

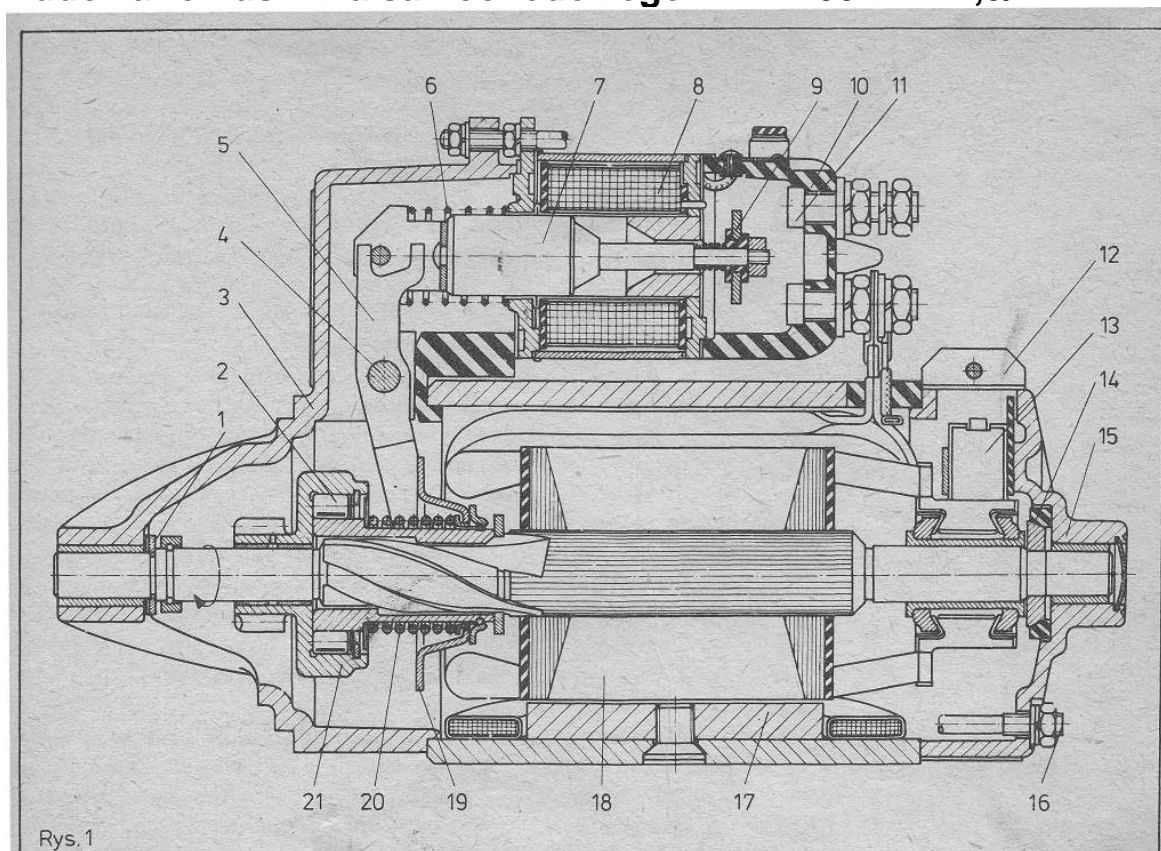
## ĆWICZENIE NR 3

### Temat: ROZRUSZNIK. BUDOWA, DEMONTAŻ I MONTAŻ ROZRUSZNIKA

Cel - uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:

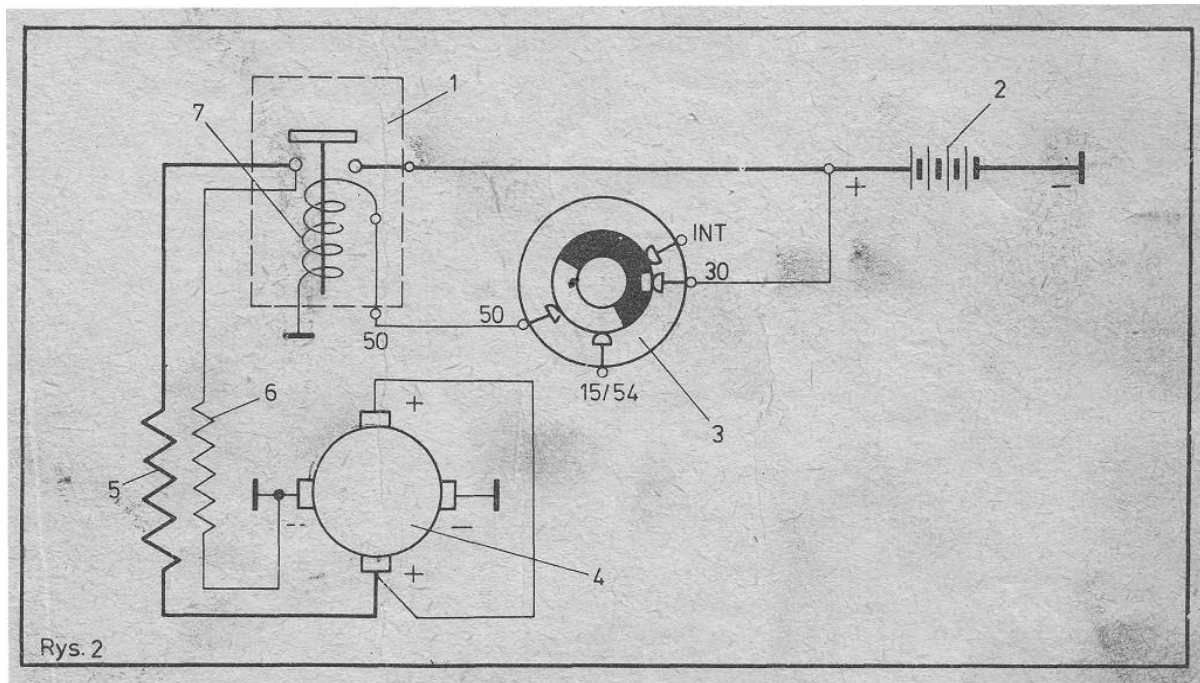
- przestrzegać zasad bhp oraz ochrony ppoż. I środowiska podczas wykonywania prac,
- poznać budowę rozrusznika i sposoby demontażu oraz montażu,
- poznać i rozumieć wymagania wymiarowe dotyczące rozrusznika,
- oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych z zastosowaniem praw elektrotechniki,
- zastosować warunki badań rozrusznika na stanowisku,
- zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń.

### Budowa rozrusznika samochodowego ZEM 100 N —1,5/12



Rysunek przekroju rozrusznika ZEM 100 N —1,5/12

1 — pierścień oporowy, 2 — wałeczek sprzęgła jednokierunkowego (tzw. Wolne koło),  
3 — głowica, 4 — sworzeń, 5 — dźwignia sprzęgająca,  
6 — sprężyna powrotna, 7 — rdzeń, 8 — cewka, 9 — styk ruchomy, 10 — obsada styków stałych, 11 — śruby styku, 12 — opaska komutatora, 13 — trzymadło ze szczotką, 14 — pierścień hamulcowy, 15 — tarcza strony komutatora, 16 — śruba ściągająca, 17 — kadłub, 18 — wirnik, 19 — tarczka sprzęgająca, 20 — sprężyna, 21 — zespół sprzęgający.



Schemat obwodu rozruchu silnika samochodowego

- 1—włącznik elektromagnetyczny,
- 2—akumulator,
- 3 — wyłącznik zapłonu,
- 4—uzwojenie wirnika rozrusznika,
- 5—uzwojenie wzbudzenia szeregowego,
- 6—uzwojenie wzbudzenia bocznikowego,
- 7—uzwojenie włącznika elektromagnetycznego

### Demontaż.

Sprawdzenie wewnętrznych części wymaga rozmontowania rozrusznika. Demontaż rozrusznika należy przeprowadzić w następujący sposób: odkręcić nakrętkę mocującą końcówkę uzwojenia wzbudzenia do zacisku włącznika elektromagnetycznego, po czym zdjąć końcówkę; odkręcić trzy śruby z podkładcami płaskimi i sprężystymi, mocujące włącznik elektromagnetyczny do głowicy i zdjąć włącznik kompletny; zdjąć opaskę osłaniającą szczotki; odłączyć od uchwyty szczotek końcówki przewodów uzwojenia, podnieść lekko szczotki i ustawić końce sprężyn na wysuniętej z uchwyty bocznej ścianie szczotki; w ten sposób wszystkie sprężyny dociskają szczotki do uchwyty i nie pozwalają im opaść na komutator; odkręcić dwie nakrętki śrub mocujących tarczę strony komutatora; zdjąć tarczę strony komutatora, zwracając uwagę na płytkę oporową; zdjąć korpus kompletny z głowicy; wyjąć zawleczkę sworznia dźwigni sprzęgającej i wyciągnąć sworzeń; wyjąć wirnik razem z zespołem sprzęgającym, dźwignią sprzęgającą i pierścieniem oporowym.

W celu zdjęcia zespołu sprzęgającego z wałka wirnika należy odsunąć

pierścień oporowy w kierunku zespołu sprzęgającego i wyjąć pierścieni sprężysty. W celu rozmontowania zespołu sprzęgającego należy zdjąć krążek oporowy i pierścień osadczy w kole zębatym, po czym zdejmować pozostałe części.

### Montaż

Montaż rozrusznika należy rozpocząć od składania zespołów. Kolejność operacji jest odwrotna niż przy demontażu. Przed montażem zaleca się oczyścić wirnik, głowicę i tarczę strony komutatora strumieniem sprężonego powietrza i przetrzeć komutator do połysku suchym sukniem, bez smaru, benzyny itp. Przed ponownym założeniem mechanizmu sprzęgającego należy nasmarować wielowypust śrubowy olejem SAE10W, a sworzeń (4) i obwód tarczki prowadzącej (19) powlec smarem MR 3. Przed założeniem opaski ochronnej należy oprzeć szczotki na komutatorze i umieścić końce sprężyn w odpowiednim wgłębieniu szczotek.

### WYMAGANIA WYMIAROWE DOTYCZĄCE ROZRUSZNIKA Tablica 1

Luz wałek wirnika — tulejka w głowicy lub tarczy tylnej	0,015...0,057 mm
Wcisk tulejki łożyskowej w głowicę, tarczę tylną lub zespół sprzęgający	0,030...0,077 mm
Luz wałek wirnika — zespół sprzęgający	0,155...0,245 mm
Maksymalne bicie komutatora	0,04 mm
Obiżenie izolacji międzydziałkowej względem powierzchni komutatora	1 mm
Docisk szczotek do komutatora	8,8... 10,8 N (0,9... 1,1'kG)
Maksymalny moment odkleszczenia wolnego koła w zespole sprzęgającym (podczas obrotów)	8,8 N • m (0,9 kGm)

### WARUNKI BADAŃ ROZRUSZNIKA NA STANOWISKU Tablica 2

Obciążenie rozrusznika	Napięcie prądu V	Pobór prądu A	Prędkość obrotowa obr/min	Moment obrotowy N • m (kGm)
Bieg luzem	12	65	5000... 6000	0
Zahamowanie	6,7	540±20	0	19,62 (2)
Działanie	9,6	270	1260±100	> 8,33 (0,85)

### Obwód rozruchu

Schemat elektryczny obwodu rozruchu przedstawia rysunek 2. W skład obwodu wchodzi: akumulator (2), wyłącznik zapłonu (3) oraz rozrusznik z włącznikiem elektromagnetycznym. W rozruszniku rozróżniamy

następujące uzwojenia: uzwojenie włącznika elektromagnetycznego (7), uzwojenie wzbudzenia szeregowo (5), uzwojenie wzbudzenia bocznikowe (6) i uzwojenie wirnika rozrusznika (4).

Po przekręceniu kluczyka wyłącznika zapłonu w położenie „start” prąd z akumulatora zasila uzwojenie włącznika elektromagnetycznego. Wytwarza się pole magnetyczne, które wciąga rdzeń z ruchomą zworą i w ten sposób włącza prąd z akumulatora do rozrusznika. Rdzeń (7, rys. 1) włącznika elektromagnetycznego współpracuje z dźwignią (5). Przemieszczenie rdzenia pod wpływem siły elektromagnesu pociąga dźwignię sprzęgającą (5) osadzoną na sworzniu (4). Dźwignia dolnymi widelkami zazębiona z tarczką sprzęgającą (19) przesuwą ją w lewo. Tarczka sprzęgająca naciskając na sprężynę (20) wywiera siłę na zespół sprzęgający (21) i przesuwą go w kierunku wieńca koła zamachowego. Jeśli ząb zespołu sprzęgającego trafi na wrąb w wieńcu koła zamachowego, nastąpi zazębienie i w momencie, gdy styk ruchomy (9) zewrze śruby styku (11) rozrusznik zacznie normalnie pracować. W przypadku, gdy ząb zespołu sprzęgającego (21) trafi na ząb wieńca koła zamachowego i nie może się zazębnić, następuje znaczne ugięcie sprężyny (20) przez tarczkę (19). W chwili, gdy styk ruchomy (9) zewrze śruby styku (11) następuje obrót rozrusznika wraz z zespołem sprzęgającym (21) i gdy zęby zębniaka przesuną się na wręby wieńca koła zamachowego, sprężyna (20) wsunie zespół sprzęgający w wieniec koła zamachowego<sup>^</sup>

Zespół sprzęgający jest osadzony na śrubowym wielowypuście wałka wirnika. W czasie ruchu obrotowego wałka wytwarza się siła osiowa uniemożliwiająca samoczynne rozłączenie zespołu sprzęgającego. Zespół sprzęgający ma jednokierunkowe sprzęgło (2). Gdy silnik zostanie uruchomiony i zwiększą się obroty koła zamachowego, sprzęgło jednokierunkowe zadziała uniemożliwiając rozpędzenie rozrusznika.

Po zwolnieniu kluczyka wyłącznika zapłonu (powróci on w położenie 60) przestanie płynąć prąd w obwodzie włącznika elektromagnetycznego. Sprężyna (6) wyciąga rdzeń z elektromagnesu (8), rozłączając styk ruchomy (9) od styków stałych (11) i prąd przestaje płynąć w obwodzie rozrusznika. Jednocześnie dźwignia (§<sup>^</sup> wyciąga zespół sprzęgający (21) z zazębienia z wieńcem koła zamachowego. Dzięki śrubowemu wielowypustowi na wałku rozrusznika rozpędzone koło zamachowe działa siłą wypychającą zespół sprzęgający. Dźwignia (5) naciskając na tarczkę (19) wywiera nacisk na wirnik i dociska go do pierścienia hamującego (14), zwiększając hamowanie rozpędzonego wirnika.

W przypadku wadliwego działania rozrusznika należy go wymontować i sprawdzić działanie mechaniczne i elektryczne.

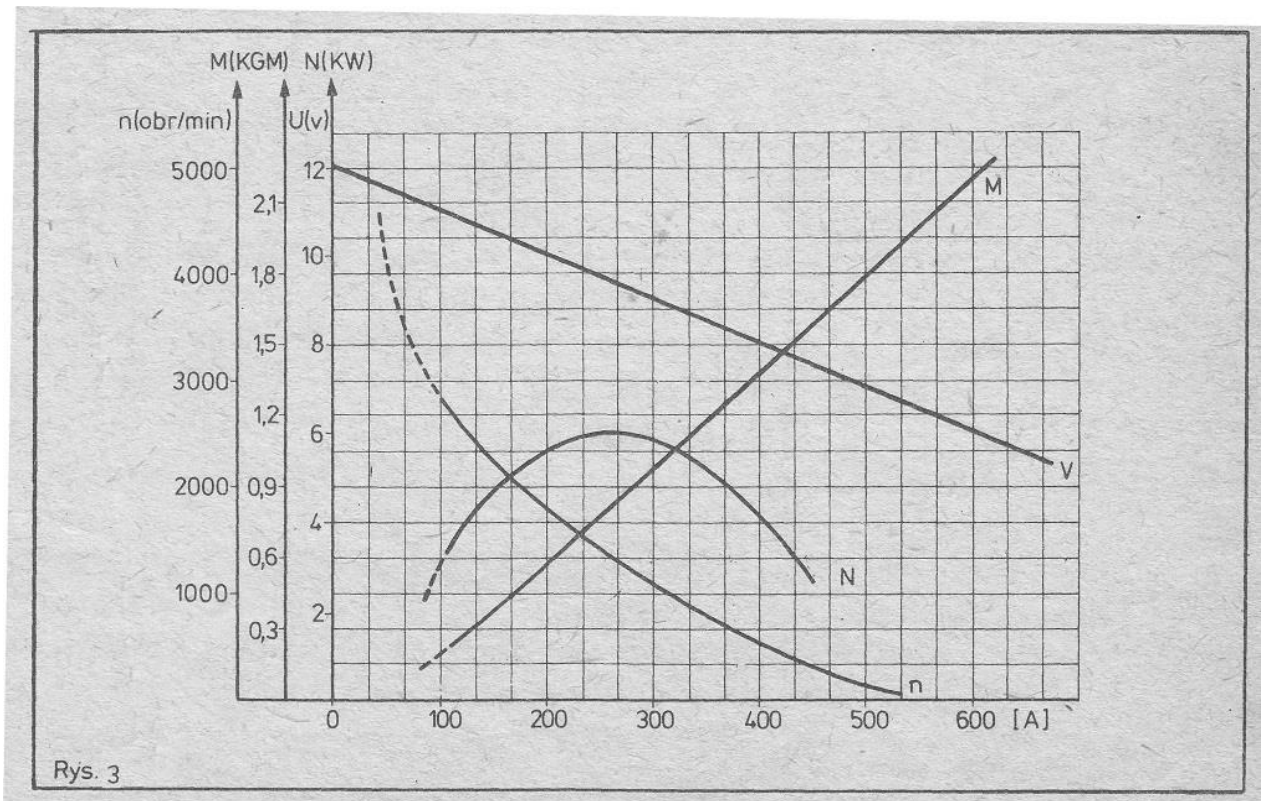
Rozrusznik nie może mieć pęknięć, odkształceń lub zluzowanych połączeń. Koło zębate zespołu sprzęgającego nie może mieć uszkodzeń. Zespół sprzęgający powinien przesuwać się po śrubowym wielowypuście wałka

lekkie i bez zacięć. Pokręcanie koła zębatego w prawo (patrząc od strony głowicy rozrusznika) powinno odkleszczać jednokierunkowe sprzęgło. Obrót w przeciwnym kierunku powinien nastąpić wraz z wirnikiem. Odległość czół zębów zespołu sprzęgającego od obudowy powinna wynosić 25,35...27,65 mm. Luz osiowy wirnika (regulowany podkładkami) pomiędzy głowicą (3) i pierścieniem oporowym (1) powinien wynosić 0,1...0,7 mm. Nacisk szczotek na komutator winien wynosić 9...11 N.

Jeżeli wymieniono wirnik lub głowicę, należy pamiętać o wyregulowaniu luzu osiowego wirnika przez włożenie odpowiedniej ilości podkładek pod pierścień oporowy na wałku wirnika. W rozruszniku zdemontowanym należy sprawdzić przydatność części do dalszej pracy. Wytrzymałość izolacji uzwojeń na przebicie sprawdza się prądem o napięciu 1000 V, natomiast próbę przebicia izolacji między wycinkami komutatora prądem o napięciu 500 V. W celu wymiany uzwojenia wzbudzenia należy odkręcić wkręty mocujące nabiegunniki wkrętakiem bezwładnościowym. Nowe uzwojenie należy przed założeniem ogrzać do temperatury 50°C. Dzięki ogrzaniu uzwojenie staje się bardziej elastyczne i lepiej przylega do nabiegunników. Przy montażu uzwojenia wkręty należy przykręcać stopniowo, aby uzwojenia lepiej się układały. Sprawdzić odległość pomiędzy nabiegunnikami. Powinna ona wynosić 67,80...67,97 mm. Jeżeli odległość jest mniejsza to znaczy, że montaż był przeprowadzony nieprawidłowo i należy to poprawić. W żadnym wypadku nie wolno wytaczać nabiegunników.

Jeżeli komutator jest owalny lub nadmiernie zużyty, należy go przetoczyć. Po przetoczeniu bicie nie powinno przekraczać 0,01 mm. Po przetoczeniu należy pogłębić rowki między wycinkami komutatora (do otrzymania wymaganej głębokości). Wymagania wymiarowe dotyczące rozrusznika przedstawia tabela 1.

Po zamontowaniu rozrusznika należy sprawdzić skuteczność jego działania i charakterystyki elektryczne, które powinny być zgodne z wartościami podanymi na rysunku 3. Pracę rozrusznika sprawdza się bez obciążenia, przy zahamowaniu i z obciążeniem. Pojemność akumulatora użytego do prób powinna być duża, aby było możliwe uzyskanie napięcia koniecznego przy próbach. Rozrusznik powinien spełniać wymagania podane w tabeli 2.



Rys. 3. Charakterystyki elektryczne rozrusznika ZEM 100 N —1,5/12