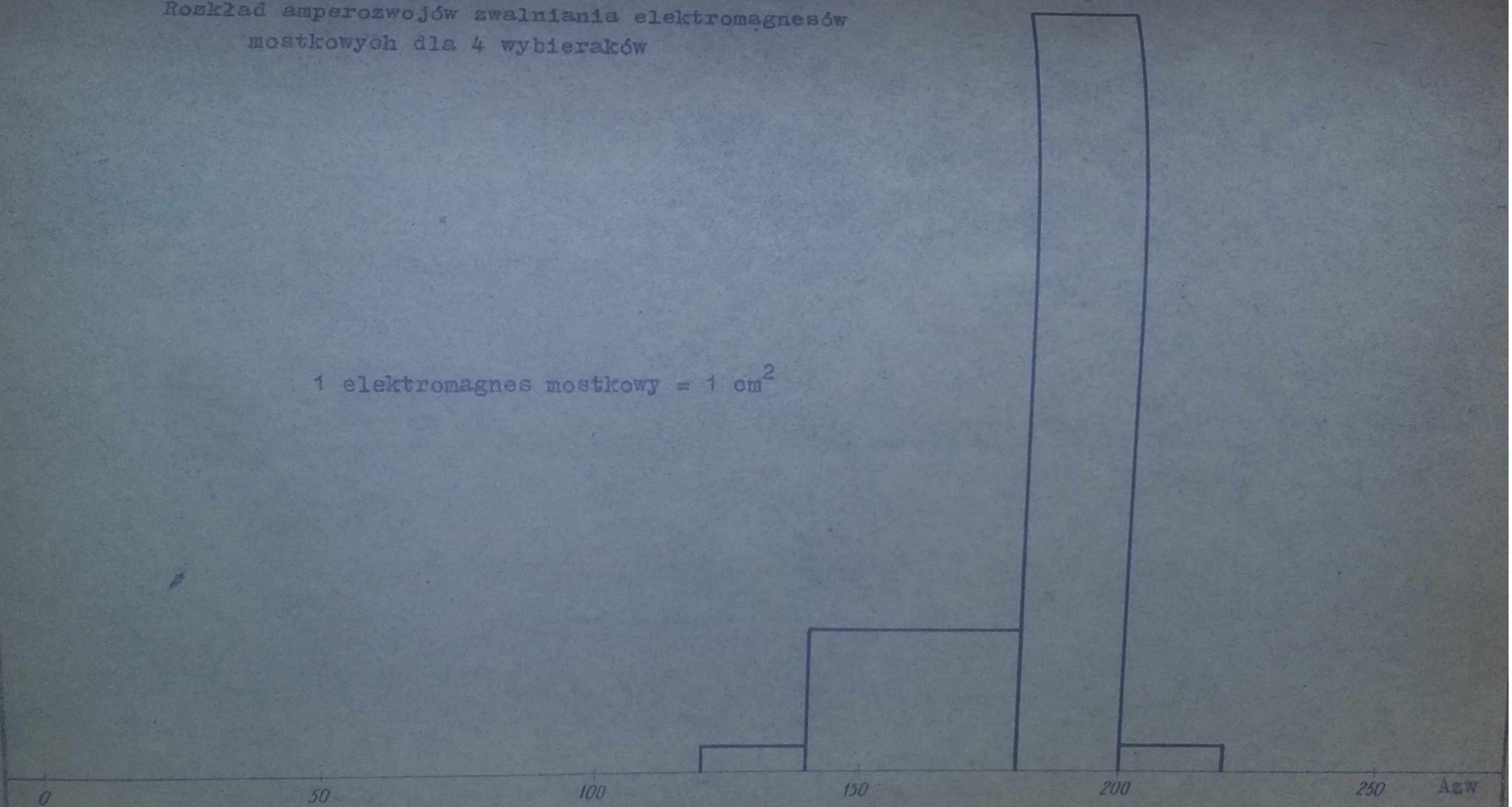
Rozkład amperozwojów przyciągania elektromagnesów prętowych
dla 4 wybieraków

1 elektromagnes prętowy = 1 $cm^2$



Wykres 10

Rozkład amperozwojów zwalniania elektromagnesów mostkowych dla 4 wybieraków



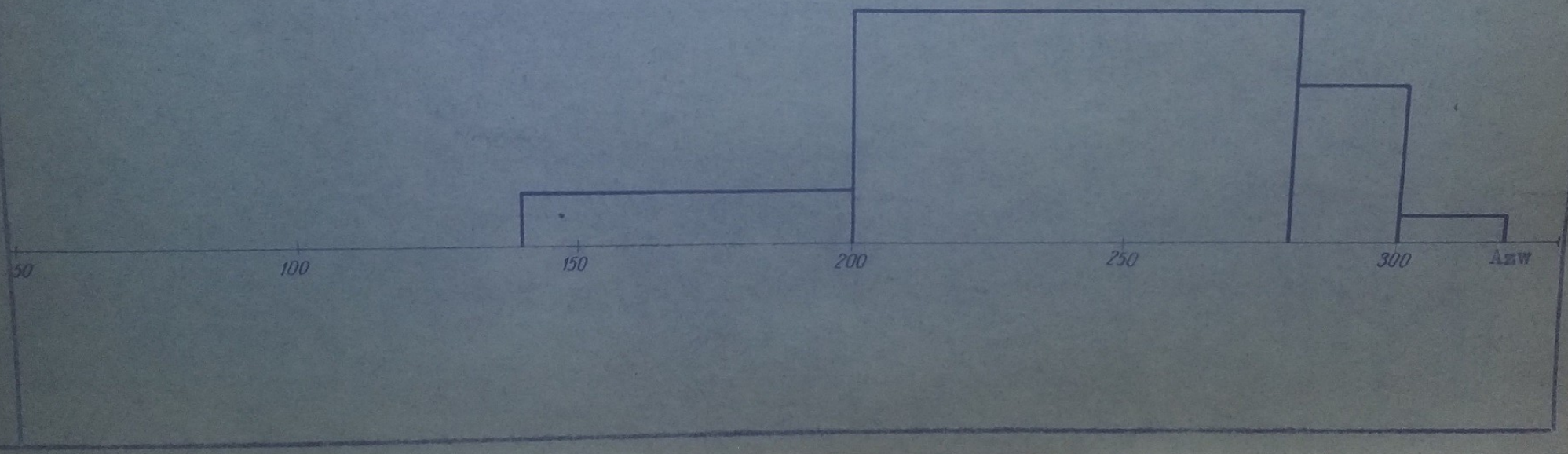


Zam. 267. – 5000 szt.

Wykres 11

Rozkład amperozwojów zwalniania elektromagnesów prętowych
dla 4 wybieraków

1 elektromagnes prętowy = 1cm$^2$



Ponieważ cewki nawijano na podstawie obliczeń nie skorygowanych doświadczalnie, występują pewne odstępstwa oporności cewek od danych znamionowych.

2.10. Ze względu na brak odpowiednich przyrządów, pomiaru ilości zwojów zwartych nie przeprowadzono, pomiar będzie przeprowadzony w trakcie produkcji seryjnej jako jedna z operacji kontrolnych.

2.11. Pomiar amperozwojów przyciągania, nieprzyciągania i zwalniania elektromagnesów oraz średniej czułości elektromagnesu mostkowego.

Do pomiarów wszystkich amperozwojów elektromagnesów mostkowych wykorzystano uzwojenia przyciągające.

Wyniki pomiarów amperozwojów zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3.

| Wielkość | Elektromagnes | | Uwagi |
|---|---|---|---|
| | mostkowy | prętowy | |
| Amperozwoje przyciągania /Azw/ | 400÷754 | 650÷1100 | Nie uwzględniono wyników pomiarów 2-ch elektromagnesów mostkowych i 2-ch prętowych, których amperozwoje znacznie odbiegają od pozostałych. |
| Amperozwoje zwalniania /Azw/ | 126÷219 | 180÷324 | |
| Amperozwoje nieprzyciągania /Azw/ | 143÷510 | 230÷505 | |

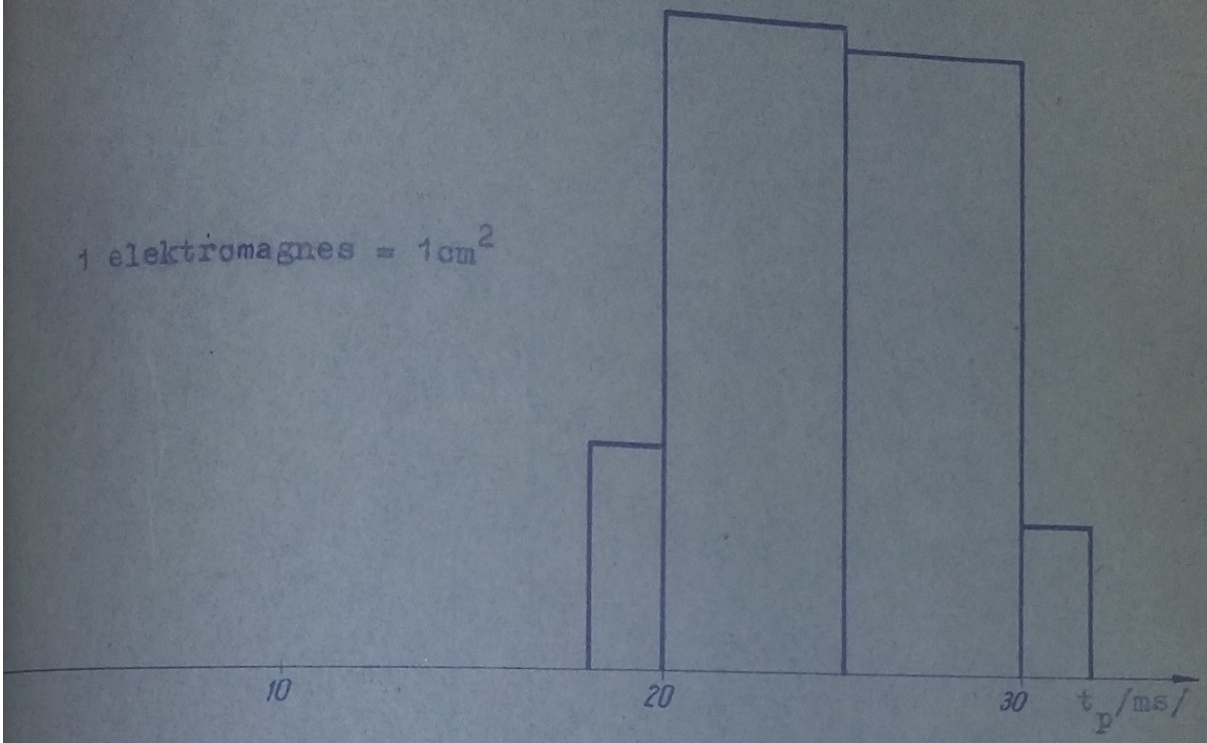
Średnia czułość elektromagnesów mostkowych poszczególnych wybieraków zawiera się w granicach 0,06 ÷ 0,1 W na zestyk zwierny.

Rozkład amperozwojów zadziałania i zwalniania przedstawiono na wykresach 8, 9, 10 i 11 uzależniających ilość elektro- no magnesów o określonych amperozwojach od wielkości tych amperozwojów.

2.12. Pomiary czasów zadziałania, zwalniania i przelotu kotwicy. Wymagania określają jedynie czas zestawiania połączenia,

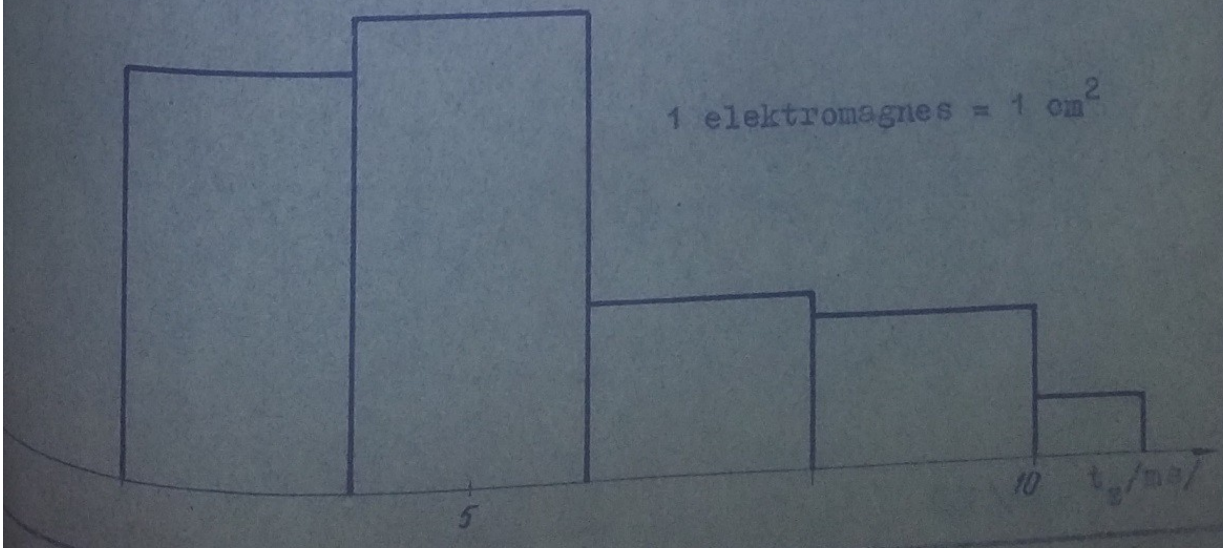
Wykres 12

Rozkład czasów zadziałania elektromagnesów prętowych



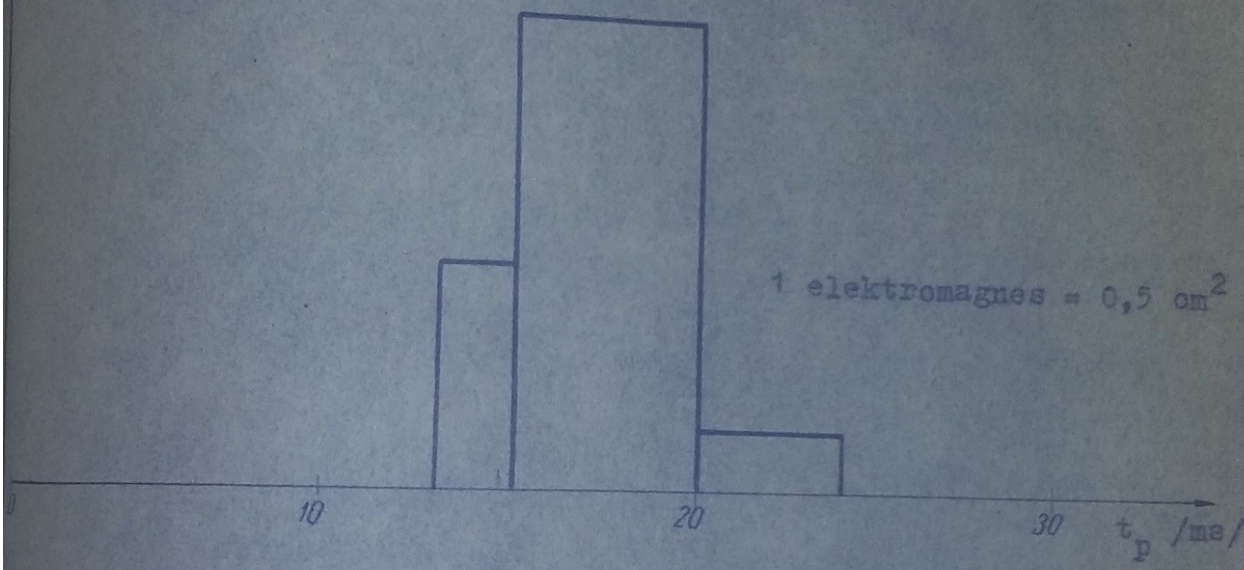

Wykres 13

Rozkład czasów zwalniania elektromagnesów prętowych



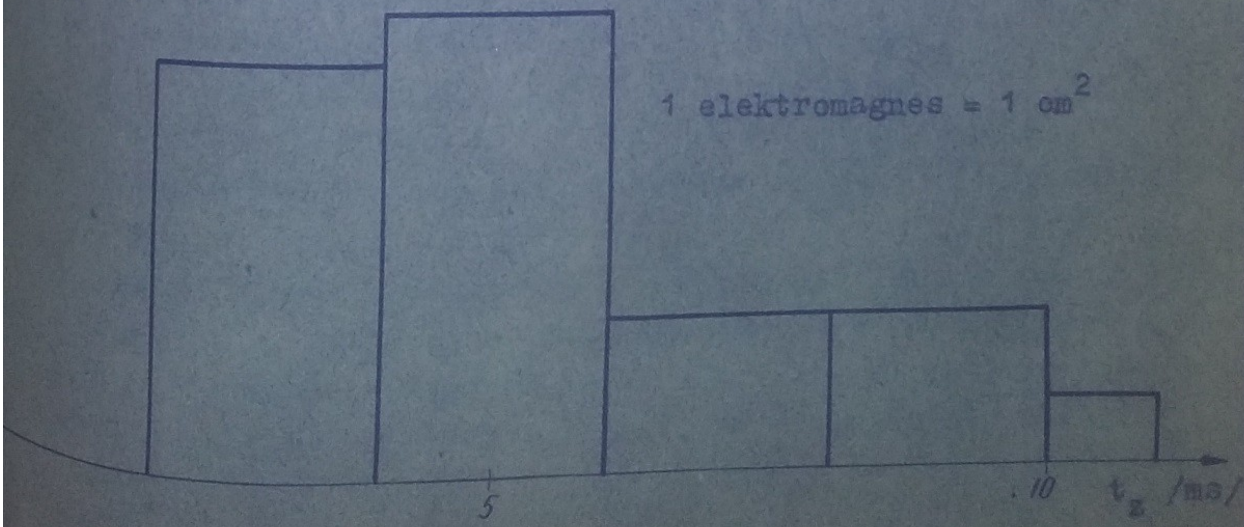
Wykres 14

Rozkład czasów zadziałania elektromagnesów mostkowych




Wykres 15

Rozkład czasów zwalniania elektromagnesów mostkowych



będący sumą czasów zadziałania elektromagnesów mostkowego i prętowego, który nie powinien być większy niż 50 ms oraz czas zwalniania elektromagnesu prętowego, który nie powinien być większy niż 10 ms. Przy wszystkich pomiarach wykorzystano w mostkach uzwojenie przyciągające.
Wyniki pomiarów czasów zestawiono w tabeli 4.

Tabela 4.

| W i e l k o ś ć | Elektromagnes | | U w a g i |
|---|---|---|---|
| | mostkowy | prętowy | |
| Czas zadziałania /ms/ | 13,7÷23,6 | 19÷32 | |
| Czas zwalniania /ms/ | 4,1÷9 | 3 ÷ 9 | Nie uwzględniono 1 elektromagnesu prętowego, którego czas zwalniania znacznie odbiega od czasów zwalniania pozostałych elektromagnesów. |
| Czas przelotu kotwicy przy przyciąganiu /ms/ | 2,5÷7,3 | 2,1÷7,5 | |
| Czas przelotu kotwicy przy zwalnianiu | 1,5÷6,5 | 1,9÷4,9 | |

Czas zestawiania połączenia wynosi:

dla wybieraka A - 35,6 ÷ 47,2 ms
dla wybieraka B - 35,0 ÷ 46,9 ms
dla wybieraka C - 33,7 ÷ 48,0 ms
dla wybieraka D - 39,5 ÷ 55,6 ms

/W wybieraku D około 20% możliwych połączeń byłoby dokonywane w czasie 50 ÷ 55,6 ms/.

Rozkład czasów zadziałania i zwalniania elektromagnesów prętowych i mostkowych przedstawiono na wykresach 12; 13; 14 i 15, uzależniających ilość elektromagnesów o określonym czasie zadziałania lub zwalniania od wielkości tego czasu.

2.13. Pomiar przyrostu temperatury.

Zgodnie z wymaganiami, przy mocy traconej w cewce 6 W przyrost temperatury nie powinien być większy niż 70°C. Badaniom poddano elektromagnesy mostkowe /po 2 w każdym wybieraku/, w których obciążano uzwojenie przyciągające. Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 5. Stwierdza się, że wszystkie wybieraki spełniają wymagania.

Tabela 5

| Nr.wybieraka | Mostek | Przyrost temperatury |
|---|---|---|
| A | 4 | 52,5° |
| | 10 | 58,4° |
| B | 6 | 51,5° |
| | 10 | 50,5° |
| C | 1 | 48° |
| | 8 | 31,2° |
| D | 1 | 39,5° |
| | 9 | 41,2° |

2.14. Indukcyjność mierzono metodą techniczną, przy prądzie zmiennym 50 Hz w przybliżeniu odpowiadającym prądowi zadziałania. Wyniki pomiarów indukcyjności zestawiono w tabeli 6.

Tabela 6

| Wybie-rak | Uzwojenie | Napięc. pomiar. | Indukcyjność /H/ | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| A | I mostk. 9250 zw. 1500Ω<br>II mostk. 7300 zw. 310Ω<br>el.prętowy 7000 zw. 290Ω | 150 V | 11,6...12,2<br>4,60...4,95<br>3,82...4,14 | |
| B | I mostk. 9250 zw. 1500Ω<br>II mostk. 7300 zw. 310Ω<br>el.prętowy 7000 zw. 290Ω | 150 V | 11,35...11,9<br>4,63...4,87 *<br>3,82...4,16 | * nie uwzględniono 1 pomiaru |
| C | I mostk. 5400 zw. 300Ω<br>II mostk. 2600 zw. 40Ω<br>el.prętowy 3600 zw. 60Ω | 50 V | 4,98...5,9 **<br>0,53...0,86<br>1,56...1,99 | ** nie uwzględniono wyniku 1 pomiaru |
| D | I mostk. 5400 zw. 300Ω<br>II mostk. 2600 zw. 40Ω<br>el.prętowy 3600 zw. 60Ω | 50 V | 3,62...4,05<br>0,6...0,68<br>1,03...1,29 | |

2.15. Pomiar strumieni rozproszenia elektromagnesów prętowych /ew. mostkowych/.

Ze względu na nieopracowanie metody pomiaru, pomiarów nie wykonano.

2.16. Pomiar oporności przejścia zestyków.

Dokonano pomiaru metodą techniczną całkowitej oporności przejścia, odjęto oporność sprężyn i szyn stykowych, następnie wynik podzielono przez 2 i w ten sposób uzyskano średnią oporność przejścia zestyku. Metoda ta obarczona jest dużymi błędami, jednakże ze względu na trudności, pomiarów innymi metodami nie przeprowadzono.

Oporność przejścia zestyku zawiera się w granicach od 5 do 25 mΩ. Duży rozrzut spowodowany jest raczej błędami pomiarowymi niż różnorodnością oporności.

2.17. Pomiar poziomu szumów na zestykach. Pomiaru nie dokonano z powodu braku odpowiednich przyrządów.

2.18. Pomiary drgań styków.

Pomiary wykonano przy pomocy oscylografu pętlicowego dwiema metodami:

a/ przez rejestrację spadku napięcia na zestyku przy pomocy pętlicy włączonej równolegle z zestykiem. Metoda ta charakteryzuje się większą czułością w zakresie zmian oporności zestyku spowodowanych drganiami;

b/ przez rejestrację wartości prądu płynącego przez zestyk przy pomocy pętlicy włączonej szeregowo z zestykiem. Metoda ta wykazuje przerwy w obwodzie, spowodowane rozwieraniem się styczek w trakcie drgań.

Badaniom poddano 4 zestyki pola stykowego, 4 zestyki przełączające układów sprężyn czołowych pręta i 4 zestyki układu sprężyn czołowych mostka /po jednym zestyku z każdego rodzaju w każdym wybieraku/.

Zgodnie z wymaganiem, drgania styczek nie powinny być większe niż w wybieraku E-45 firmy "Ericsson". Podczas badań egzemplarza wybieraka E-45 znajdującego się w ZWUT stwierdzono wahania oporności, spowodowane drganiami styczek, natomiast przerw w obwodzie nie stwierdzono.

Wyniki badań wybieraka ZWUT przedstawiają się następująco:

Drgań styczek w zestykach pola stykowego badania przy pomocy obydwu metod nie wykazały.

Badania przy zastosowaniu metody a/ wykazały zmiany oporności zestyków, spowodowane drganiami w układach sprężyn

czołowych elektromagnesów mostkowych i prętowych.
Badania przy zastosowaniu metody b/ wykazały przerwy, spowodowane drganiami w następujących zestykach:
- w zestyku przełączającym układu sprężyn czołowych 3 mostka wybieraka B, występujące w okresie do 8 ms po zwolnieniu elektromagnesu;
- w zestyku przełączającym układu sprężyn czołowych 3 mostka wybieraka A, występujące w okresie do 2 ms po przyciągnięciu kotwicy;
- w zestyku przełączającym układu sprężyn czołowych 1 elektromagnesu prętowego wybieraka D, występujące w okresie do 6 ms po przyciągnięciu kotwicy.

W pozostałych zestykach układów sprężyn czołowych przerw spowodowanych drganiami nie stwierdzono.

2.19. Pomiary przepięć.
Przepięcia mierzono metodą szczytową przy zastosowaniu woltomierza lampowego. Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 7. Podczas pomiarów układów gasikowych nie stosowano. Elektromagnesy zasilano impulsami o napięciu znamionowym i częstotliwości 8 Hz.

Tabela 7

| Wybierak | Wielkości przepięć (V) | |
|---|---|---|
| | na uzw.przyciągających elektromagnesów mostk. | na uzwojen.elektromagnesów prętowych |
| A, B /60V/ | 750 ÷ 830 | 950 ÷ 1100 |
| C, D /24V/ | 290 ÷ 460 | 280 ÷ 720 |

2.20. Badań nie przeprowadzono z powodu braku odpowiednich urządzeń. Wyniki badań, które będą przeprowadzane w przyszłości będą miały wpływ raczej na opracowanie odpowiedniego sposobu pakowania niż na konstrukcję wybieraka.

2.21. Wyniki badań trwałości zostaną zestawione oddzielnie ze względu na ich obszerność i długotrwałość. ~~Wymaganiem określającym czas przeprowadzania~~ . Wymaganiem określającym czas przeprowadzania próby trwałości jest ilość zadziałań mechanizmu 6 pręta, wynosząca 15 mln. W trakcie prób trwałości należy co 500 tys.zadziałań przeprowadzać badanie kontrolne. Czasochłonność badań wyniesie:

$$t = \frac{n}{c} + \frac{n}{500.000} \cdot t_p$$

t = czasochłonność próby /godzin/

c = 3600.5 = 18.000 - ilość zadziałań 6 pręta na godzinę.

n = 15.000.000 - ilość zadziałań 6 pręta w trakcie próby trwałości.

$t_p$ = 16 godz. czas, niezbędny dla przeprowadzenia badania kontrolnego.

$$t = \frac{15.000.000}{18.000} + \frac{15.000.000}{500.000} \cdot 16 = 1313 \text{ godzin}$$

Jak wynika z powyższego obliczenia przeprowadzenie próby trwałości wymaga co najmniej 6-miesięcznego okresu czasu. Należy zatem przewidywać, że zakończenie prób nastąpi nie wcześniej niż w kwietniu 1962 r.

3. Wnioski szczegółowe.

Numeracja punktów rozdziału: "Wnioski szczegółowe" odpowiada numeracji "omówienia wyników pomiarów".

3.1. Stwierdzenie ilości 4,3% nacisków w polach stykowych wybieraków poniżej dolnej granicy 18 G na podstawie pomiaru przyrządem o dokładności ± 2 G jest wynikiem na tym etapie opracowania wybiaraka WK-60 zupełnie dobrym, szczególnie, że średnia wartość nacisku stykowego w polu stykowym pokrywa się z wartością nominalną tego nacisku.
Przypuszczalną przyczyną wykraczania pewnej ilości nacisków poza granice tolerancji są trudne warunki przechowywania stosunkowo dużej ilości detali poddanych wstępnej regulacji oraz brak oprzyrządowania montażowego.

3.2. Około 2,5% zestyków posiada szczelinę mniejszą niż 0,3 mm. Przyczyną tego jest wadliwe wykonanie styczek, spowodowane głównie brakiem zgrzewarki do styków.
Analiza wymiarowa wykazała, że przy zastosowaniu prawidłowej technologii przypadki takie nie będą możliwe.

3.3. Tolerancje przewidziane przez konstruktora dla skoku kotwicy zostały przekroczone w niektórych przypadkach nawet o 0,3 mm. Przyczyną tego jest wykonanie wybieraka przy zastosowaniu niekompletnego oprzyrządowania.

3.4. Pomiar przełożenia należy uznać za zbędny.

3.5. Ze sporządzonych w wyniku pomiarów wykresów wynika, że minimalny zapas siły uruchamiającej kotwicę /w najniekorzystniejszym punkcie charakterystyki/ w warunkach statycznych

jest większy niż 100%, co dla tego typu mechanizmów jest wystarczające.

3.6. Mechanizmy wyróżniające zbadanych wybieraków pracują prawidłowo.

3.7. Wybierak spełnia wymagania dotyczące oporności izolacji.

3.8. Wybierak spełnia wymagania dotyczące wytrzymałości izolacji na przebicie.

3.9. Wartość oporności znamionowej należy ustalić metodą doświadczalną, ponieważ dane obliczeniowe są jedynie wartościami orientacyjnymi.

3.10. Badania dla wykrycia zwartych zwojów należy przeprowadzić w dalszych partiach wybieraków po opracowaniu odpowiednich przyrządów.

3.11. Amperozwoje przyciągania /zwłaszcza elektromagnesów prętowych/ są stosunkowo duże, a rozrzut ich wartości niedopuszczalnie duży. Przyczynami tego są:

a/ brak kontroli podzespołów,

b/ brak oprzyrządowania,

c/ niedostateczne opanowanie technologii wykonywania i metod kontroli obwodów magnetycznych.

Po odrzuceniu kilku podzespołów posiadających wyraźne błędy, stwierdzono, że:

- amperozwoje przyciągania elektromagnesu mostkowego są mniejsze niż 700 Azw;
- amperozwoje przyciągania elektromagnesu prętowego są mniejsze niż 1000 Azw.

Amperozwoje zwalniania charakteryzują się stosunkowo małym rozrzutem, a wartości ich są zadawalające.

3.12. Spośród badanych czterech wybieraków trzy spełniają wymaganie dotyczące czasu zestawiania połączenia, natomiast jeden w 20% możliwych połączeń wymagania nie spełnia. Ogólnie należy stwierdzić, że czasy działania są zbyt długie i posiadają duży rozrzut. Parametr ten związany jest z amperozwojami przyciągania elektromagnesów i należy się spodziewać, że po opanowaniu technologii i wprowadzeniu odpowiedniej kontroli, wraz ze zmniejszeniem amperozwojów, czasy przyciągania ulegną skróceniu.

3.13. Wybierak spełnia wymaganie.

3.14. Stwierdza się stosunkowo mały rozrzut indukcyjności uzwojeń.

3.15. Pomiary strumieni rozproszenia zostaną przeprowadzone po opracowaniu metodyki. Celem tych pomiarów jest ustalenie rozkładu strumieni w obwodach magnetycznych.

3.16. Oporności przejścia zestyków są stosunkowo małe.

3.17. Pomiary szumów zostaną wykonane po uzyskaniu psofometru.

3.18. Zestyki w polu stykowym pracują prawidłowo. Pewna ilość zestyków w układach sprężyn czołowych wykazuje przerwy spowodowane drganiami. Należy przypuszczać, że przez wprowadzenie kontroli podzespołów zjawisko występowania przerw zostanie zlikwidowane. Drgania styczek, powstałe przy przyciąganiu i zwalnianiu elektromagnesu, powodujące zmiany oporności w obwodzie nie mają zasadniczego znaczenia w pracy wybieraka.

3.19. Wartości przepięć powstających na uzwojeniach są równorzędne z przepięciami występującymi w elektromagnesach podobnych typów.

3.20. Badania odporności na wstrząsy zostaną w przyszłości przeprowadzone po opracowaniu odpowiednich opakowań.

3.21. Wstępne badania o charakterze zbliżonym do badań trwałościowych pozwalają przypuszczać, że wymaganie będzie przez wybierak spełnione. Konkretne wnioski można zestawić dopiero po przeprowadzeniu próby.

## 4. Wnioski ogólne.

4.1. Na podstawie uzyskanych wyników badań wybieraków z serii 20 szt. należy stwierdzić, że konstrukcja w zasadzie spełnia wymagania zestawione w założeniach konstrukcyjnych.

4.2. Wybierak krzyżowy WK-60 został opracowany konstrukcyjnie w sposób całkowicie zadowalający i w związku z tym należy kontynuować opracowanie technologiczne /procesy technologiczne, metody kontroli i przyrządy kontrolne, oprzyrządowanie itp./, umożliwiające przygotowanie produkcji seryjnej.

4.3. Ze względu na zamierzoną w kraju wieloletnią produkcję central z wybierakami krzyżowymi, konieczne jest stałe prowadzenie prac konstrukcyjno-technologicznych, mających

na celu ulepszenie poszczególnych fragmentów konstrukcji dla uzyskania w przyszłości wybieraka o bardziej korzystnych parametrach techniczno-ekonomicznych i stałego ulepszania istniejącej konstrukcji.

Kierownik Zespołu
wykonującego pomiary
/ inż.K.Dudek/

Kierownik Działu
Konstrukcji Elementów
/mgr inż.Z.Drozd/

Kierownik
Wydzielonego Biura Rozwojowego
/inż. M.Wójter/

Warszawa, dnia 19 października 1961 r.