



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

14. РЕГУЛАЦИЈА НАПОНА

РЕГЛЕРИ

Реглери су у суштини регулатори напона генератора трофазне наизменичне струје, коју остварују променом јачине побудне струје.

Постоје две основне врсте реглера:

- **Електромагнетни (механички) контактни реглери** на старијим возилима (данас се израђују само као резервни делови).
- **Електронски реглери** на свим возилима новије производње
 - у хибридној и
 - монолитној техници.



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

Регулација побудне струје

12 Regulation of excitation current I_{err}

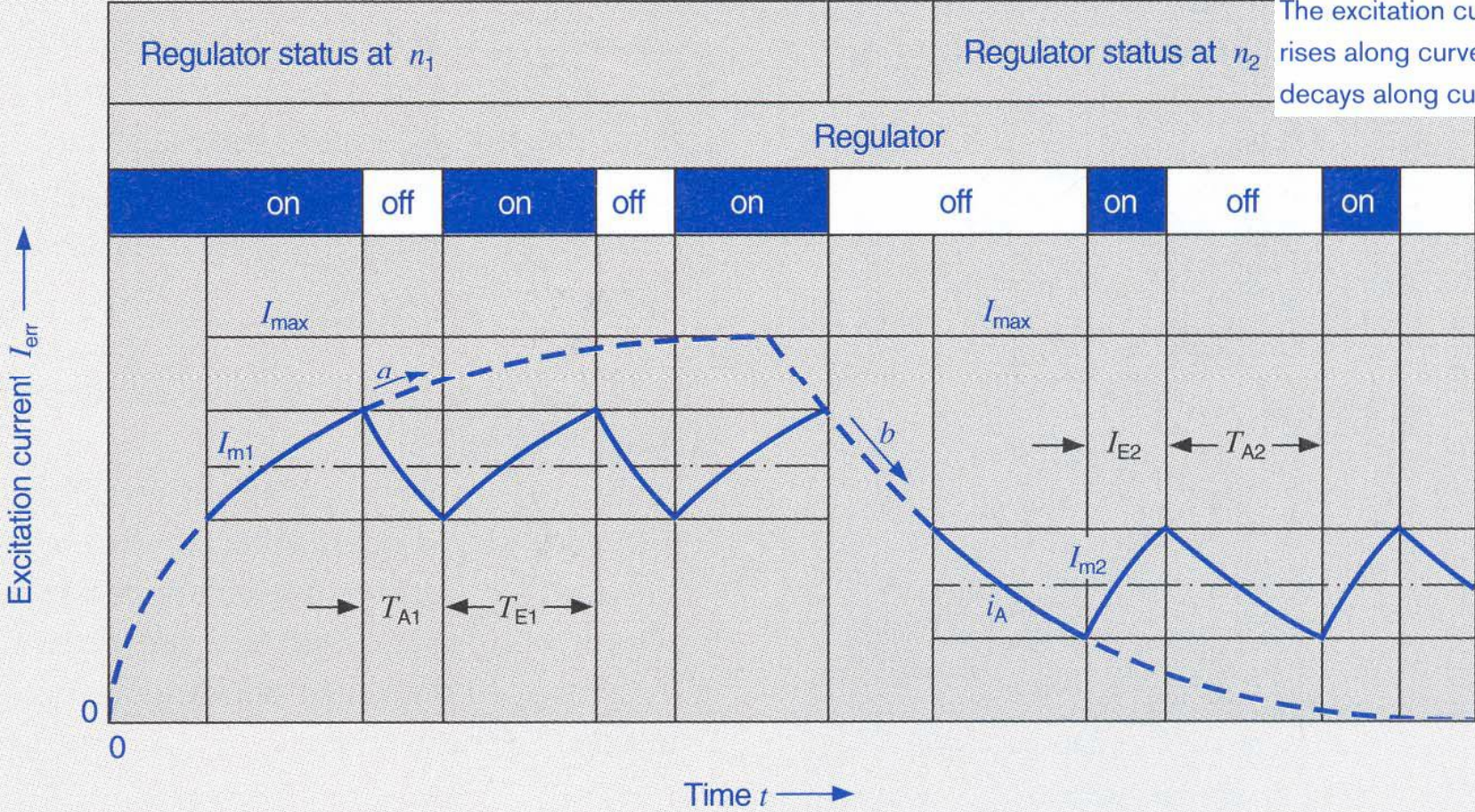


Fig. 12
The relationship between on-time T_E and off-time T_A is decisive for the magnitude of the resulting mean excitation current I_m .
The excitation current rises along curve a , and decays along curve b .



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

Електромагнетни напонски релери

1 Circuit diagram of a single-element, single-contact voltage regulator

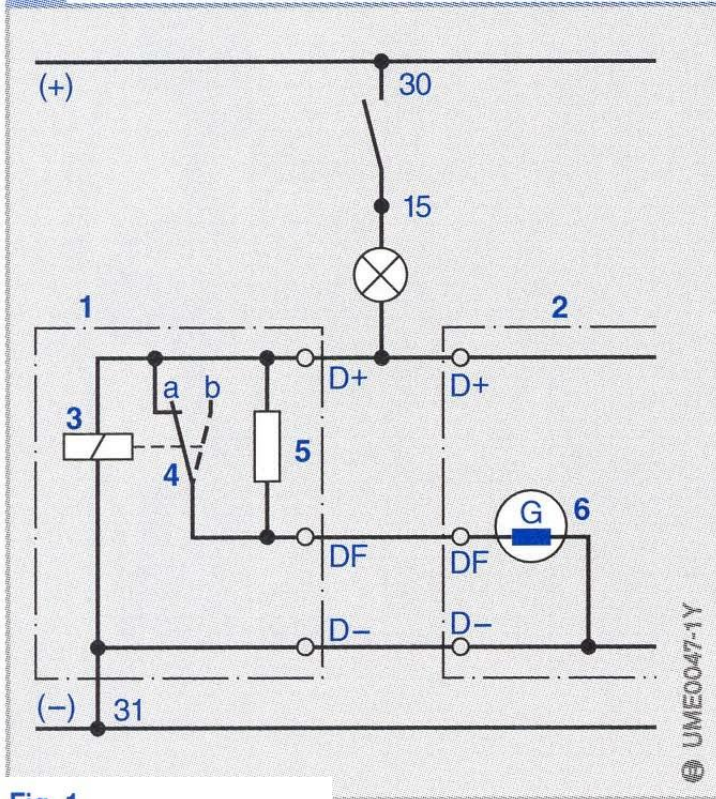


Fig. 1

- 1 Voltage regulator
- 2 Alternator
- 3 Electromagnet
- 4 Regulating contact
- 5 Regulating resistor
- 6 Excitation winding (G)

2 Circuit diagram of a single-element, double-contact voltage regulator

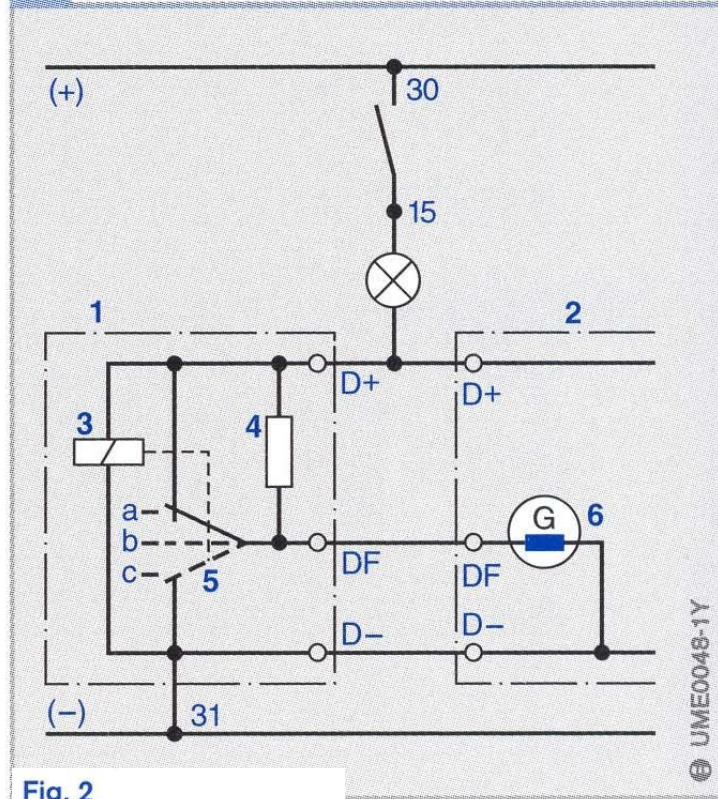


Fig. 2

- 1 Voltage regulator
- 2 Alternator
- 3 Electromagnet
- 4 Regulating resistor
- 5 Regulating contact
- 6 Excitation winding (G)



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

Електронски напонски реглери

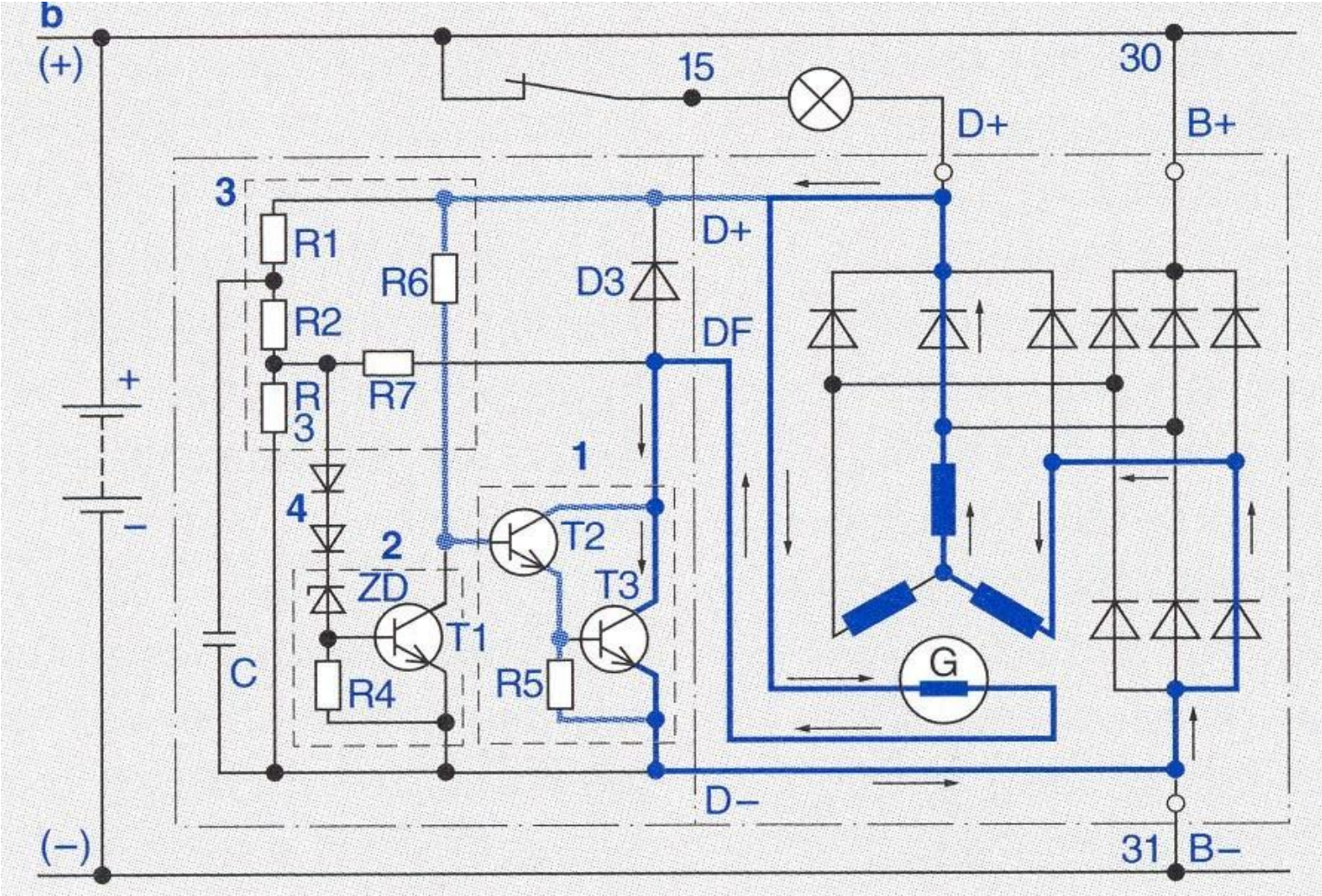
Предности :

- Врло кратко време укључивања са малом регулационом толеранцијом,
- Немају потрошних делова, а тиме су без одржавања,
- Велика сртуја укључивања,
- Прекид струјног кола без варнице, нема радио сметњи,
- Неосетљиви на ударе, вибрације и климатске утицаје,
- Електронска температурна компензација, омогућава мању регулациону толеранцију и
- Мањих димензија.



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

Електронски напонски реглери



b Excitation current
switched on by T3

- 1 Driver stage
- 2 Control stage
- 3 Voltage divider
- 4 Temperature-compensation diodes

C Voltage-smoothing capacitor

D3 Free-wheeling diode



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

Електронски напонски реглери

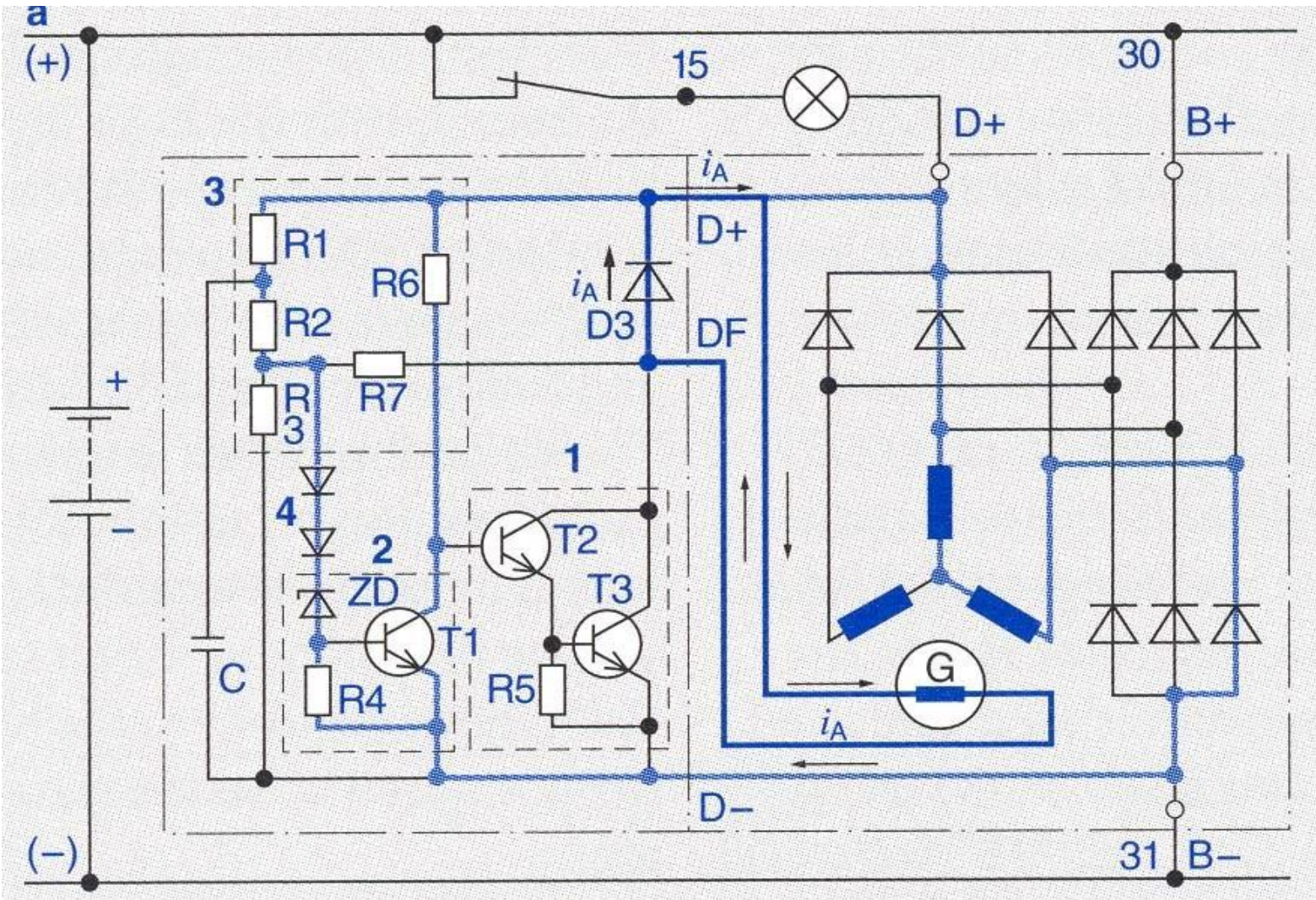


Fig. 3
a Excitation current switched off by T3
1 Driver stage
2 Control stage
3 Voltage divider
4 Temperature-compensation diodes
C Voltage-smoothing capacitor
D3 Free-wheeling diode



Електронски реглер у хибридној техници

Circuit diagram of an alternator equipped with type EL hybrid electronic voltage regulator



- 1 Control stage using thick-film techniques, with resistors and IC
- 2 Power stage (Darlington stage)
- 3 Free-wheeling diode



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

ПРЕНАПОНСКА ЗАШТИТА

Правилно прикључен акумулатор, који има веома мали унутрашњи отпор, пригушује све скокове напона и онемогућава осетнији пораст напона паралелно везаног генератора.

Пренапони могу настати само у ненормалним условима, а то су следећи случајеви:

- Квар или испад реглера,
- Искључење потрошача са великом индуктивношћу,
- Прекид проводника или лоши контакти и
- Услед утицаја високог напона из система паљења.

ВРСТЕ ЗАШТИТЕ ОД ПРЕНАПОНА

- Помоћу ценер-диоде (ZD),
- Израда генератора и реглера од елемената отпорних на пренапоне,
- Уградњом посебних заштитних уређаја



Уређај за пренапонску заштиту

- 1 Battery
- 2 Overvoltage-protection device
- 3 Driving switch
- 4 Voltage regulator
- 5 Alternator





Аутоматски уређаји за пренапонску заштиту

- 1 Battery
- 2 Consequential-damage protection device
- 3 Ignition switch
- 4 Voltage regulator
- 5 Alternator

- 1 Battery
- 2 Consequential-damage protection device
- 3 Ignition switch
- 4 Alternator with voltage regulator



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

ХЛАЂЕЊЕ И БУКА ГЕНЕРАТОРА

Начини хлађења

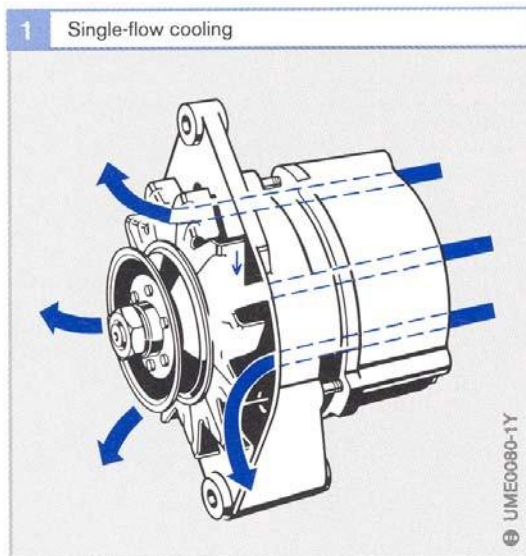


Fig. 1
G1 compact-diode-assembly alternator with clockwise-rotation fan

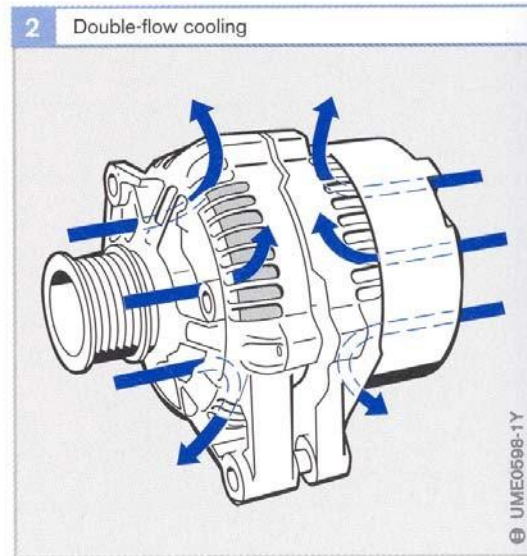


Fig. 2
Compact alternator

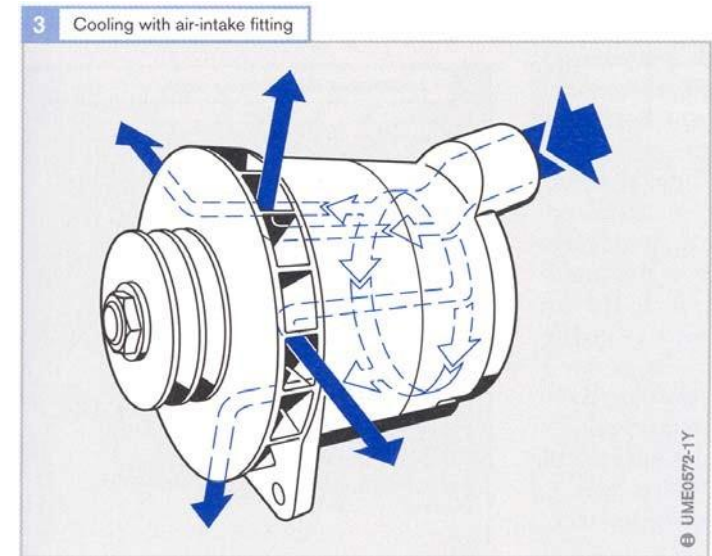
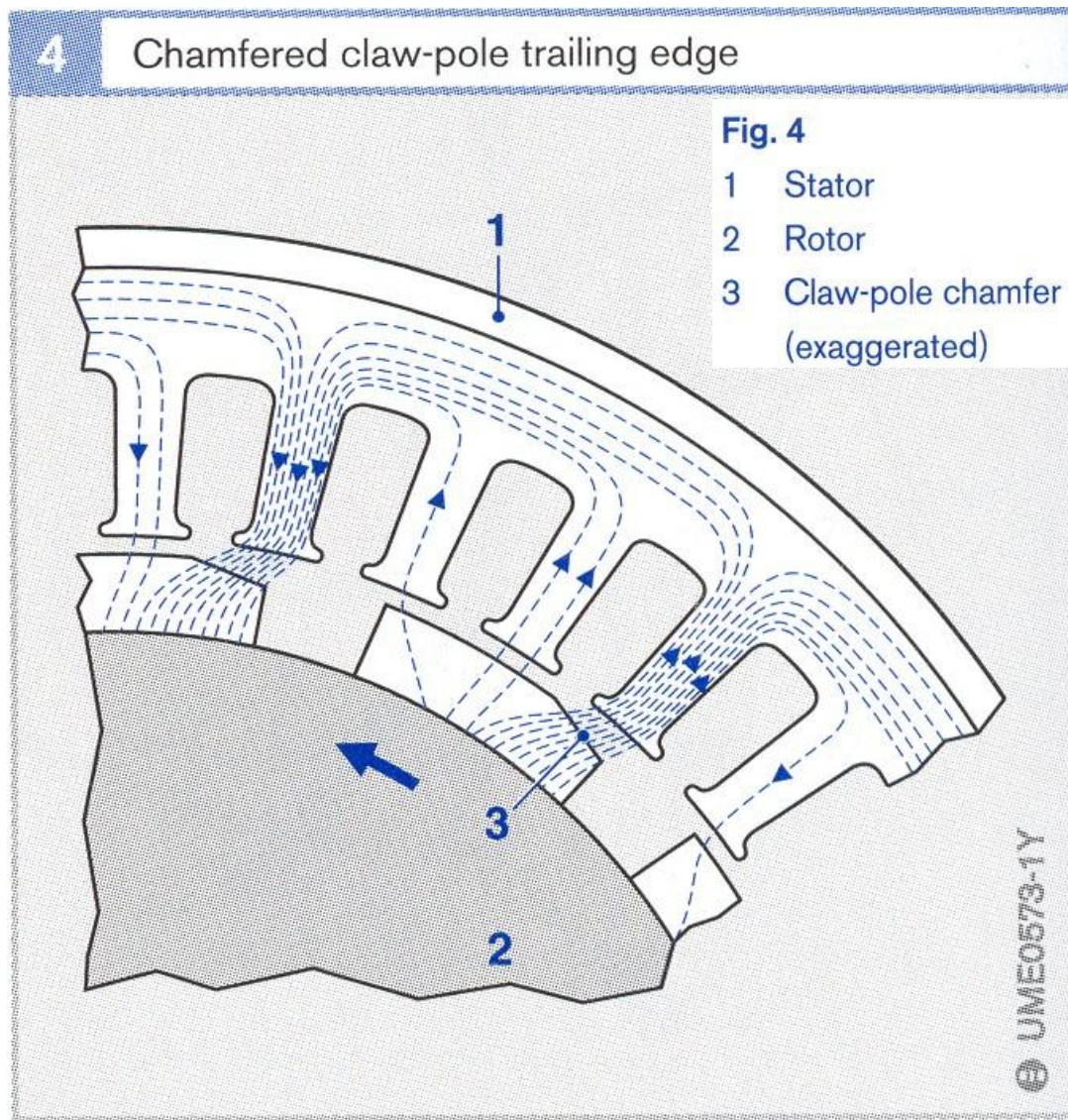


Fig. 3
T1 compact-diode-assembly alternator with fan for both directions of rotation



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

Смањивање буке генератора



Бука у генераторима потиче од:

- Аеродинамичких промена (услед обртање вентилатора и проласка ваздуха кроз отворе кућишта)
- Магнетних промена (услед јаких локалних поља и сила између ротора и статора генератора)
- Механичких промена (истрошени лежајеви)



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

ГУБИЦИ СНАГЕ

1 Efficiency curves for K1 and N1 alternators (examples)

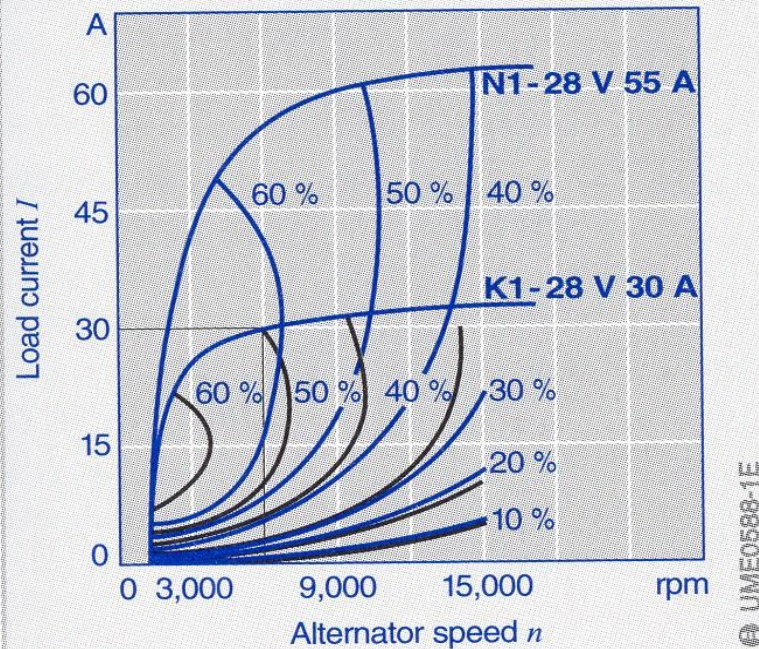


Fig. 1

$I = 30 \text{ A}$

$U = 28 \text{ V}$

$n = 6,000 \text{ rpm}$

$\eta_{K1} = 50\%$ at
5 kg weight,

$\eta_{N1} = 62\%$ at
6.15 kg weight

2 Loss distribution in an alternator

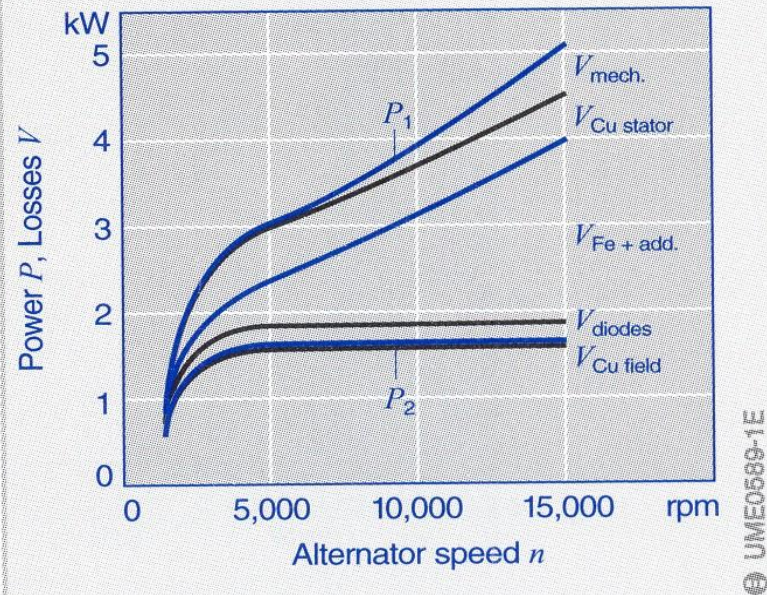


Fig. 2

P_1 Power input

P_2 Power output

$V_{\text{mech.}}$ Mechanical losses

$V_{\text{Cu stator}}$ Stator copper
losses

$V_{\text{Fe+add.}}$ Iron and
additional losses

V_{diodes} Rectifier losses

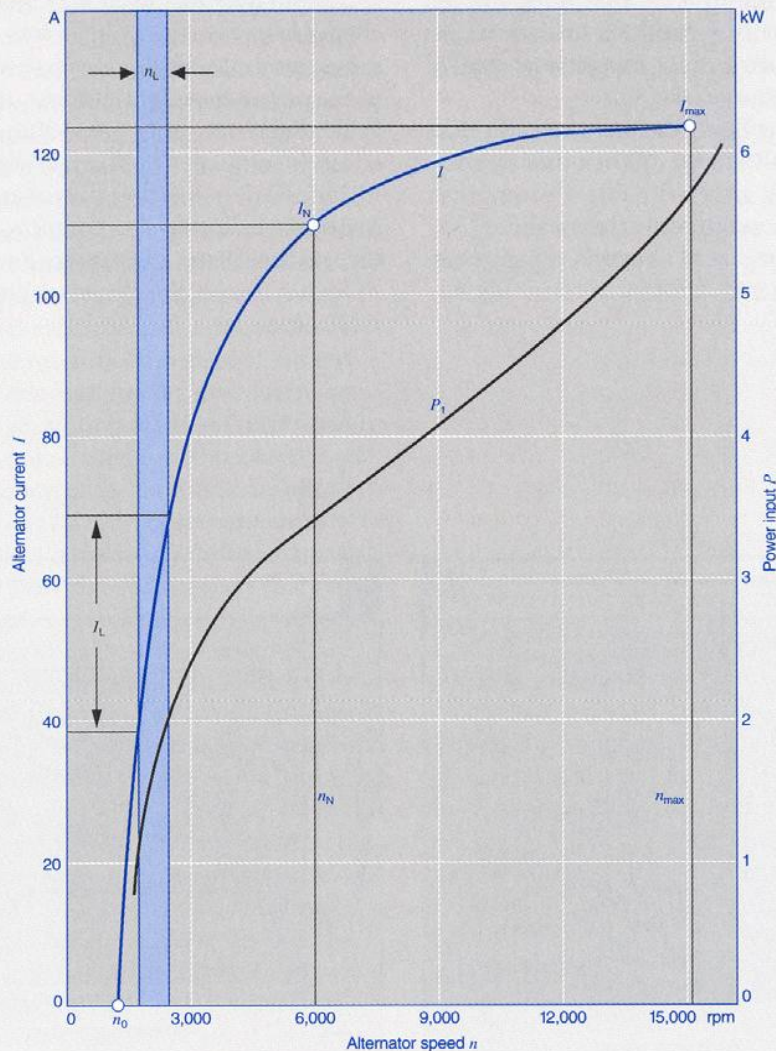
$V_{\text{Cu field}}$ Excitation losses



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

Карактеристика оптерећења генератора

1 Typical characteristic curves for an alternator



UMED105-1E

Example of a type designation:

K C ($\rightarrow$) 14 V 40–70 A

K Alternator size (stator OD)

C Compact alternator

($\rightarrow$) Direction of rotation, clockwise

14 V Alternator voltage

40 A Current at $n = 1,800$ rpm

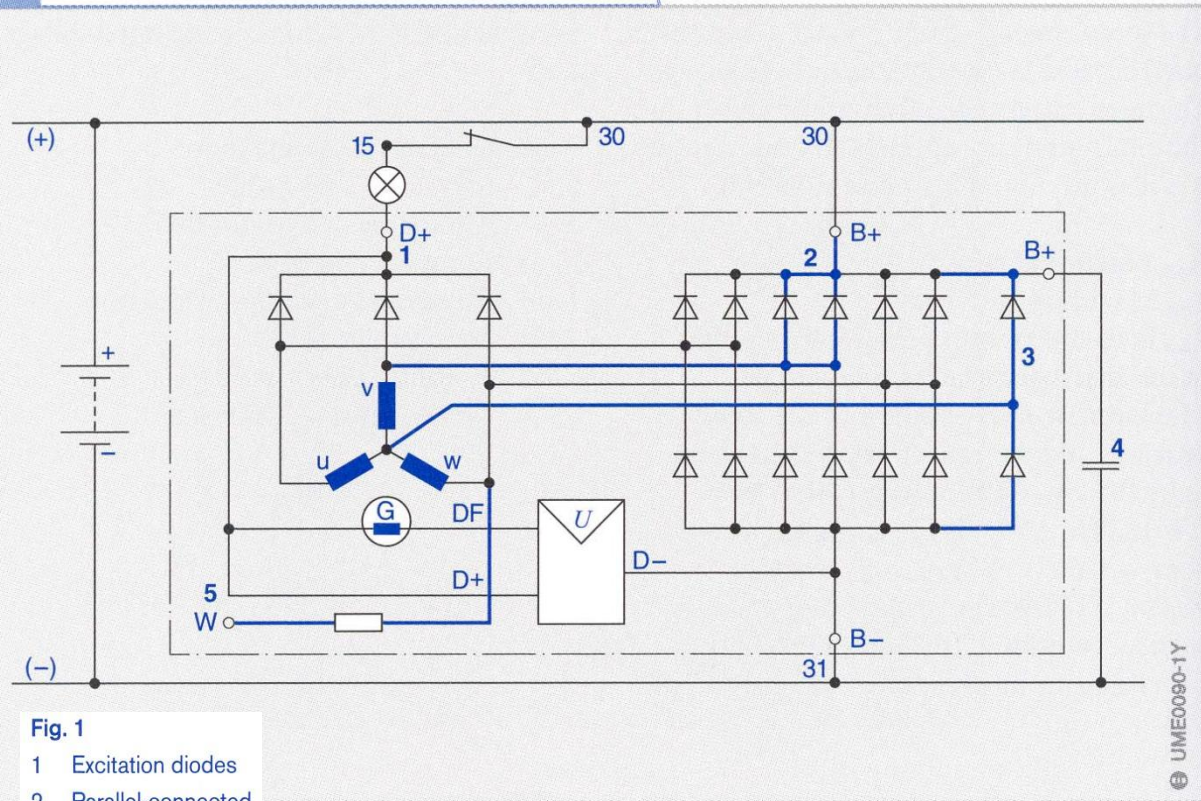
70 A Current at $n = 6,000$ rpm



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

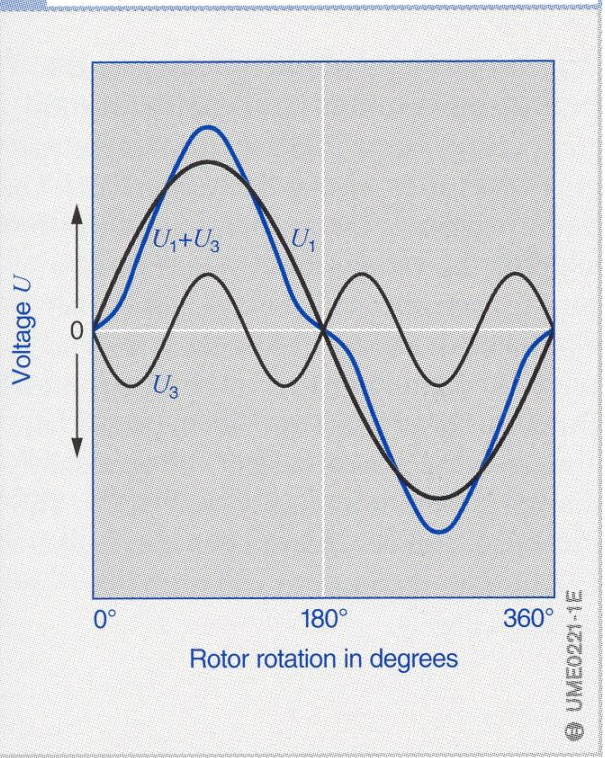
Шеме везе генератора

1 Circuit diagram of a T1 alternator with special circuit variants



- Fig. 1
- 1 Excitation diodes
 - 2 Parallel-connected power diodes
 - 3 Auxiliary diodes at the star (neutral) point
 - 4 Suppression capacitor
 - 5 Terminal "W" (interference-suppressed)

2 Voltage with third harmonic



- Fig. 2
- U_1 Phase voltage (fundamental wave)
 - U_3 Third-harmonic voltage



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

РАД ГЕНЕРАТОРА НА ВОЗИЛУ

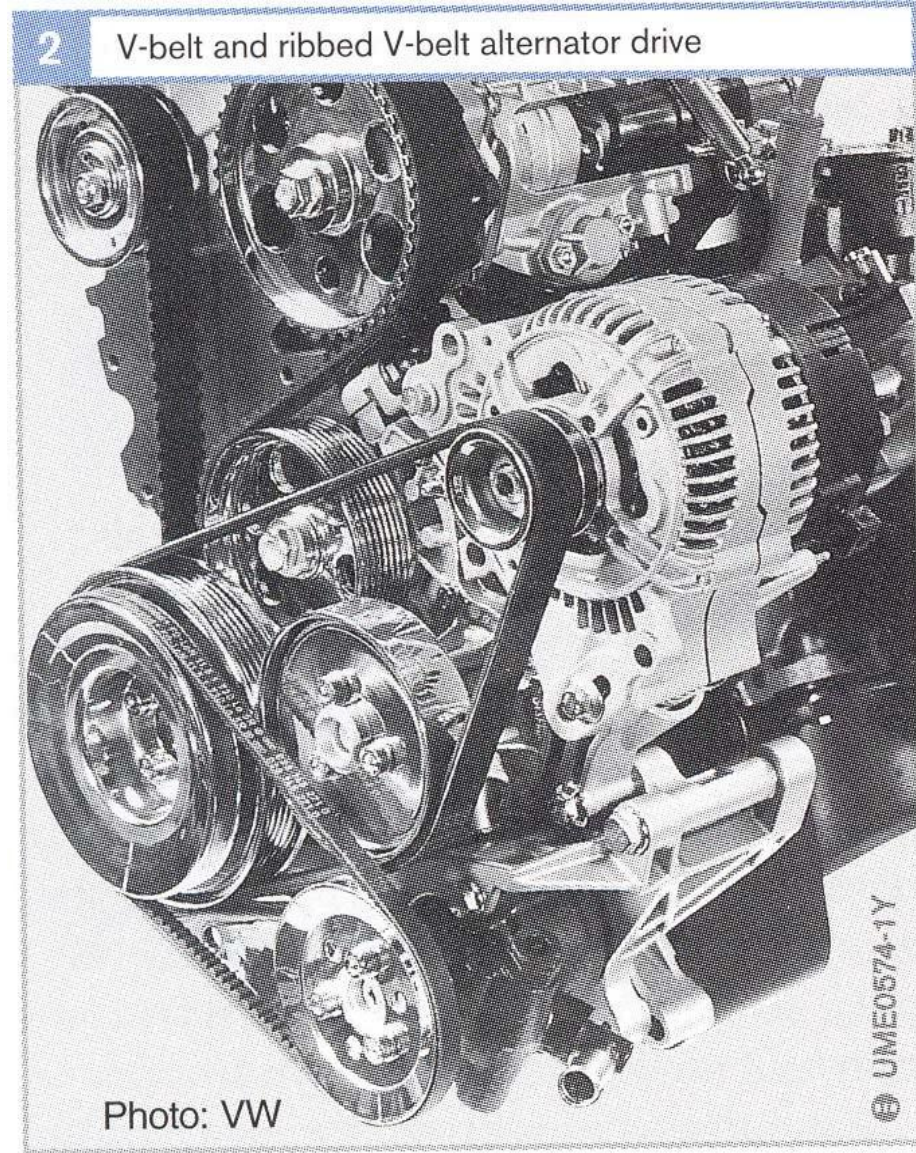
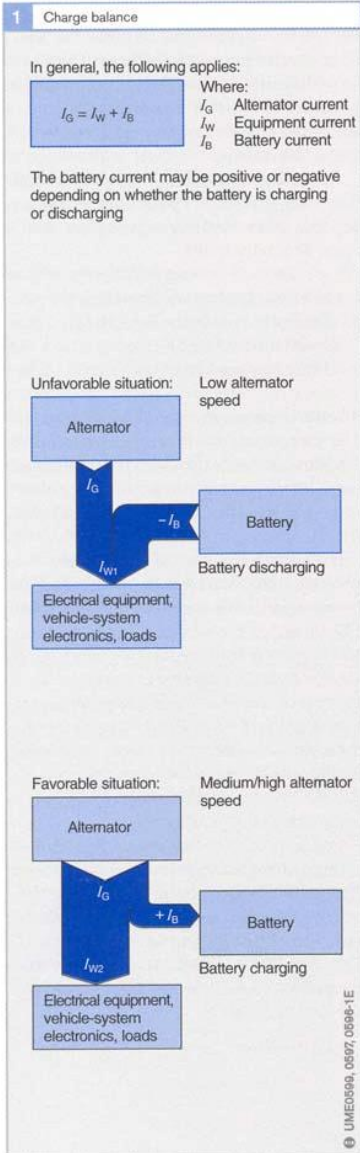


Fig. 1
Current flow between alternator, battery, and electrical devices, with constant power demands from the loads, and varying alternator operating conditions.



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

Покретање генератора

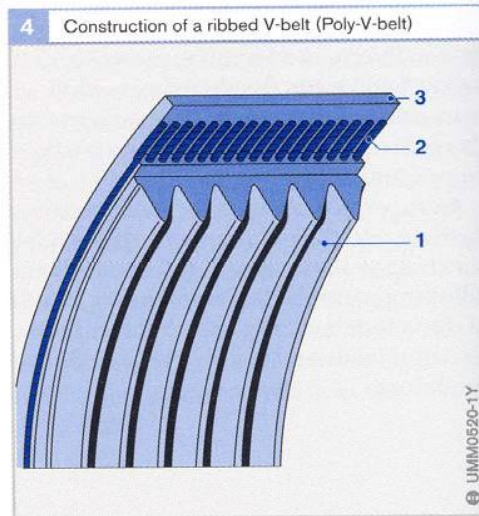
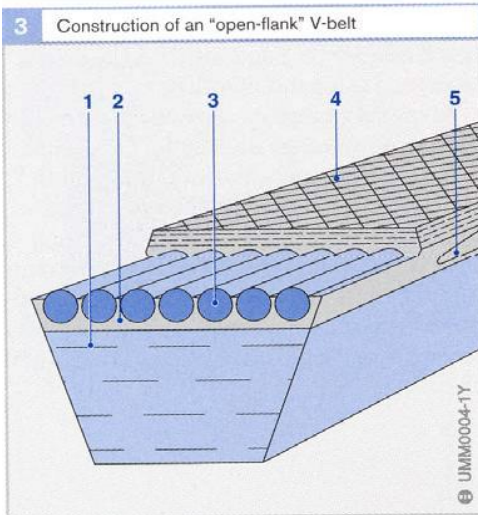


Fig. 3

- 1 Short-cut fiber mixture
- 2 Embedding compound
- 3 Specially prepared cord
- 4 Cover fabric
- 5 Cut flanks

Fig. 4

- 1 Carcasse
- 2 Cord
- 3 Outer cover

5 Pulley and fan wheel assembly on a compact-diode-assembly alternator

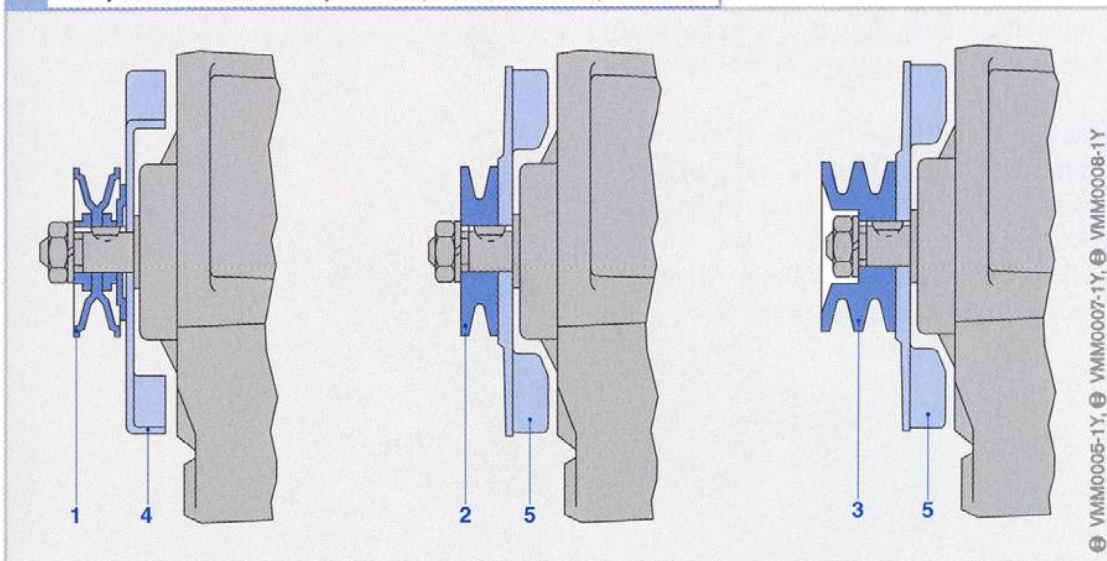


Fig. 5

Fan pulley:

- 1 Stamped version
- 2 Turned version (1-groove)
- 3 Turned version (2-groove)

Fan wheel:

- 4 Stamped version with support plate
- 5 Cast aluminum version



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

ИСПИТИВАЊЕ ГЕНЕРАТОРА

Испитивање на самом возилу

Током прегледа на самом возилу ручно се мора проверити:

- Затегнутост каиша на ременици,
- Чврстина електричних прикључака,
- Исправност контролне лампице.

За електрично испитивање на возилу уз помоћ сервисних инструмената и тест уређаја се мери и испитује:

- Напон акумулатора,
- Напон на прикључцима са и без оптерећења,
- Струја пуњења са и без оптерећења,
- Прелазни отпор спојева и евентуални прекид водова,
- Спој прикључних водова са масом и плус полом генератора,
- Осцилоскопом се сними једносмерни напон на прикључцима В+ и В-



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

Испитивање генератора на пробном столу

1 Combination test bench for starter motors and alternators

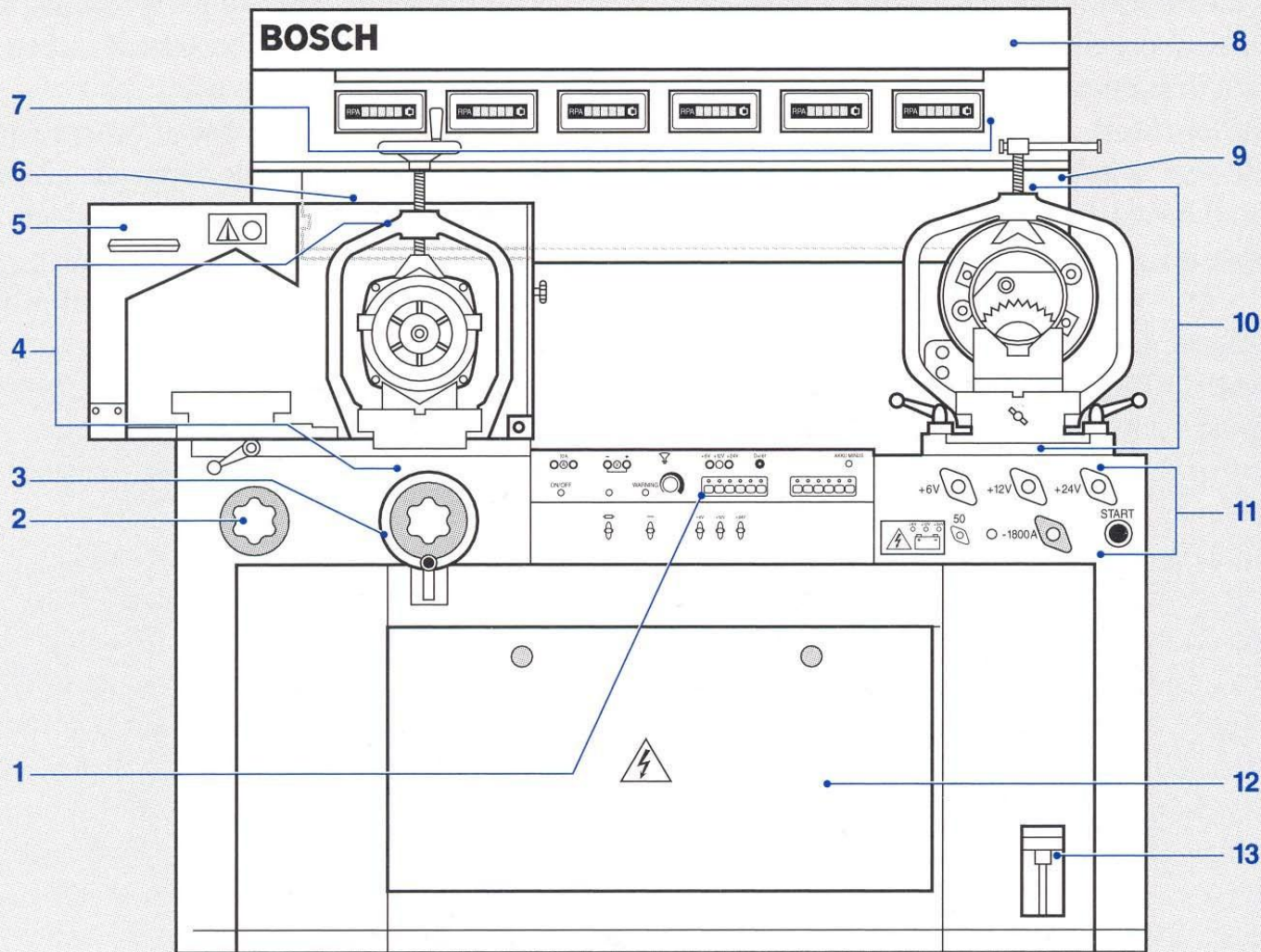


Fig. 1

- 1 Operator panel for alternator and starter-motor tests
- 2 Adjustable loading resistor (alternator test)
- 3 Handwheel for adjusting clamping-table height (alternator test)
- 4 Alternator test setup
- 5 Protective hood
- 6 Tool tray
- 7 Display unit
- 8 Lighting unit
- 9 Socket connection for rotational-speed sensor (alternator test)
- 10 Starter-motor test setup
- 11 Connection terminal for starter motor
- 12 Battery compartment with cover
- 13 Pedal for starter-motor loading (drum brake)



ОСНОВИ ДИЈАГНОСТИКЕ ВОЗИЛА

2 Testing the clamped alternator

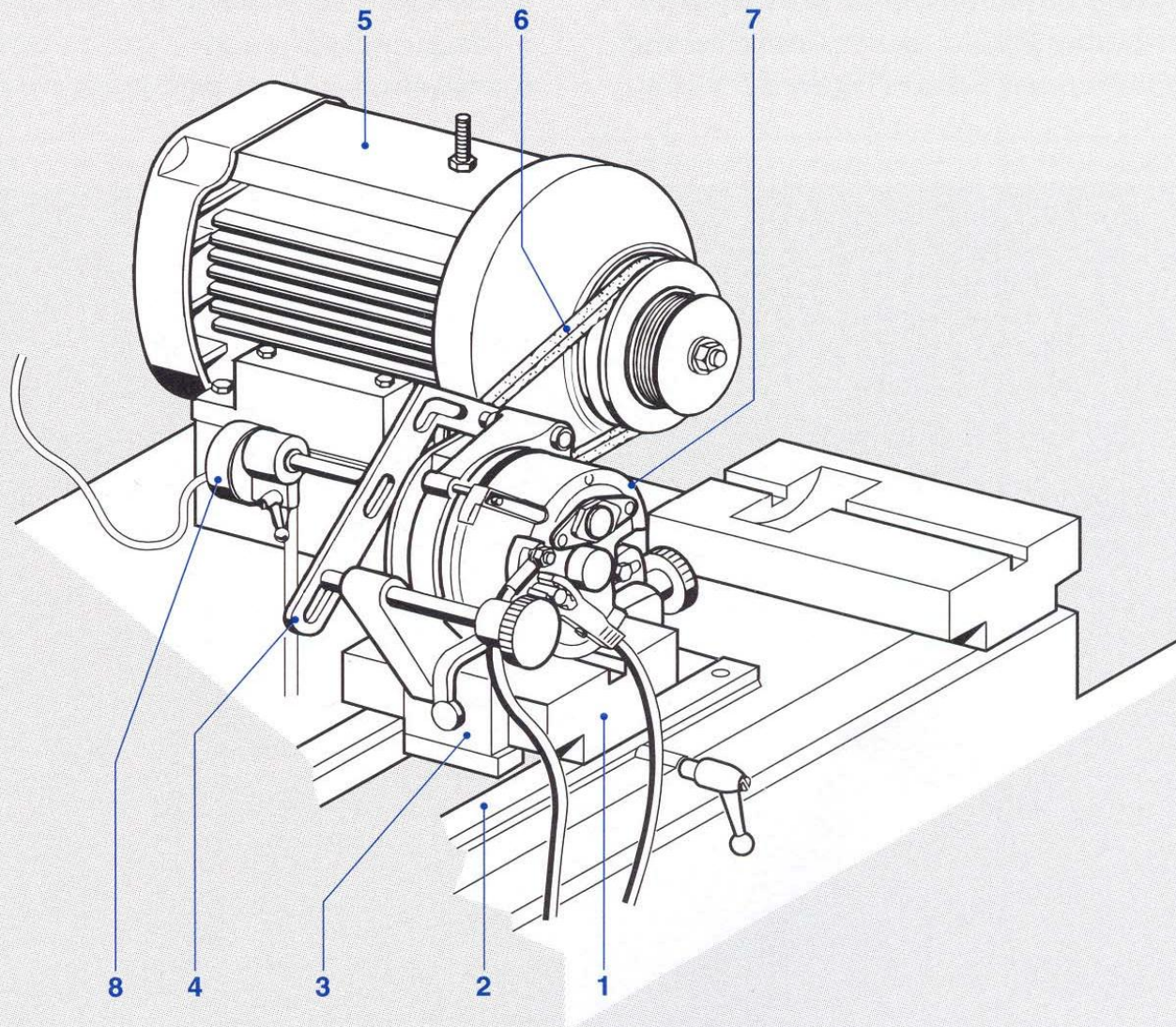


Fig. 2

- 1 Clamping table
- 2 Guide
- 3 Clamping device
- 4 Swivel arm
- 5 Drive
- 6 V-belt
- 7 Alternator
- 8 Rotational-speed sensor

© UME0635-1Y