

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP  
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

OŚRODEK AUTOMATYKI MECHANICZNEJ

074

A

Główny wykonawca : mgr inż. Janusz Jórczak

Wykonawcy: techn.St.Lechowski, inż.L.Siwiec, techn.St.Opacki

Konsultant

Nr zlecenia 1031

Cel Nr 41. "Ograniczniki temperatury"  
do silników trójfazowych dla rolnictwa"  
pkt. kontr. Nr 3  
Wykonanie i badanie modeli użytkowych  
zabezpieczeń

Zleceniodawca CPBR 7.2

Pracę rozpoczęto dnia 87.11.07

zakończono dnia 88.10.30

Z-ca Dyrektora  
d/s Automatyki

Kierownik Ośrodka

dr inż. T. Gałazka

mgr inż. Janusz Jórczak

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 13

Egz. 1 OAM

rysunków 1

Egz. 2 OAM

fotografii

Egz. 3 Zrzeszenie MERA

tabel

Egz. 4 UNITECH

tablic

Egz. 5 TAMEL

załączników 1

Egz. 6 BOINTE

Nr rejestr. 6178.

4

**Analiza deskryptorowa** Zabezpieczenia do silników elektrycznych trójfazowych.

**Analiza dokumentacyjna** Praca zawiera wyniki badań modelu wyłącznika WE-4 i przełącznika PE-7,5 w systemie zabezpieczeń.

**Tytuły poprzednich sprawozdań** "Wykonanie założeń technicznych na zabezpieczenie silników trójfazowych (ogólnego przeznaczenia) dla rolnictwa od przeciążeń termicznych, mechanicznych oraz skutków zwarć" Nr rej. 5736

621.33.13.004.4 Silniki - zabezpieczenie

UKD

PIAP 41/88 10000

## 1. WSTĘP

Niniejsza praca jest kontynuacją Celu Nr 41 "Ograniczniki temperatury do silników elektrycznych dla rolnictwa" i zabezpieczenia termiczne do silników trójfazowych dla rolnictwa i stanowi sprawozdanie z prac wykonanych w p.kontrolnym Nr 3 pt. "Wykonanie i badanie modeli użytkowych zabezpieczeń.

Podpisanie wstępnej umowy wdrożeniowej".

Zgodnie z założeniami zabezpieczenie powinno chronić silniki ogólnego przeznaczenia według normy PN-74/E-06016 "Maszyny elektryczne wirujące". Silniki dla rolnictwa. Wymagania i badania" oznaczone symbolem R1 tj:przeznaczonedo pracy ciągłej w pomieszczeniach gospodarczych i na wolnym powietrzu z wyłączeniem pomieszczeń inwentarskich gdzie występuje zanieczyszczenie atmosfery agresywnymi związkami chemicznymi jak amoniak i siarkowodór.

Zabezpieczenie przeznaczo<sup>ne</sup> jest głównie dla silników produkcji FSE "Tamel" w Tarnowie oraz może być stosowane do silników produkcji Z-dów BESEL i INDUKTA.

Są to silniki klatkowe serii SF-132s-4R1, SF-132M-4R1, SF-100L-4BR1 o mocach od 1,7 do 7,5 kW, trójfazowe, najbardziej używane w rolnictwie do napędu różnych maszyn i stosowane również poza rolnictwem.

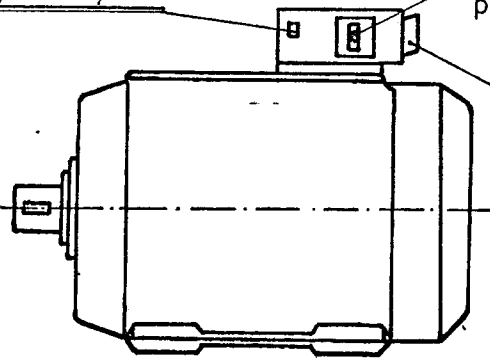
Zabezpieczenie powinno stanowić integralną część silnika i być zabudowane w uzwojenia silnika i skrzynkę przyłączeniową z ~~tablicą~~ wtykiem stanowiącą integralną część silnika. Pozwala to na eliminację tablic sterujących skrzynek rozdzielczych itp..

Schemat blokowy zabezpieczenia pokazany jest na rys. Nr 1.

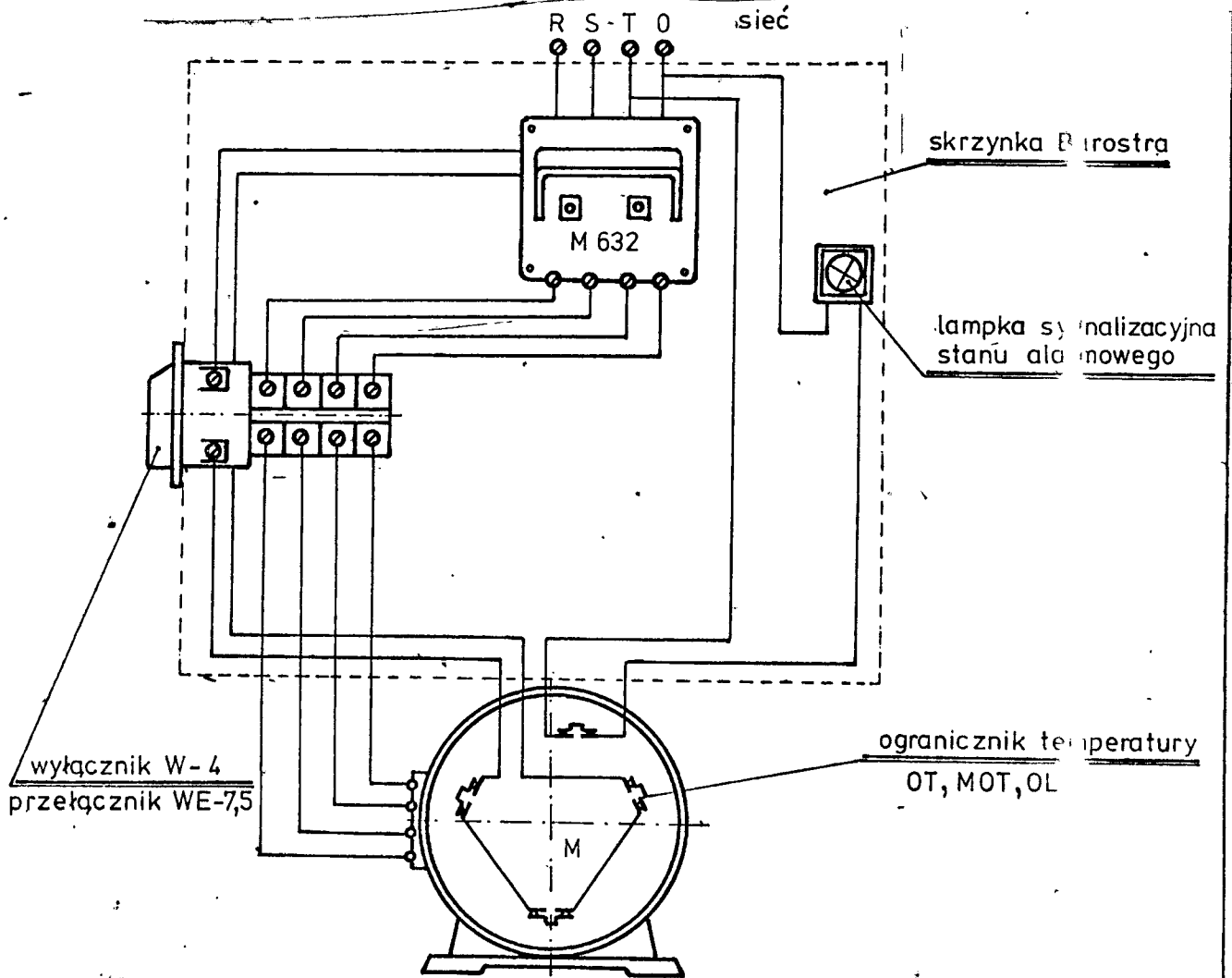
przycisk M611, M632, ONP

przełącznik WE-7,5

wtyk



Schemat rozmieszczenia skrzynek Barostra z zabezpieczeniem i wtykiem na silnikach



Rys. 1 Schemat blokowy zabezpieczenia silnika trójfazowego

Składa się ono z następujących elementów:

- zaplątanych w uzwojenia fazowe silnika ograniczników temperatury typu MOT, OT lub uruchamianego w ramach CPBR 7.1 ogranicznika OTL. Ograniczniki typu MOT i OT są produkowane w kraju w skali masowej w Z-dach PNEFAL i UNITRA-UNITECH w Żurominie,
- przekaźnika nadmiarowo-prądowego w postaci samoczynnego wyłącznika typu M611 lub M634 z czujnikiem zaniku fazy produkcji Dolnośląskich Z-dów Wytwórczych Aparatury Precyzyjnej EMA-FAEL w Ząbkowicach Śląskich,
- obwodu sygnalizacji zbliżania się temperatury uzwojeń do temperatury niebezpiecznej (alternatywnie) zbudowanego na ograniczniku OT,
- wyłącznika elektromagnetycznego dla silników do 3-4 kW mocy i wyłącznika-przełącznika trójkąt-gwiazda <sup>do silników od 3 do 7 KW,</sup> stanowiącego "serce" całego systemu. Do cewki wyzwalacza wyłącznika załączone są szeregowo poszczególne elementy i w przypadku zadziałania któregokolwiek z nich następuje zadziałanie wyzwalacza, który przestawia styki torów prądowych wyłącznika W-4 lub ~~WE~~ 7,5 odłączając silnik od sieci. Powtórne załączenie silnika możliwe jest po jego ostygnięciu do temperatury załączenia samoczynnego ogranicznika temperatury, lub ponownego załączenia ogranicznika np. M631 oddzielnym przyciskiem i następnie włączeniu przełącznikiem WE-4 lub ~~WE~~ 7,5.

W założeniach techniczno-ekonomicznych przewidywano trwałość systemu na  $10^4$  załączeń awaryjnych. Ilość ta wynika ze znacznej trwałości elementów produkowanych handlowo t.e. ograniczników serii MOT i OT.

## 2. PROGRAM BADAŃ

Zgodnie z tym co powiedziano wyżej system zabezpieczenia silników elektrycznych składa się z elementów handlowych, które są sprawdzone i współpracują standardowo z silnikami, na których wykonuje się badania pełne oraz wyłącznika elektromagnetycznego, składającego się z mechanizmu krzywkowego przestawiania styków torów prądowych w pozycje  $\Delta$ -0- $\sphericalangle$  sprzężonego z pokrętkiem oraz mechanizmu wyzwalacza elektromagnetycznego sprzężonego z pokrętkiem nastawy, działającego od impulsu od ograniczników temperatury, ogranicznika M631 - nadmiarowo-prądowego i czujnika zaniku fazy.

Wyzwalacz elektromagnetyczny przestawia migowo styki torów prądowych w pozycje "0" (wyłączone) w momencie przerwy w obwodzie cewki wyzwalacza, która jest zasilana szeregowo z ww urządzeń. Ponieważ nie było możliwości wykonania całości przełącznika WE-4 (PE-7,5) z form (koszty form wyniosłyby około 160 mln zł) zdecydowano się wykonać najbardziej narażone podzespoły technologią obejściową i przebadanie ich oddzielnie lub w złożeniu, w zależności od rodzaju badań. Pozwoliło to również na równoległe prowadzenie oddzielnych badań np. torów prądowych z mechanizmem krzywkowym przy imitacji załączania i wyłączania ręcznego, oraz równoległe badania niektórych narażonych na zużycie elementów wyzwalacza jak np. rygle (zapadki) sprężyn wyzwalacza. Badania wykonano zgodnie z normą PN-71/E-06150 "Łączniki mechaniczne niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania." Prowadzono je jako badania konstruktorskie, mające na celu potwierdzenie założonej klasy wyłącznika-przełącznika tj. trwałości  $10^4$  przełączeń ręcznych i automatycznych.

Kolejność badań ustalono w zasadzie zgodnie z niektórymi punktami Tablicy nr 11 ww normy "Zestawienie badań pełnych". Numeracja podana poniżej jest zgodna z tablicą Nr 11.

## 5. BADANIA

- L.p.1. Sprawdzenie dokumentacji, sprawdzenie wymiarów p.3.26 wymagań: Ponieważ jest to dokumentacja konstrukcyjna na model sprawdza się tylko nast.wymagania: podstawowe wymiary gabarytowe - zgodnie z normą.
- wymiary odstępów izolacyjnych - zgodne z normą,
  - charakterystyki głównych sprężyn i materiałów sprężyn - podano w dok. - zgodne z normą,
  - sprawdzenie wymiarów przyłączeniowych dla wyłącznika W4 - zgodnie z normą  
dla wyłącznika PE-7,5 wymiar gwintu wkrętów przyłączeniowych jest M 3,5 winno być M4 - dla prototypów należy wprowadzić zmianę w dokumentacji,
  - pokrycia - zgodne z dokumentacją i normą.
- DTR i dokumentacji instalacyjnej - dla modelu nie wykonuje się.
- L.p.5. Sprawdzenie materiałów (p.3.26 wymagań i 5.36 badań).  
Użyto materiały zastępcze (zamienniki materiałów podanych w dokumentacji, o takich samych własnościach izolacyjnych - szczególnie na części obrabiane mechanicznie - itamid, tarnemid).
- L.p.6. Sprawdzenie zestyków: p.3.14 badań, 5.37.  
Zgodne z normą, docisk styków większy niż 0,5 N. Konstrukcja zapewnia symetrię docisku styków.

l.p.7. sprawdzenie izolacji: (p. 3.2.1, 3.1.1, 3.2.1

badania 5. 3.8.1, 5.3.8.2, 5.3.8.3, 5.3.8.4 tj odpowiednio:

- pomiar rezystancji izolacji,
- pomiar wytrzymałości elektrycznej izolacji,
- sprawdzenie odporności izolacji na wilgoć.

Ze względu na użycie technologii obejściowej sprawdzenie powyższych parametrów jest niemiarodajne (obróbki skrawaniem zamiast prasowania ). Sprawdzenie napięciem probierczym 2000V nie wykazało przeskoków iskier po izolacji, przez izolacje i w szczelinach powietrznych rozwartych styków torów prądowych.

l.p.8. Sprawdzenie ochrony łącznika, obsługi i środowiska za pomocą obudowy łącznika.

Nie sprawdza się na łączniku. Łącznik jest przeznaczony do zabudowania do pyłoszczelnych skrzynek przyłączeniowych (Barostrà

l.p.9. Sprawdzenie odporności na wstrząsy.

(p. 3.20 - badania 5.3.10) nie dotyczy

l.p.10. Sprawdzenie odporności na drgania

(p.3.20 badania 5.3.11

Nie stwierdzono "dzwonienia" styków,

od 30 do 50 Hz.

l.p.11. Sprawdzenie odporności na korozję - dla modelu badań nie wykonywano. Użyte materiały i pokrycia gwarantują odporność na korozję.

Pozostałe elementy wiarygodnie będzie można sprawdzić po wykonaniu wyłącznika na docelowym oprzyrządowaniu, w partii prototypowej.



Lp12. Sprawdzenie nagrzewania i

L.p.13. Sprawdzenie trwałości mechanicznej.

Powyższe badanie zostało połączone z badaniami odporności styków na prądy pracy, trwałość i zdolność łączeniową, wyłączników, które miały określić czy przyjęta trwałość łączeniowa znamionowa wyłącznika  $10^4$  cykli będzie osiągnięta w rzeczywistości w modelu.

Badania wykonano na stanowisku imitującym załączanie i wyłączenie ręczne pozwalającym na osiągnięcie w poszczególnym torze prądowym wartości cieplnej prądu rozruchowego (uśrednionej) 21A na styk przy częstotliwości załączeń 120 cykli/godz, oraz czasie przepływu prądu przez pierwsze 10.000 cykli - 5 sek., a następnie jeszcze 1600 cykli - 9 sek.

Włączanie - rozłączanie było wymuszane przez silniczek z przekładnią produkcji Z-dów Mikroma we Wrześni.

Badano tylko tory prądowe.

W trakcie badań sprawdzono:

- stan styków nieruchomych i styków mostkowych ruchomych,
- stan rozpieraczy styków - bezpośrednio narażonych na działanie temperatury i łuku,
- temperaturę części w bezpośrednim otoczeniu styków na segmentach mocujących styki nieruchome - czy temperatury nie przekraczają dopuszczalnych temperatur określonych w normie.

Po 10.000 cykli stwierdzono znaczne nadpalenie styków, szczególnie po stronie gorącej fazy, jednak kontakty nie straciły zdolności łączeniowej.

Następnie wykonano jeszcze dodatkowo 6000 cykli przy czasie działania prądu cieplnego 21A na styk w czasie 9 sek.

Po tej próbie stwierdzono silne opalenia i nadtopienie styków, (wżery) na stykach zarówno ruchomych jak i mostkowych, jednak styki nie straciły zdolności łączeniowej.

W czasie próby sprawdzono temperaturę nagrzewu części w których były mocowane styki - nie stwierdzono nigdzie nagrzewania części powyżej 60-70°C, tj. przyrosty temperatury nie przekraczały 40-50°C (dopuszczalny przyrost temperatury 70°C).

Rozpieracze styków ruchomych nie wykazywały śladów działania wysokiej temperatury, żadnych odkształceń na powierzchniach pracujących nie stwierdzono.

Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej (odporności na rozruch).

Ponieważ silnik o mocy 7,5 kW posiada prąd rozruchowy  $I_r = 5 I_{zn}$   
 $= I_r = 5 \times 6 = 80 \text{ A}$ .

Poddano wyłącznik w 5 sekundowych odstępach 10 krotnym rozruchom w czasie trwania ok. 0,5 sek. Zasilanie pobierano z układu tyrystorowego o współcz. mocy  $\cos \varphi = 0,7$ .

Nie stwierdzono przegrzewania<sup>ia</sup> styków ani części mocujących.

Badanie to jest wymagane wg PN-21/E-06150 tylko dla specjalnych łączników. Bliżej ten parametr będzie można określić na wyłącznikach wykonanych na oprzyrządowaniu docelowym.

l. p14. Sprawdzenie działania wyłącznika w cyklu automatycznego wyłączania.

Wyzwalacz wyłącznika włączono w obwód z ogranicznikiem temperatury typu MOT. Nagrzewanie ogranicznika do momentu rozwarcia

styków realizowano przy pomocy nagrzewania lutownicą, chłodzenie do ponownego zwarcia styków na powietrzu.

Cewka wyzwalacza została załączona w szereg z ogranicznikiem temperatury typu MOT w obwód napięcia 220V prądu przemiennego (połączenie w gwiazdę).

Tor prądowy (zestyki toru prądowego) zostały obciążone znamionowym prądem cieplnym  $I_n = 16A$ . Jest to prąd fazowy silnika o mocy  $M = 7,5$  kW.

Załączenie wyłącznika realizowano ręcznie, wyłączenie automatycznie w momencie zadziałania ogranicznika temperatury MOT. Wykonano 10.000 cykli rozłączania automatycznego tj. tyle, na ile pozwala ogranicznik MOT, którego ilość zadziałań wynosi 10.000.

Należy zaznaczyć, że wyłączenie przy pomocy ogranicznika MOT jest stanem awaryjnym tj. zadziałaniem systemu ochrony silnika. Po wykonaniu badań styki wykazały minimalne zużycie, bez porównania mniejsze od wymuszonego załączania i rozłączania ręcznego. Tłumaczy się to przede wszystkim b.szybkim migowym rozwarciem styków (rzędu 0,005-0,01 sek) natomiast przy rozłączaniu ręcznym czas ten jest kilkunastokrotnie, a nawet kilkadziesiąt razy dłuższy).

Podany prąd 16A odzwierciedla pełne znamionowe obciążenie silnika. W przypadku przeciążenia, prąd by odpowiednio wzrósł, a wówczas zadziałał by układ ogranicznika nadprądowego.

Ponieważ ogranicznik nadprądowy M634 również pracuje w szereg w cewką wyzwalacza, nie widzimy potrzeby włączania go w obwód.

l. p.15, Próba pracy przy 8 godzinny prądzie znamionowym.

Wyłącznik WE-7,5 załączono w obwód prądu przemiennego o napięciu  $U_f = 220V$  i prądzie znamionowym  $I = 16A$  (połączenie w gwiazdę). Przyłącza wyzwalacza załączone pod napięcie j.w.

Po 8 godzinach pracy nie stwierdzono nigdzie przekroczenia dopuszczalnych temperatur.

Temperaturę na cewce określono metodą oporową.

t.p. 16. Próba mechanicznej trwałości wyłącznika.

Najbardziej obciążone mechanicznie części tj. osie pokrętła i tuleje zębate ~~napracow~~<sup>aly</sup> sumarycznie po 26.000 cykli, rygle wyzwalacza - po 10.000 cykli automatycznych rozpieracze styków po 26.000 cykli. Nie stwierdzono zmian wymiarów, wykruszeń, starć itp. uniemożliwiających prawidłową pracę wyłącznika.

4. UZASADNIENIE WYBORU KLASY PRACY WYŁACZNIKA

Należy liczyć się z tym, że silnik pracujący z układem zabezpieczeń posiadać będzie większą trwałość, lecz jednocześnie i większą cenę. Wobec tego czas eksploatacji silnika musi wynosić ok. 10 lat.

Ponieważ praca silników elektrycznych rolniczych jest zwykle sezonowa, to nawet przyjmując, że silnik załącza się codziennie, daje to w ciągu 10 lat eksploatacji 3650 rozruchów, tj. dla przełączenia WE-7,5 trójkąt-gwiazda 7300 cykli, dla wyłącznika WE-4 - 3650 cykli, przestawień styków.

Maszyny duże  $\geq 4$  kW, które są stosowane rzadko do codziennego włączania gdyż współpracują z takimi maszynami jak dmuchawy do słomy i ziarna, młockarnie itp. tj. pracują sezonowo i dla nich

współczynnik wykorzystania w pracy w ciągu roku można przyjąć rzędu  $0,2 + 0,3$  tj ok. 1000dni w roku co daje 200 przełączeń styków na rok (przy załączeniu jeden raz w ciągu dnia roboczego)

Ponieważ pełna przebadana ilość przestawień dla największych prądów wynosi 10.000 cykli daje to około  $10^4 : 2 \times 10^2 = \text{ok. } 50$  włączeń w ciągu dnia roboczego, co oczywiście jest nierealnie dużo (ok. jednego uruchomienia co 12 minut).

Dlatego też możemy przyjąć, że  $10^4$  załączeń ręcznych wyłącznika jest realne, czyli określić klasę pracy jako "wyłącznik klasy 0,01" (tj 0,01 miliona cykli przestawieniowych) przy znamionowej częstotliwości łączeń - ok. 1 łączenia na godzinę.

Parametr ten należy uściślić przy badaniu serii prototypowej. Ilość wyłączeń awaryjnych w cyklu automatycznym  $10^4$  cykli zostało przyjęte z danych katalogowych ogranicznika temperatury i z góry można powiedzieć, że jest obliczone ze znacznym nadmiarem, do faktycznie pojawiających się stanów awaryjnych.

Zwykle po kilku wyłączeniach silnika wskutek przeciążenia, użytkownik sam dba o to, aby nie doprowadzać maszyny do stanu awaryjnego wyłączenia.

## 5. WNIOSKI

- 5.1. Model wyłącznika WE-4 rys.nr H11066 i przełącznik PE-7,5 Nr H01068 badany wspólnie ze względu na to, że 90% to elementy wzajemnie zamienne spełnia wymagania POLSKIEJ NORMY PN-718E-06150 "Łączniki mechanizmowe niskonapięciowe. Ogólne wymagania badania.

5.2. Model badany w systemie zabezpieczenia z ogranicznikiem temperatury MOT działał poprawnie zgodnie z założeniami.

5.3. Na podstawie badań modelu należy do serii prototypowej wprowadzić następujące zmiany:

- w stykach ruchomych Nr rys.H31 044, zwiększyć grubość nakładki srebrnej o 0,2 mm tj było: wymiar 1,1 będzie: wymiar 1,3 mm, Nr rys.H4: .1038 zwiększyć grubość nakładki o 0,2 mm. Był wymiar 1,3 będzie 1,5.

Ma to na celu zwiększenie pojemności cieplnej styków ruchomych dla zmniejszenia zużycia przy ręcznym załączaniu i przełączaniu. To samo dotyczy zacisków styku H4.1066 i H4.1041.

5.4. W przypadku zastosowania stalowych wkrętów zaciskowych gwinty zacisków należy zmienić z M 3,5 na M 4.

5.5. Badania modelu pozwoliły na określenie klasy pracy jako "łączniki (wyłączniki) o klasie pracy 0,01".

Ilość cykli przełączeniowych na godzinę ok. 1

Badania modelu wskazują na poprawność założeń i rozwiązań konstrukcyjnych.

## 6. INNE

Na uruchomienie produkcji wyłącznika WE-4, przełącznika PE-7,5 została podpisana wstępna umowa wdrożeniowa.

## WSTĘPNA UMOWA WDROŻENIOWA

zawarta w dniu ...26.10.88r. .... pomiędzy Przedsiębiorstwem —  
 .... Techniczno-Produkcyjnym ... UNITRA-UNITECH .....

z siedzibą w ...Warszawie..... przy ul. Instalatorów 7 .....

zwanym w treści umowy "Wdrażającym" , w imieniu którego działają:

1. Dyrektor PTP UNITRA-UNITECH inż. Ryszard Czarnecki .....

2. Dyrektor ZPE „Unitra-Unitech” w Żurominie - mgr inż. Ryszard Palczewski .....

.....  
 a Przemysłowym Instytutem Automatyki i Pomiarów z siedzibą w Warsza-  
 wie, Al. Jerozolimskie 202, zwanym w treści umowy Instytutem, w imie-  
 niu którego działają :

..... Dyrektor prof dr inż. Stanisław Dwojak .....

..... Z-ca Dyr d/s Automatyki dr inż. Tadeusz Gałązka .....

.....  
 o następującej treści:

## § 1

1. Wdrażający zobowiązuje się wdrożyć wyniki pracy naukowo-badawczej,  
 rozwojowej ...Zabezpieczenie silników elektrycznych trójfazowych..  
 ..... ogólnego przeznaczenia dla rolnictwa .....
- .....  
 zwanej dalej pracą badawczą, a Instytut zobowiązuje się przekazać  
 Wdrażającemu wyniki tej pracy badawczej w formie ..dokumentacji...  
 ..... konstrukcyjnej i wyników badań prototypów .....
- oraz współdziałać we wdrożeniu wyników pracy /konsultacje, instru-  
 ktaż i szkolenie załogi, badania uruchomionej produkcji itp./
2. Praca badawcza określona w ust.1 jest realizowana w ramach CPBR 7.2  
 cel realizacyjny Nr ...41..... i zostanie przekazana do  
 wdrożenia po zakończeniu prac B + R. Planowany termin zakończenia  
 prac B + R ..... 4 kw. 90r:.....

## § 2

1. Wdrożenie wyniku pracy badawczej polegać będzie na uruchomieniu...  
 ..produkcji wyłącznika WF-4... i przełącznika... trójkat:.....  
 ..... gwiazda PE-7,5 .....
2. Zawarcie niniejszej umowy zobowiązuje Wdrażającego do zawarcia  
 umowy wdrożeniowej z Instytutem w terminie do ..IV kw. 1990r.....  
 oraz wdrożenia w skali produkcyjnej pracy będącej przedmiotem  
 umowy.

§ 3

Instytut zobowiązuje się do zapraszania Wdrażającego do uczestnictwa w odbiorach zadań lub punktów kontrolnych pracy badawczej, a Zamawiający zobowiązuje się do uczestnictwa w odbiorach.

§ 4

Instytut oświadcza, że w wyniku pracy badawczej, będącej przedmiotem wdrożenia, mogą być zawarte wynalazki, zasady stosowania których zostaną określone w umowie wdrożeniowej.

§ 5

Udostępnienie wyniku pracy badawczej innym instytucjom może być dokonane jedynie za pisemną zgodą Instytutu.

§ 6

Harmonogram wdrożenia, wymagania techniczno-użytkowe, wynagrodzenie Instytutu za pomoc merytoryczną przy uruchamianiu produkcji, sprawy związane z tworzeniem i partycypacją w funduszu efektów wdrożeniowych i inne wzajemne zobowiązania i płatności, strony sprecyzują w umowie wdrożeniowej.

§ 7

W przypadku gdy Wdrażający nie prześle podpisanej umowy lub protokołu rozbieżności w terminie 30 dni od daty jej otrzymania, umowa zawarta zostaje w treści zaproponowanej przez Instytut.

§ 8

W sprawach nie uregulowanych niniejszą umową mają zastosowanie :

1. Zarządzenie MNSzWiT z dnia 09.05.1974r w sprawie ogólnych warunków umów o prace badawcze i umów związanych z wdrożeniem wyników tych prac oraz zasad udzielania zleceń przez jednostki nadrzędne / M.P. nr 18, poz. 109/.
2. Zarządzenie Nr 4 Przewodniczącego Komitetu d/s Nauki i Postępu Technicznego przy Radzie Ministrów z dnia 13.01.1986r w sprawie zasad i trybu realizacji i koordynacji centralnych i resortowych zadań z zakresu rozwoju nauki i techniki w systemie kroczącego finansowania.



§ 9

Umowa została spisana w trzech jednobrzmiących egzemplarzach, z których jeden otrzymuje Wdrażający a dwa Instytut.

I N S T Y T U T

W D R A Ż A J A C Y

~~DYREKTOR~~

*Inż. Ryszard Czarnecki*

ZASTĘPCA DYREKTORA

Przedsiębiorstwa Techniczne-Produkcyjnego  
UNITRA-UNITEKH w Warszawie  
**DYREKTOR**  
Zakładu Podzespołów Elektrycznych  
w ZUROMANIE

*mgr inż. Ryszard Malczowski*

DYREKTOR

*prof. dr inż. St. Dwojak*

Z-ca DYREKTORA

WIS A

W2

*dr inż. Tadeusz Gałazka*