

# Interfejsi u industriji

# Interfejsi u industriji služe za mjerjenje ili upravljanje

- Prilagođavaju ulaznu veličinu na logički nivo (TTL) od 0 do 5V.
- Pojačavaju izlazne signale na potrebnu snagu za upravljanje procesom.
- U oba slučaja obezbjeđuju galvansko razdvajanje.

# Galvansko razdvajanje

To je prekidanje omskog spoja (električnog puta) između računara i okruženja radi:

- bezbjednosti ljudstva i opreme u slučaju havarije,
- za povezivanje sa signalima koji imaju visok zajednički napon,
- za povezivanje dva (dijela) sistema sa različitim masama ili uzemljenjima,



# Galvansko razdvajanje signala napona i struje u elektro-pogonu

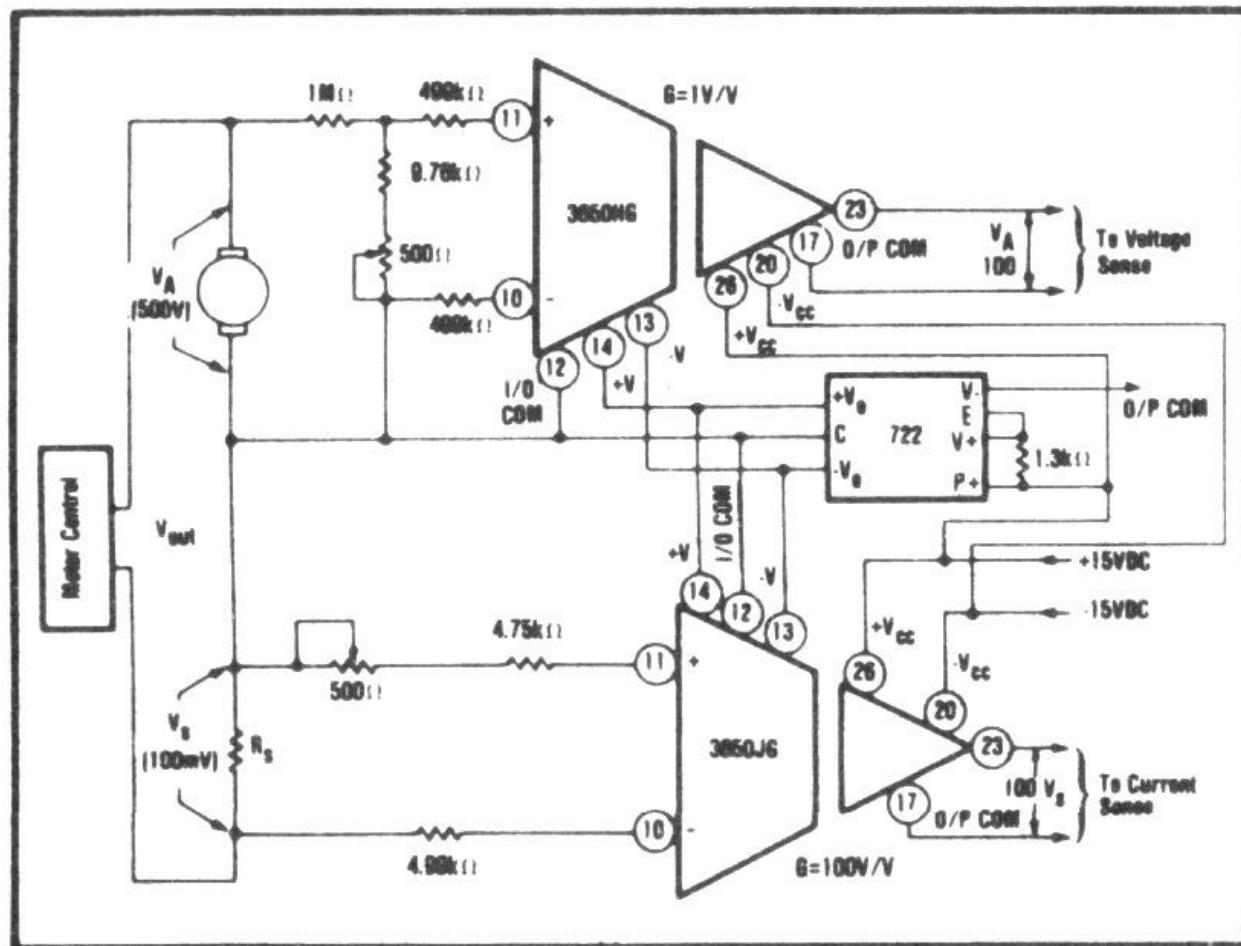


FIGURE 8. Isolated Armature Current and Voltage Sensor.

# Galvansko razdvajanje i mjerenje izlaznih faznih napona

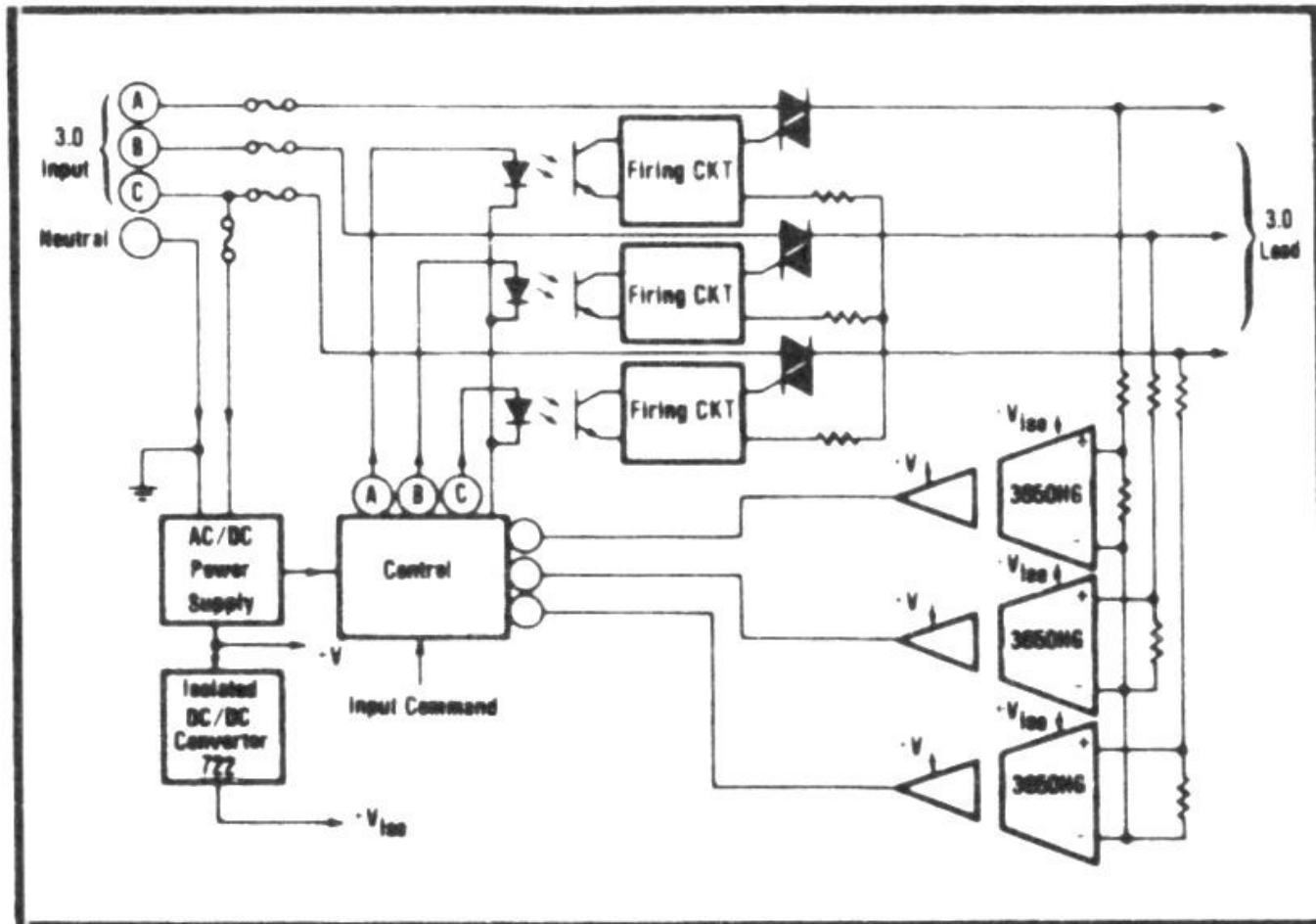
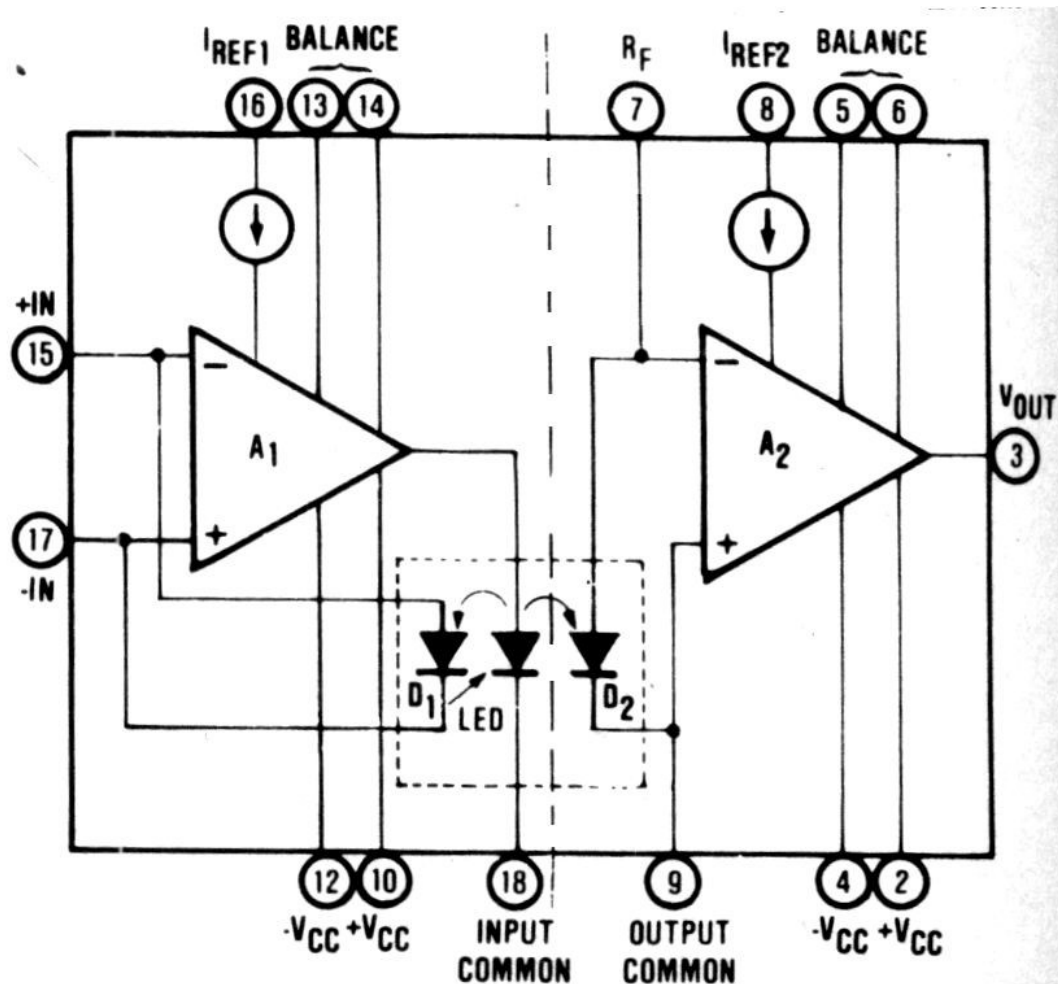


FIGURE 10. 3-Phase Bidirectional SCR Control with Voltage Feedback.

# Galvansko razdvajanje se postiže pretvaranjem električne struje u:

- svjetlost (kod optosprege, optovlakana,...),
- magnetno polje (kod izolacionih pojačavača sa transformatorima),
- električno polje (kod izolacionih pojačavača sa kapacitivnom spregom),
- mehanički pomjeraj (kod potencijometara),
- ...

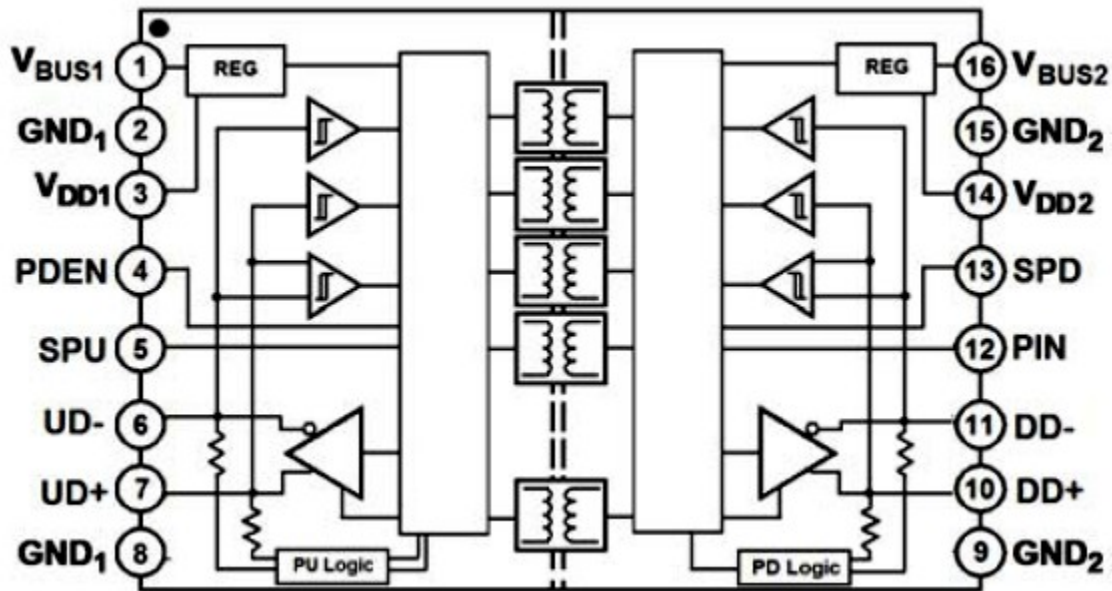
# Izolacioni pojačavač sa optičkom spregom



Dioda D1 u povratnoj grani pojačavača A1 služi za linearizaciju prenosne karakteristike. Ujedno se postiže kompenzacija slabljenja sjaja LED bilo usled starenja ili nekih drugih razloga.



# USB izolator ADuM4160



# Magnetno (transformatorsko) galvansko razdvajanje

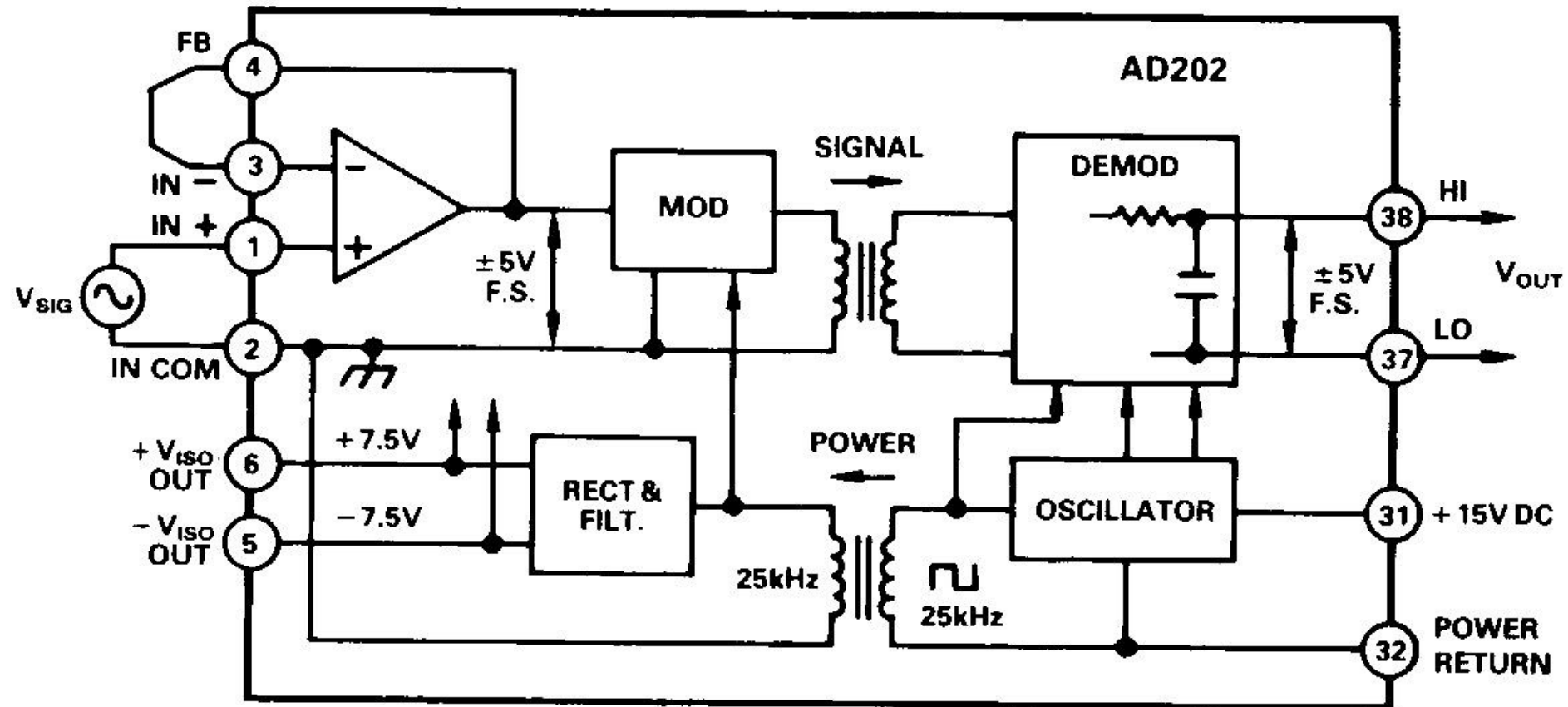


Figure 1a. AD202 Functional Block Diagram

# Podjela interfejsa prema smjeru i vrsti signala

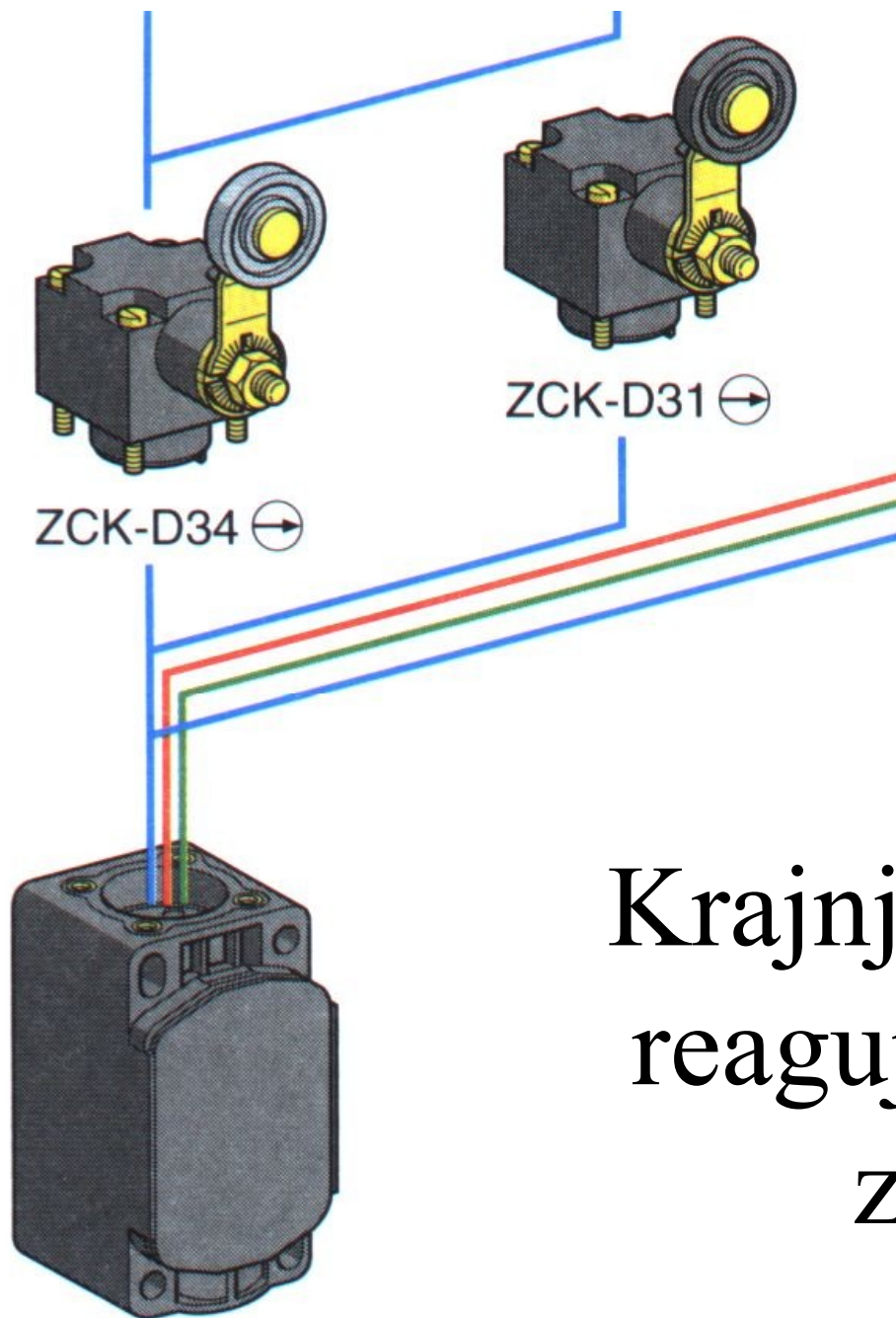
- Ulazni (dvopozicioni) digitalni
- Ulazni analogni
- Izlazni (dvopozicioni) digitalni
- Izlazni analogni
- Komunikacioni: RS232, RS485, CAN, GPIB, I2C, ISP, USB, 3-wire, 1-wire
- Ostali: brojači, tajmeri, ...

# Ulazni dvopozicioni (digitalni) interfejsi

Ovo su najprostiji ulazni uređaji koji se od strane računara vide kao prekidački elementi sa dva moguća stanja: -otvoren ili -zatvoren prekidač.

# Prekidači i tasteri

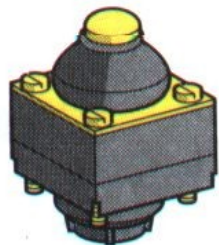
- Mehanički: ručni, krajnji, nužni (panik),...
- Optički: transmisioni, refleksioni, laserski,...
- Induktivni blizinski i indukcioni (pick-up),...
- Kapacitivni
- Termostati
- Presostati
- Nivostati
- Holov prekidač
- ...



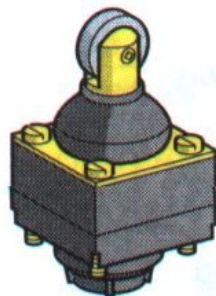
Krajnji prekidač koji  
reaguje na pritisak i  
zakretanje



ZCK-D08



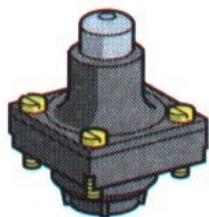
ZCK-D019



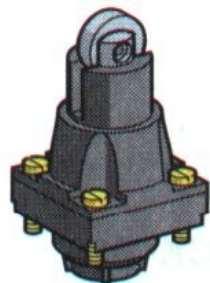
ZCK-D029



ZCK-D06



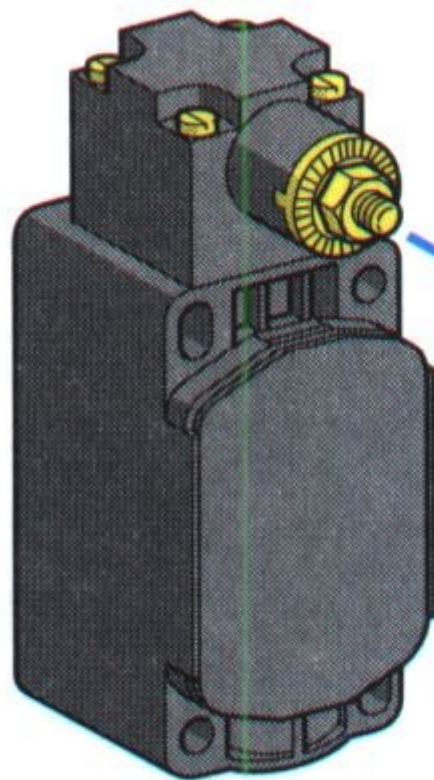
ZCK-D01



ZCK-D02

Konstrukcije  
krajnjih  
prekidača  
koji reaguju  
na pritisak

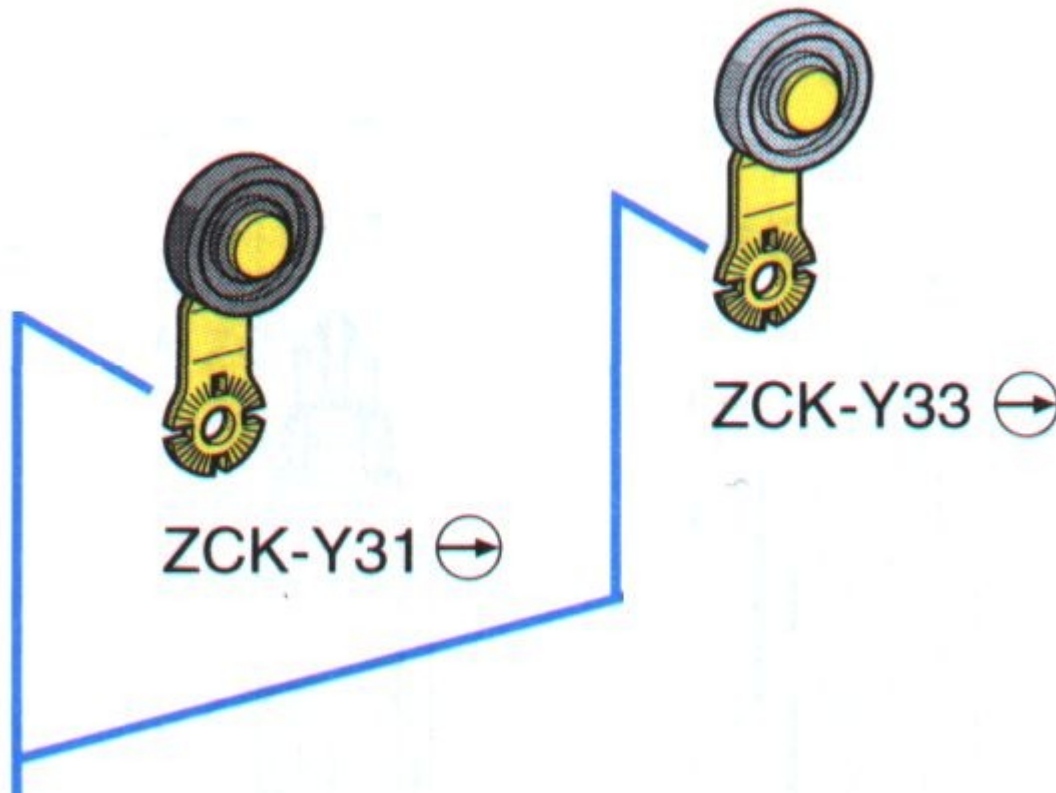
# Krajnji prekidač na zakretanje



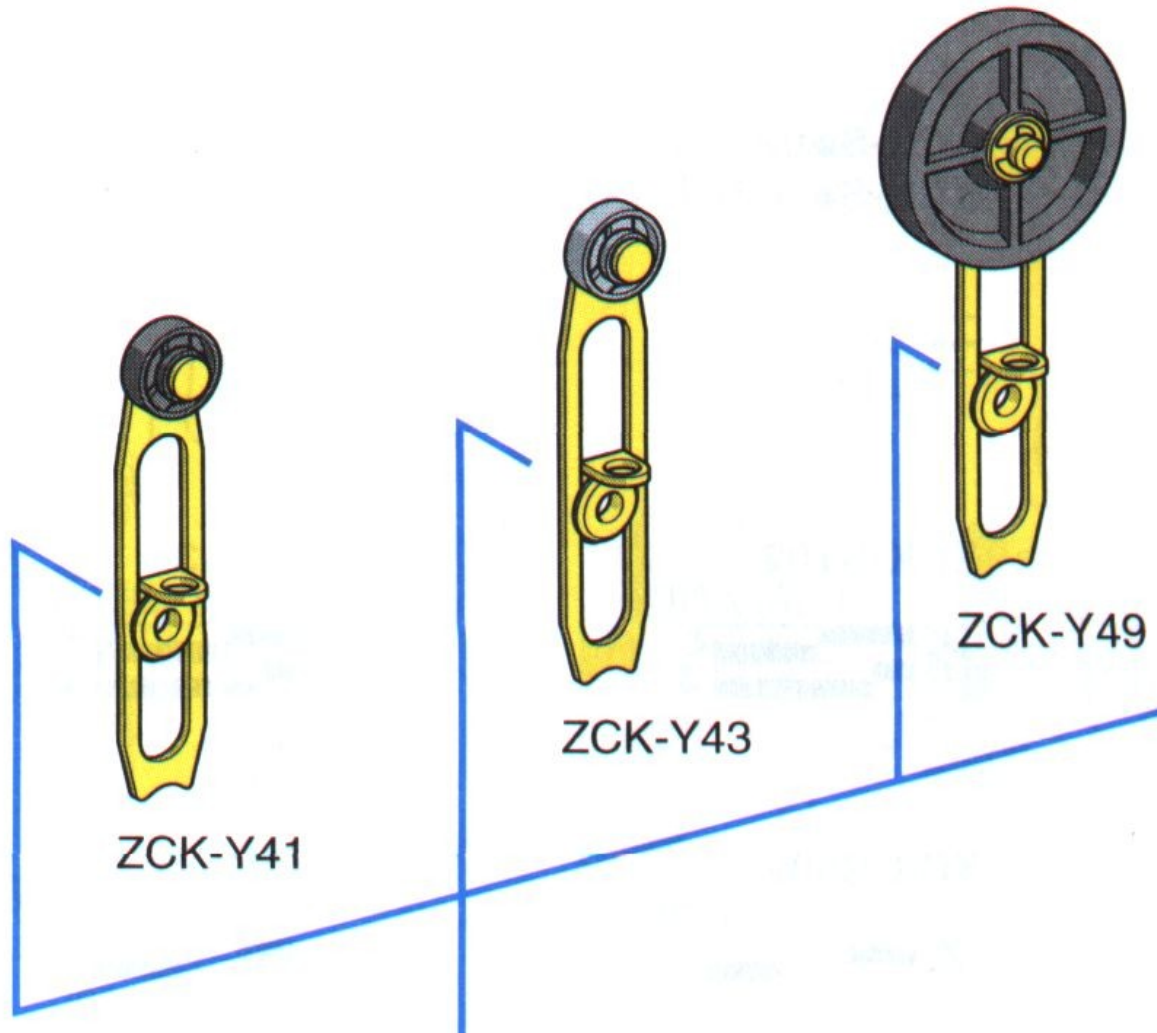
ZCK-S30120/8



# Kuglični nastavak krajnjeg prekidača na zakretanje



# Nastavak sa podešavanjem dužine



# Nastavci: savitljivi i podešljivi



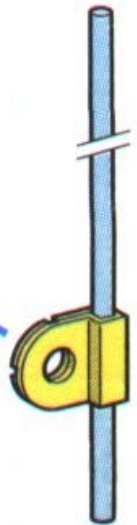
ZCK-Y81



ZCK-Y91

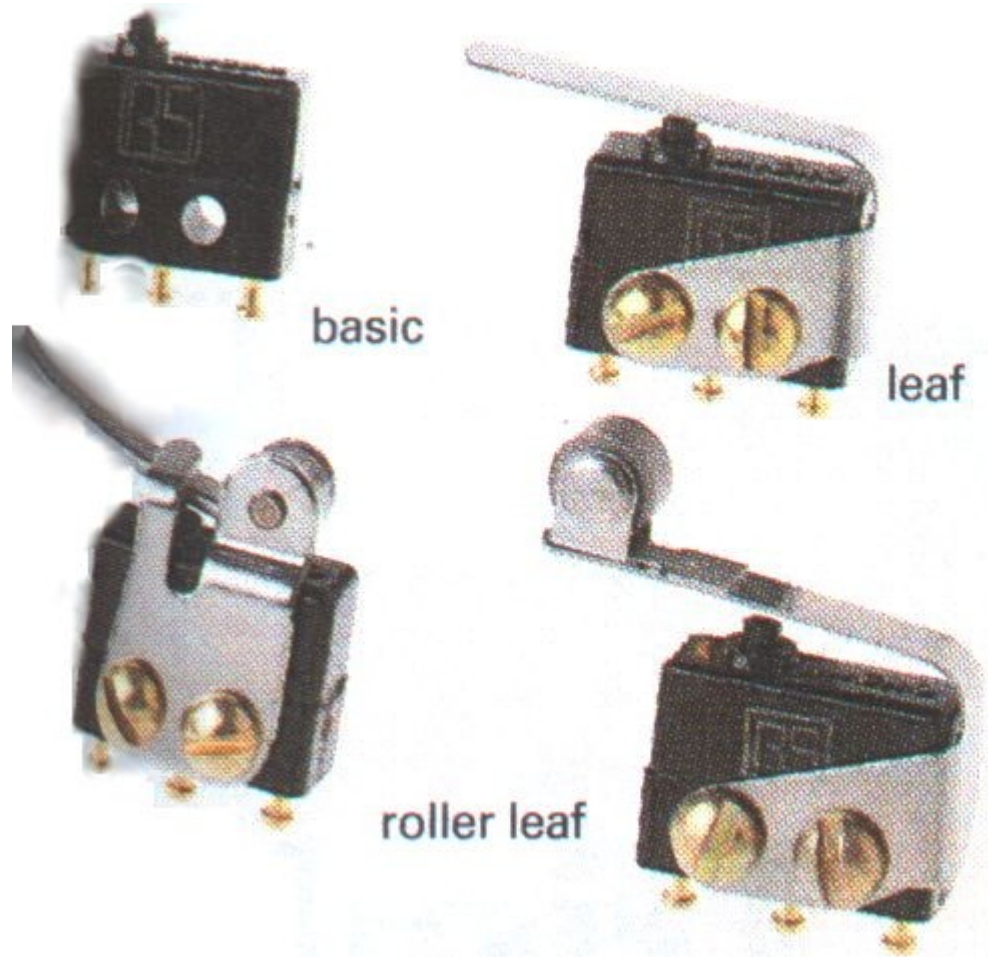


ZCK-Y54

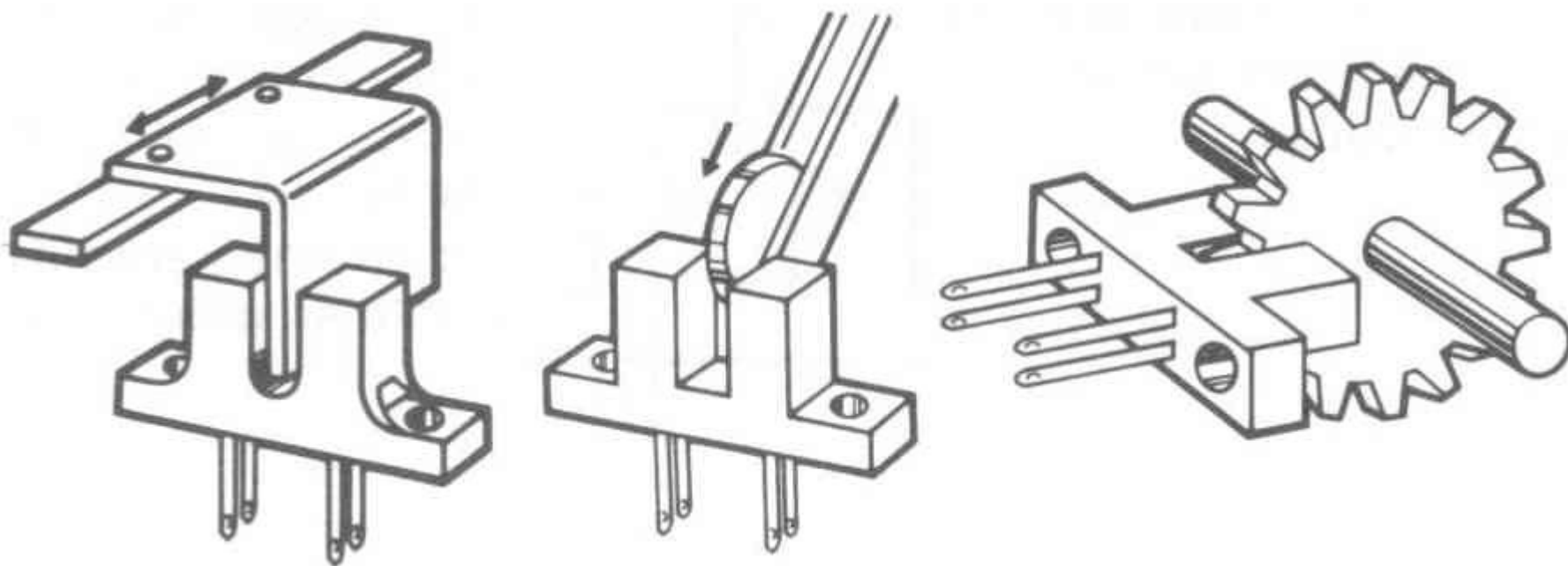


ZCK-Y55

# Minijturni krajnji prekidači



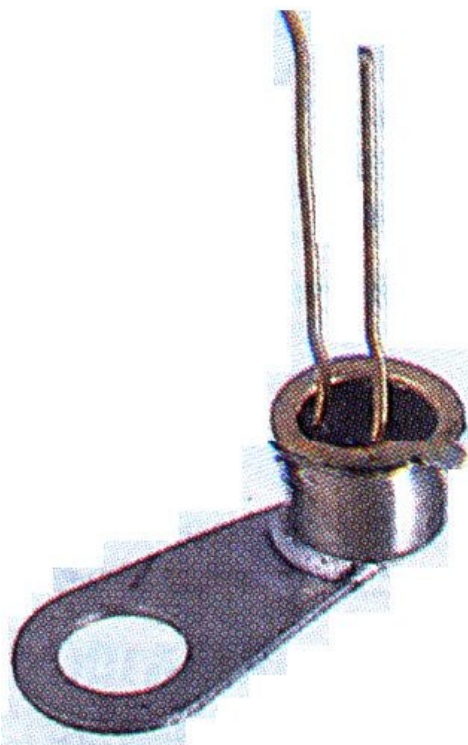
# Optički prekidači



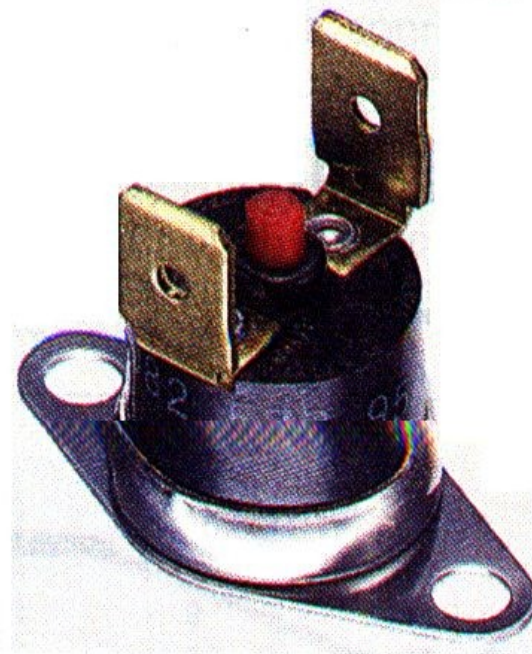
# Termoprekidači (termostati)

## Temperature Switches

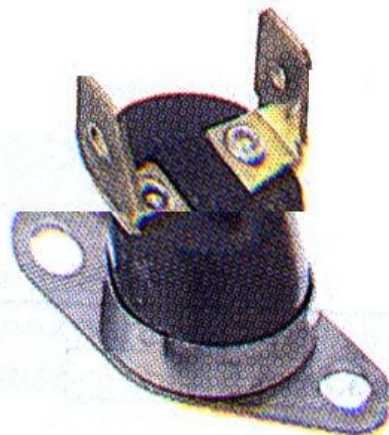
**Solid State**



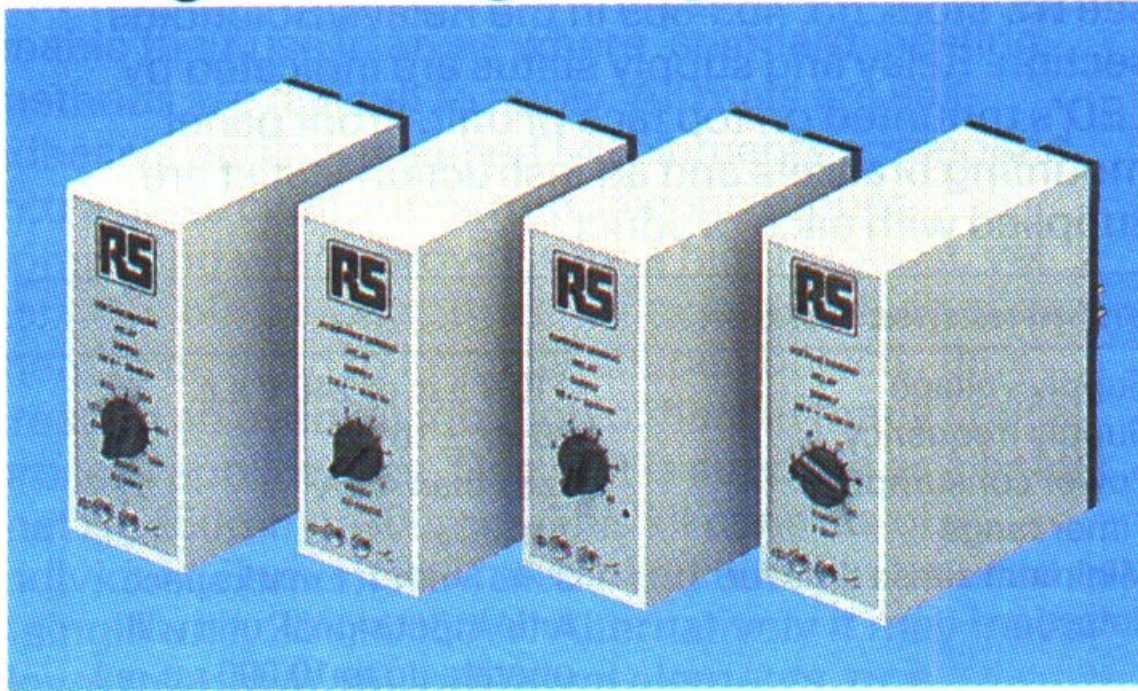
**Manual Reset Bi-Metallic**



**Bi-Metallic**



# Voltage Sensing Relay



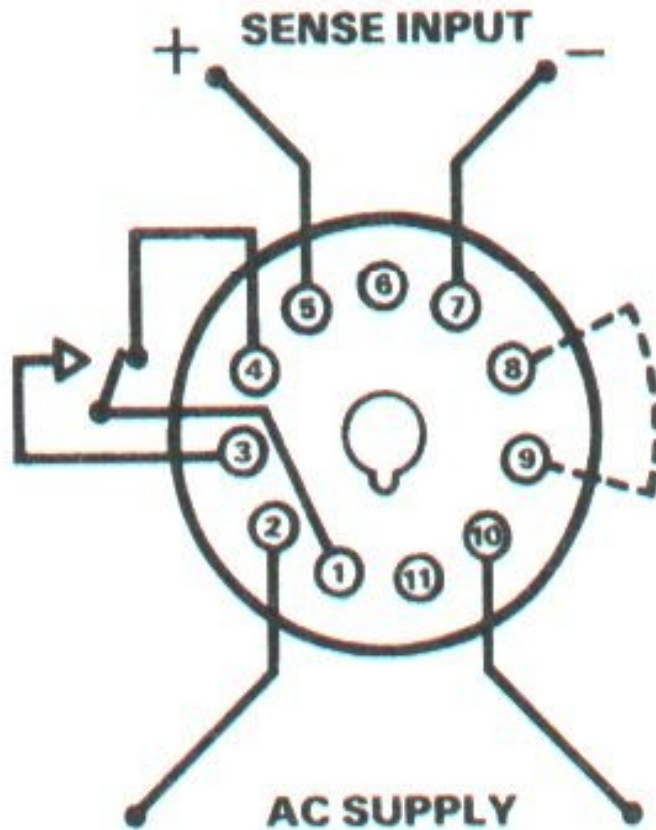
Relay energises when input voltage, a.c. (peak) or d.c., reaches value set by the top of unit control. Input resistance 50 k $\Omega$  for 2 to 20 V type and 1 M $\Omega$  for 50 to 500 V type.

The relay will release when the input voltage drops below the hysteresis threshold which is internally fixed at 10% below the set value. It may be varied up to 75% below the control setting by connecting a resistor (15 k $\Omega$  to 1 M $\Omega$ ) between pins 8 and 9 (lower resistance value increases hysteresis).

Naponski  
kontrolni  
releji

zatvaraju  
kontakt kada  
napon dostigne  
zadatu  
vrijednost.

# Podnožje naponskog releja



Dotted connection  
for latching  
operation

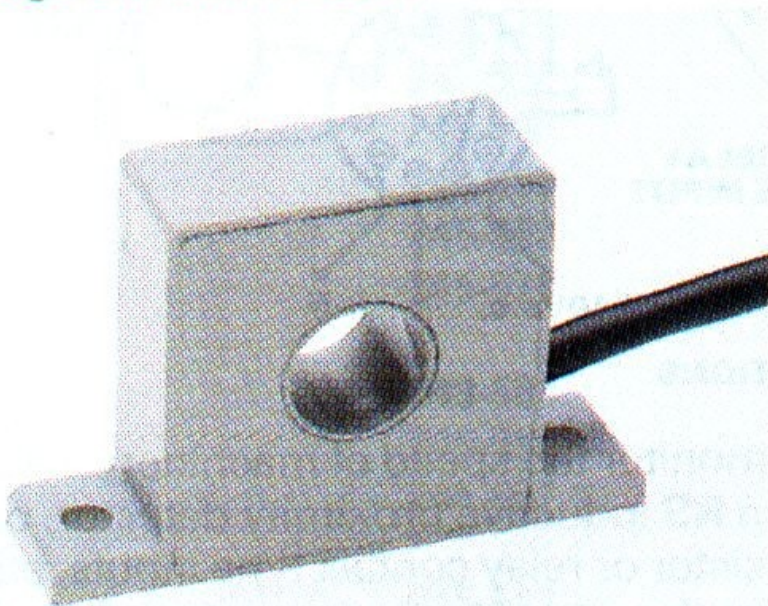
Pin  
view



# Strujni transformator

## Current Transformer

Designed for use with the current sensing relays, these C.T.'s will provide a voltage output which is proportional to the current sensed. The measuring range can be reduced by a factor inversely proportional to the number of primary turns made through the centre hole.



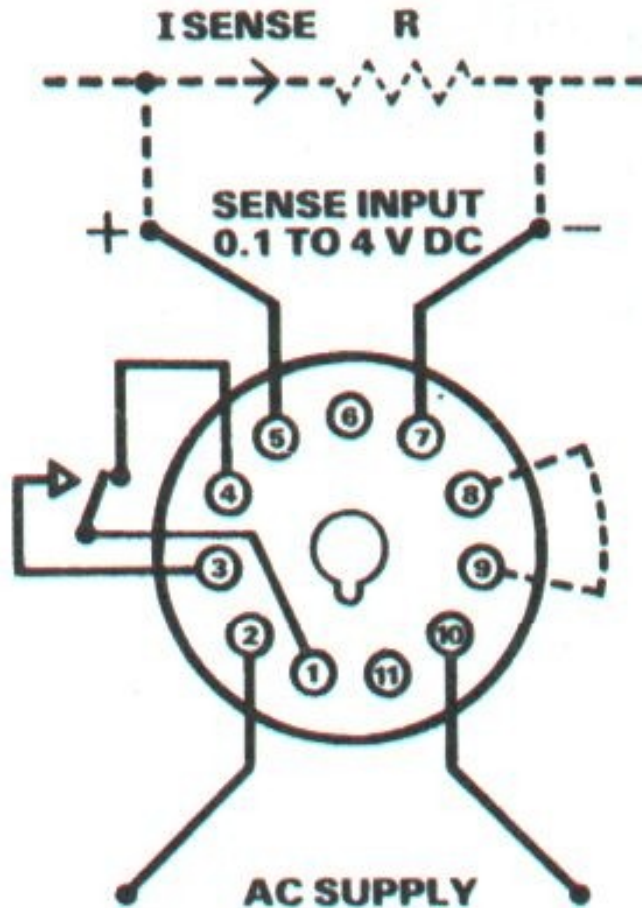
Koristi se:

- uz strujni kontrolni rele za dobijanje informacije o prekoračenju struje preko zadate vrijednosti

ili

- sa linearnim pojačavačem za dobijanje analognog (proporcionalnog) signala struje

# Podnožje strujnog releja

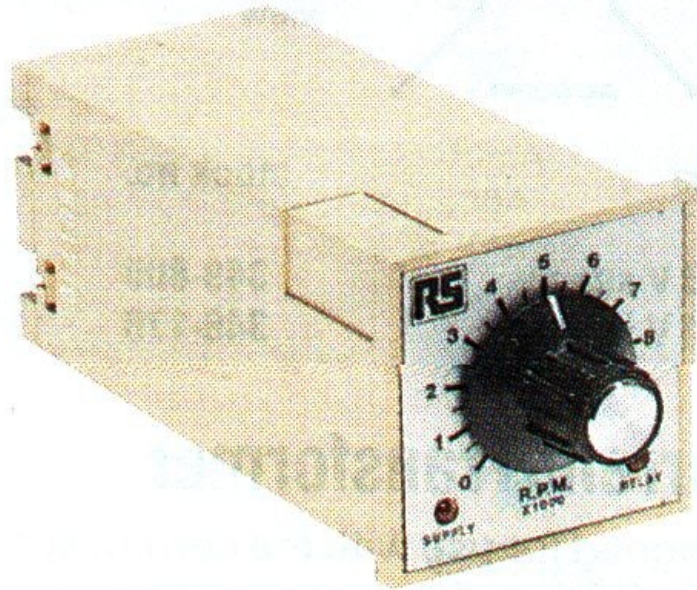


Dotted connection  
for latching  
operation.

Pin  
view

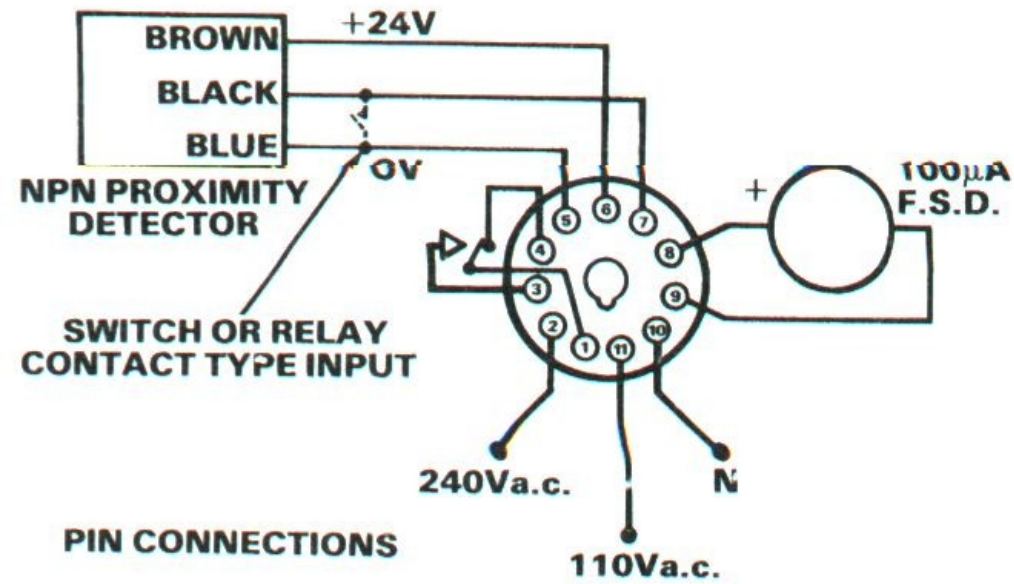
# Tachometer Relay

H. (incl. knob) 120  
W. 48  
D. 48  
Panel cut-out  
45 × 45



Tahometarsko  
kontrolno rele

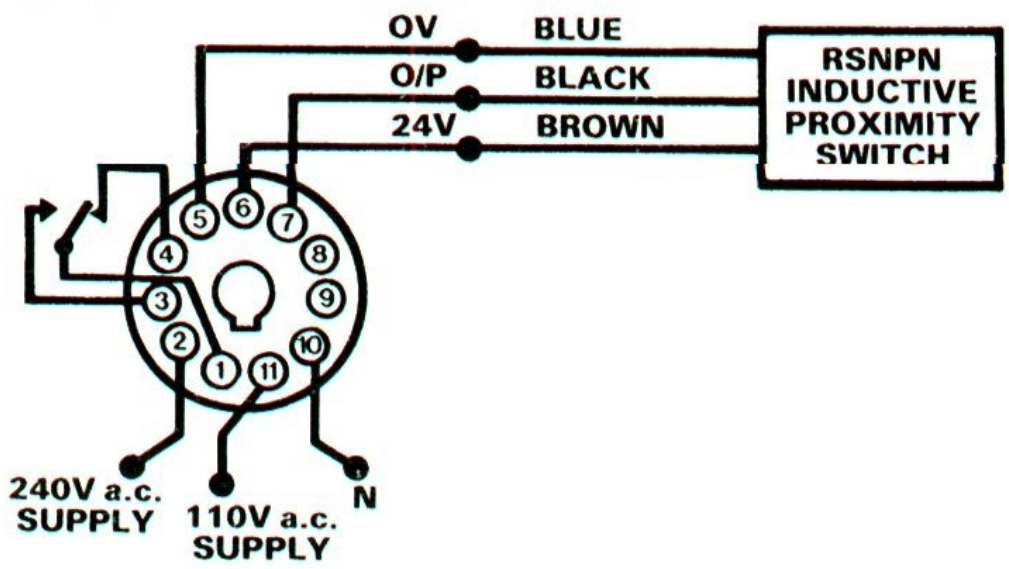
zatvara kontakt  
kada učestanost  
ulaznih impulsa  
(sa osovine)  
postane veća od  
zadate vrijednosti.



# Shaft Rotation Relay



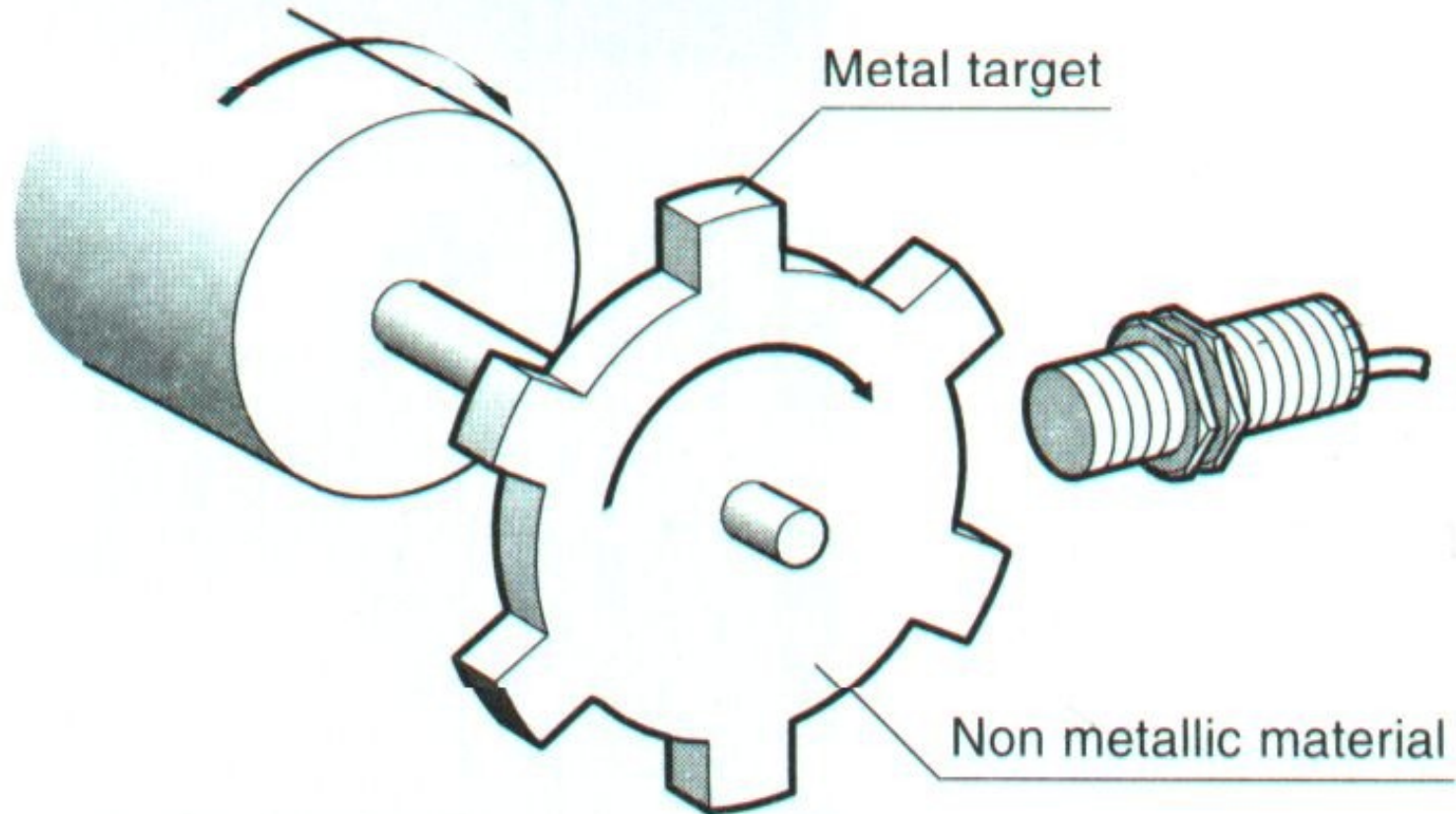
H. (inc. knob) 120  
W. 48  
D. 48  
Dimensions  
of panel cut-out  
45×45



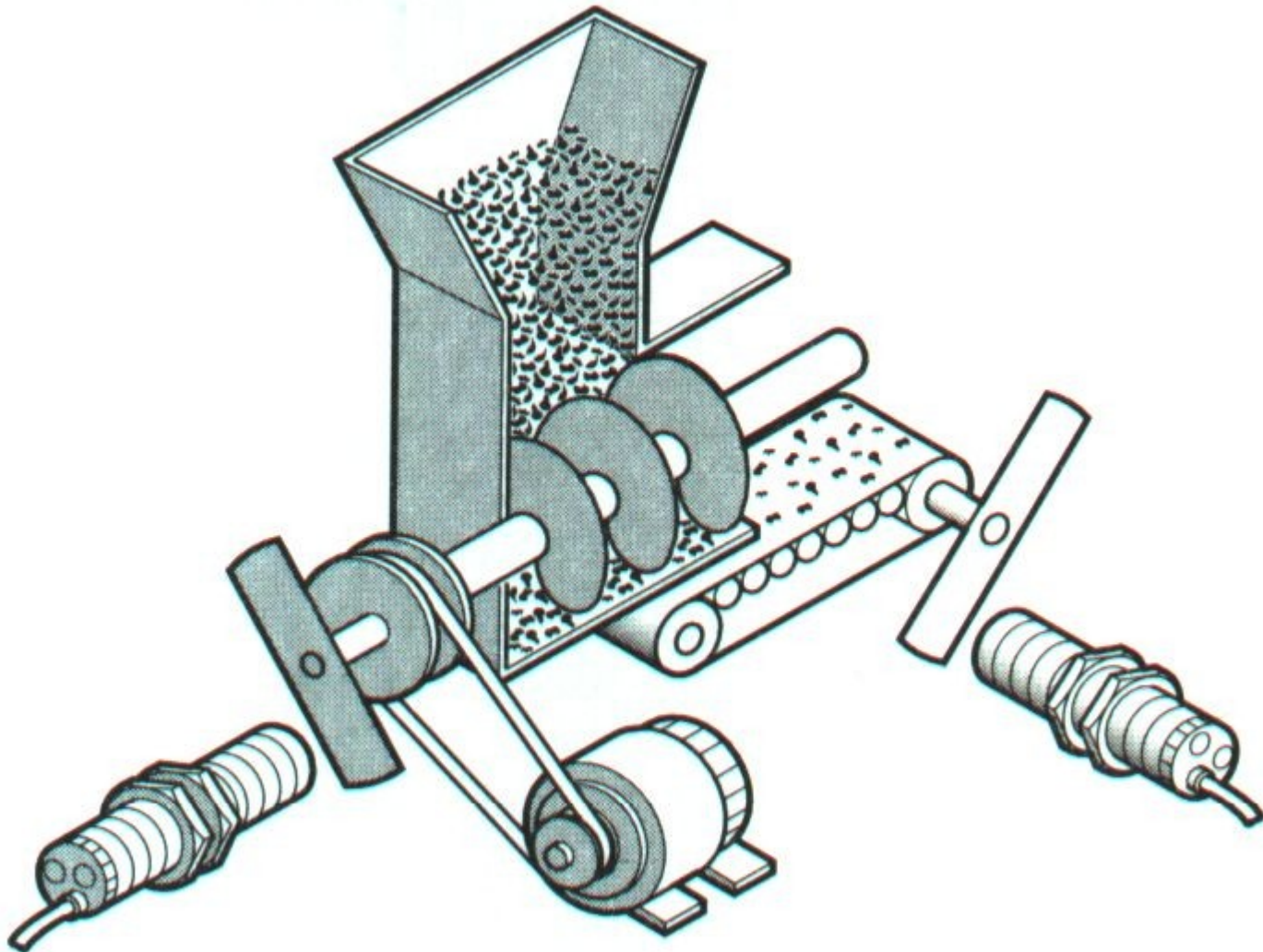
## Kontrolno rele rotacije

uključuje kontakt ako  
u zadatom intervalu  
sa induktivnog  
blizinskog prekidača  
ne dolaze impulsi

# Dobijanje impulsa sa vratila pomoću induktivnog blizinskog prekidača

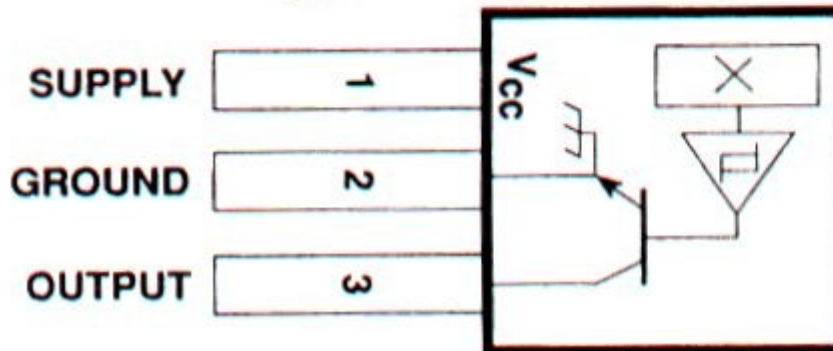
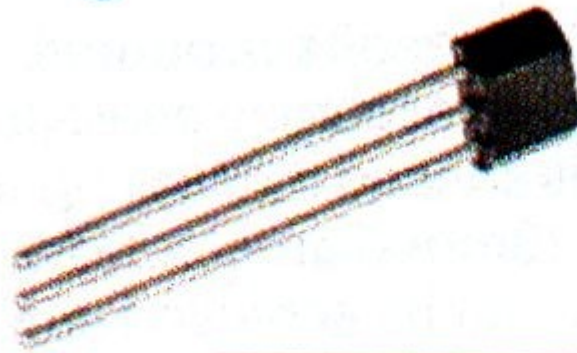


Primjena: detekcija kidanja kaiša,  
proklizavanja i preopterećenja



Holov prekidač reaguje na  
magnetno polje

# Latching Hall Effect Switch IC



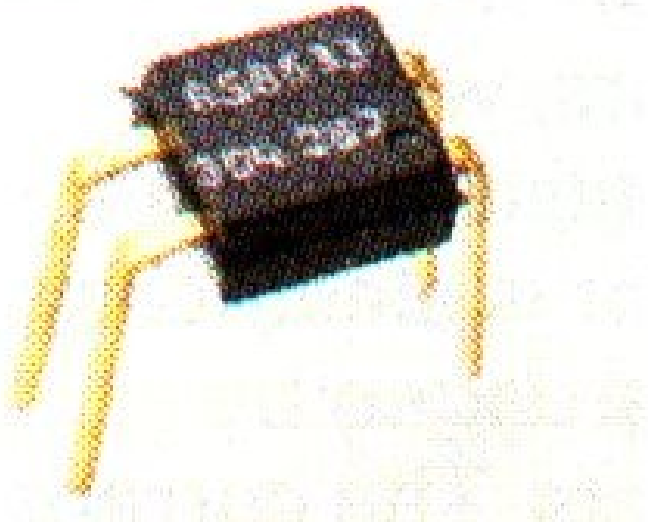
# Ulazni analogni interfejsi

Ovo su najraznovrsniji davači i elektronska kola koji pretvaraju razne fizičke veličine u analogni signal. Da bi se takav signal uveo u računar, potrebno je prvo da se izvrši AD konverzija.

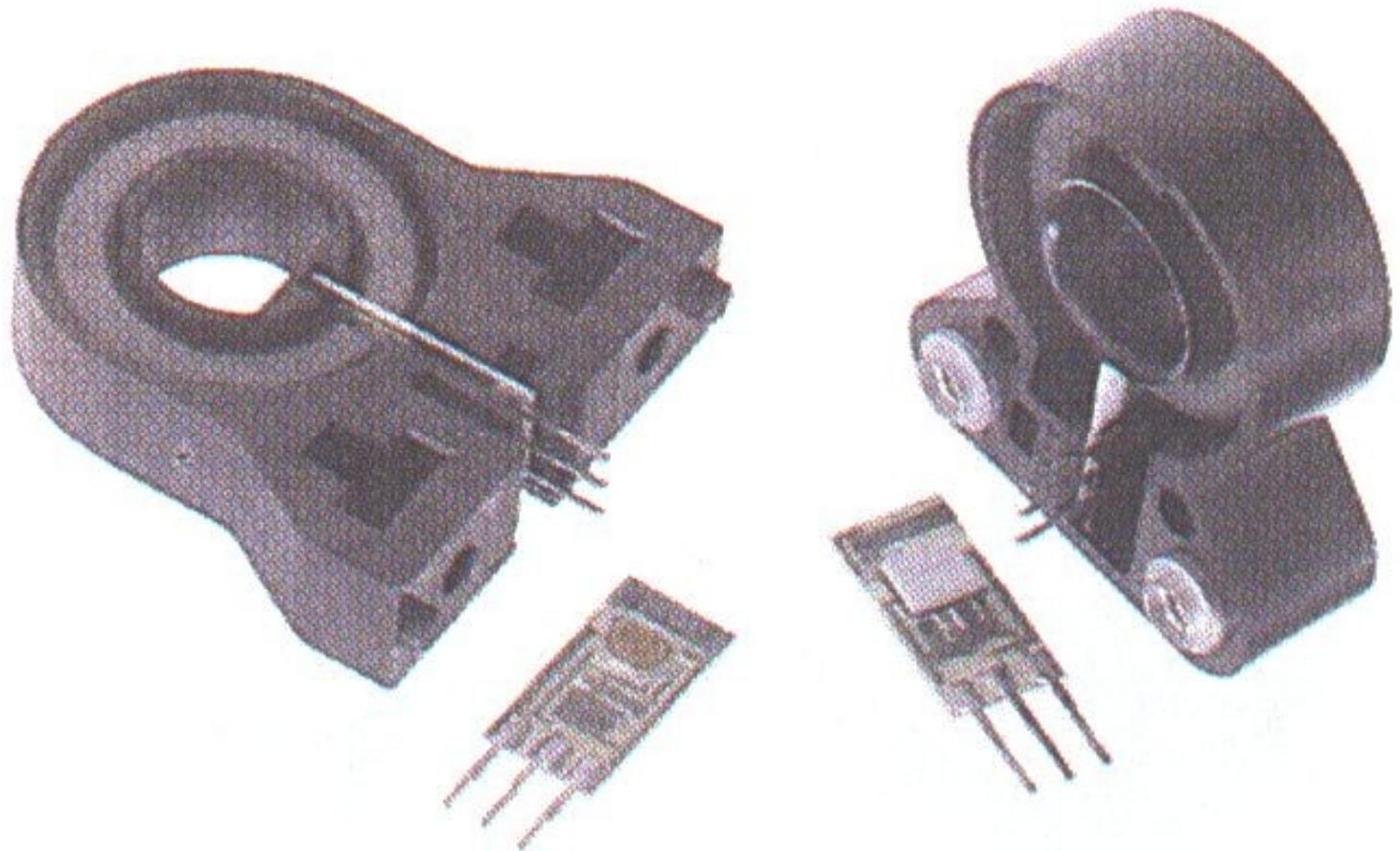


Analogni (linearan) Hologv senzor

# Linear Hall Effect IC



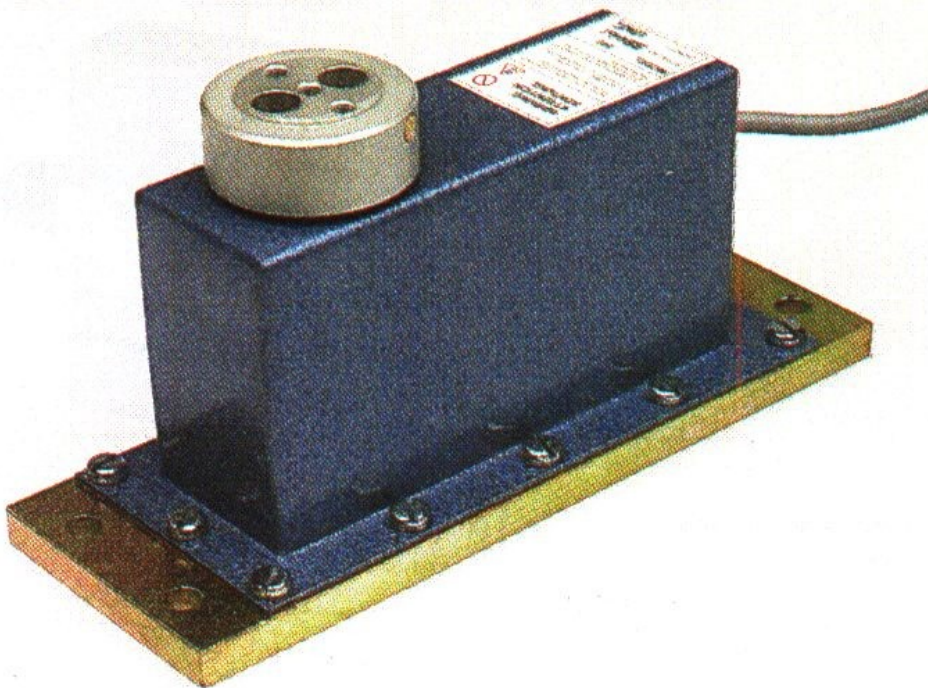
# Linear Hall Effect ICs and Current Transformers



# Sonde za mjerenje težine i sile

## Strain Sensors

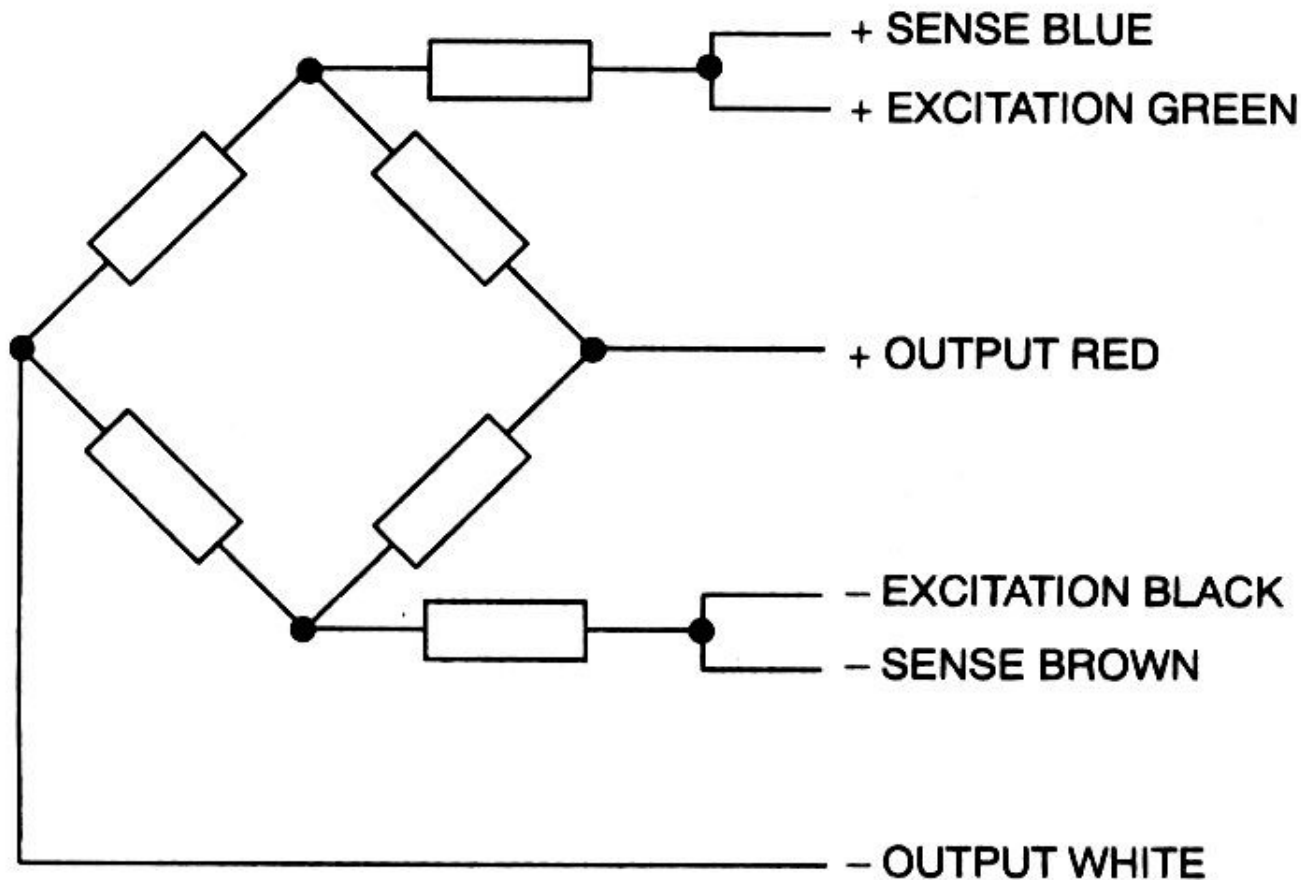
Single Point, Oil Damped



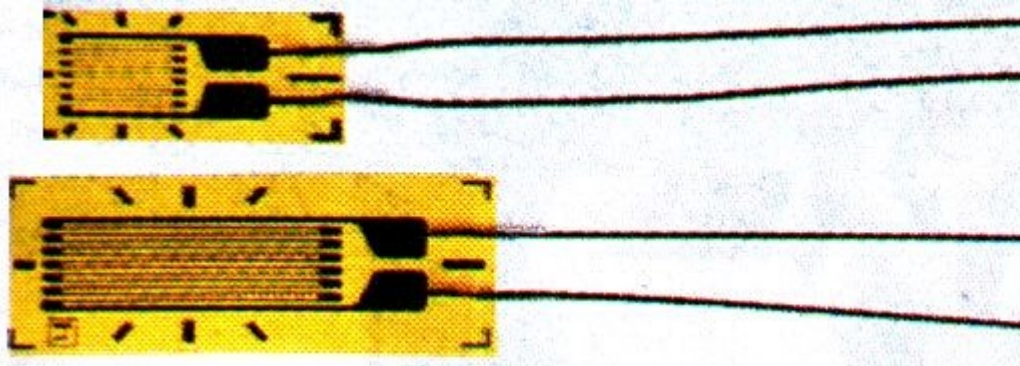
Cantilever



Prave se od mjernih traka  
vezanih u Vinstonov most.  
Osjetljivost je oko  $2\text{mV/V}$

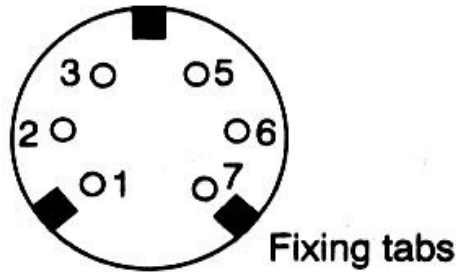


Mjerne trake su dugačke oko 2 do 10 mm. Imaju otpornost oko 350 oma. Lijepe se na metal i prate elastične deformacije podloge. Izduživanjem mjerne trake, povećava se njezina otpornost, a sabijanjem - smanjuje.

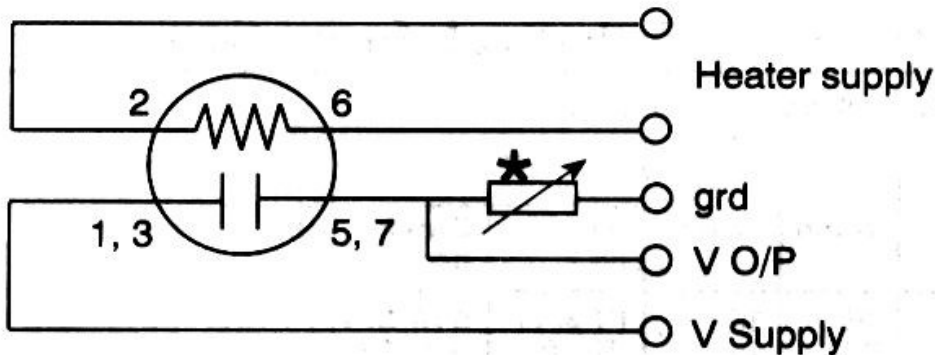


# Carbon Monoxide Gas Sensor

Sensor orientation and pin layout,  
viewed from underside



Typical measuring circuit



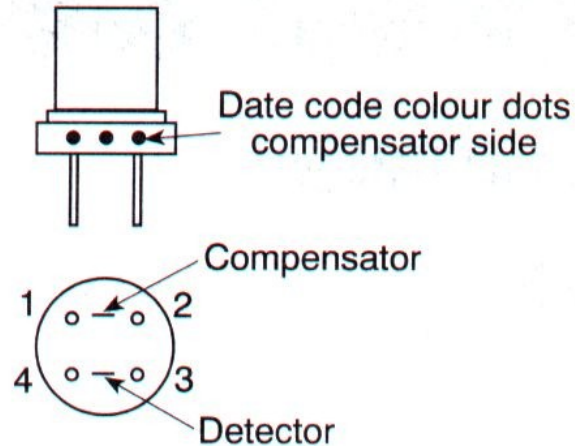
\* Typical resistance values.  
100k $\Omega$ , Nitrogen oxide.  
20k $\Omega$ , Carbon monoxide.

Senzor  
ugljen-  
monoksida

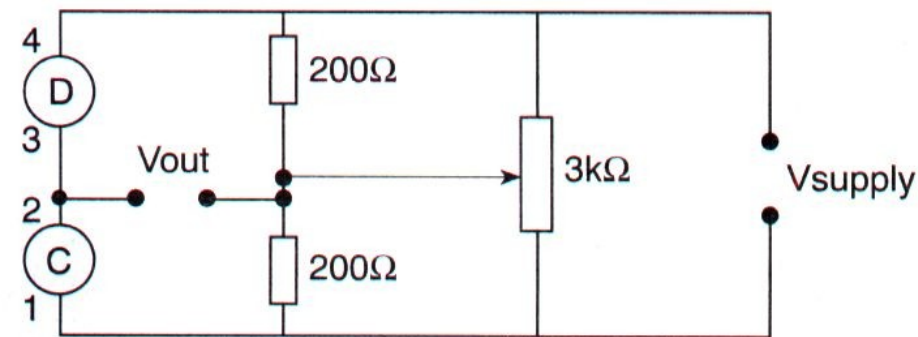
Struja kroz  
komoru je  
proporcionalna  
koncentraciji  
CO.

# Combustible Gas Sensor

Sensor orientation and pin layout, viewed from underside



Typical measuring circuit



This hot wire pellistor type gas sensor is intended for detecting ISO-butane, methane, ethanol, hydrogen, natural and 'town' gases. It features a low power consumption (ideal for battery/portable operation) with a current drain of 150-180mA (typical) at 3.0V a.c. or d.c.

Senzor ISO-butana, metana, vodonika, prirodnog i gradskog gasa.

Zbog male potrošnje struje pogodan je za rad na baterije.

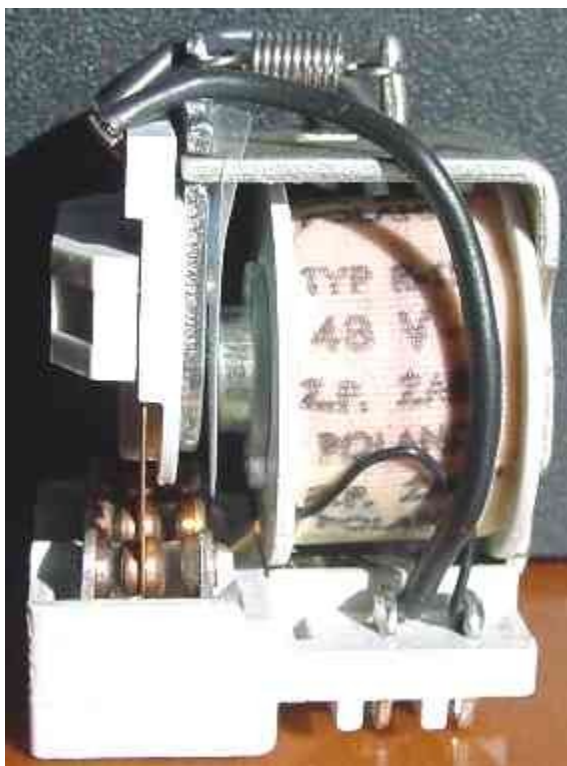
# Izlazni dvopozicioni (digitalni) interfejsi

Ovo su uređaji koji imaju dva stanja (obično su to stanja: -uključen i - isključen).

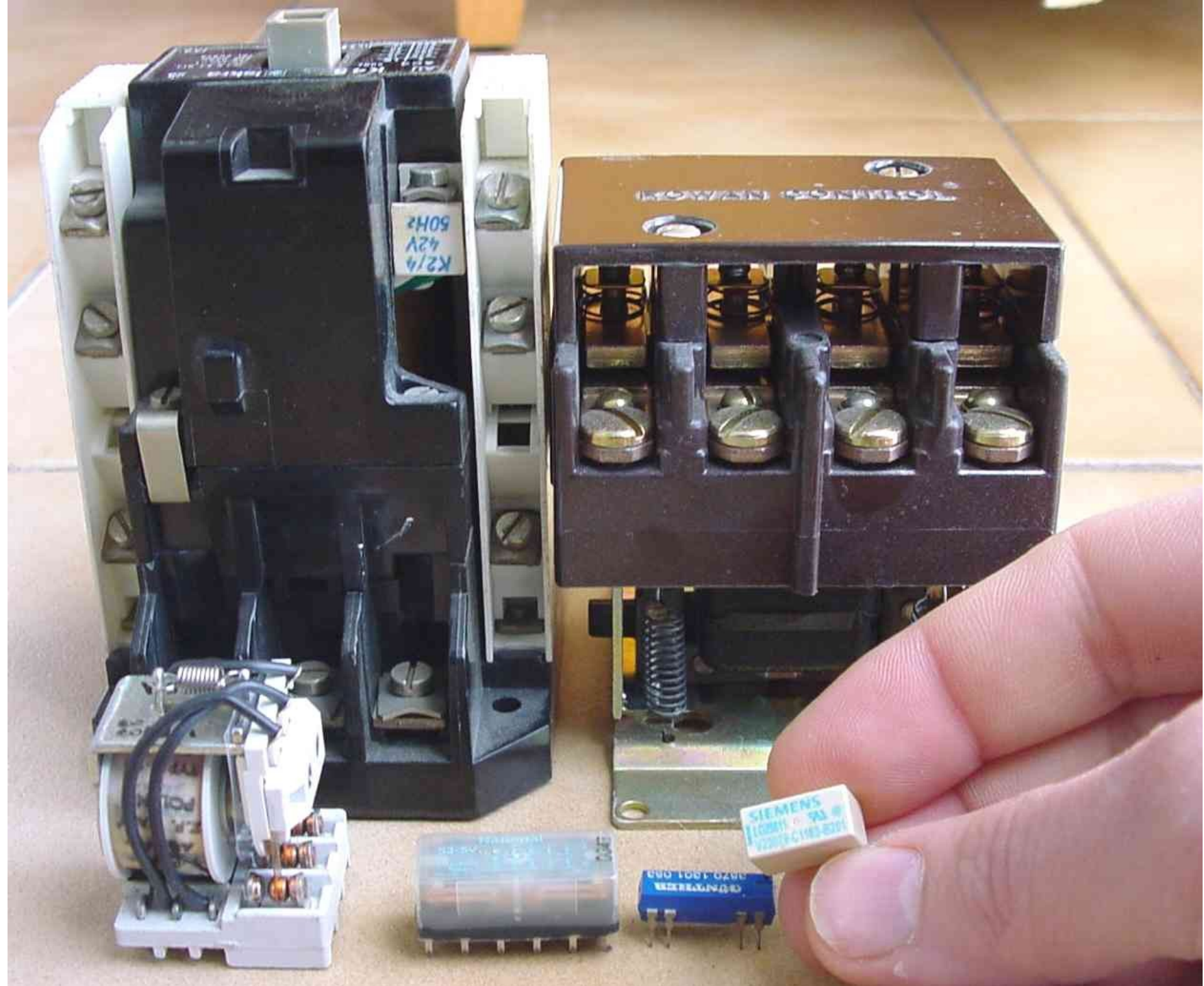
Računar upravlja stanjem uređaja preko jedne izlazne linije (porta) postavljanjem NULE ili JEDINICE



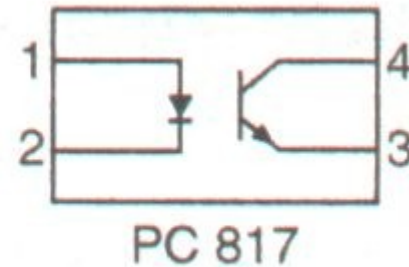
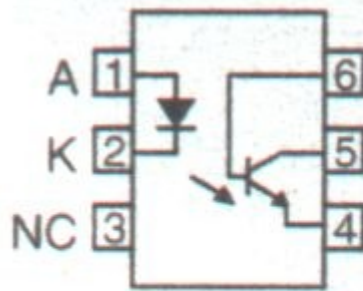
# Elektromehaničko rele



pomočni relej sa 3 preklopna kontakta

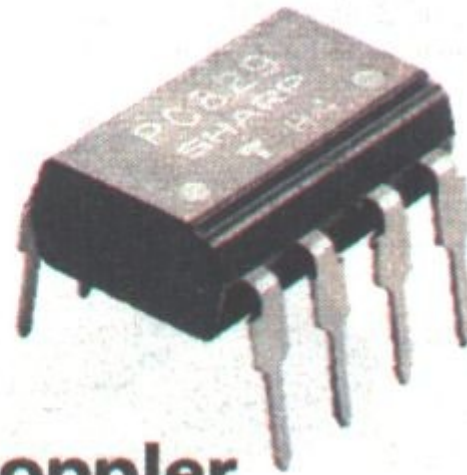


# Tranzistorska optoveza



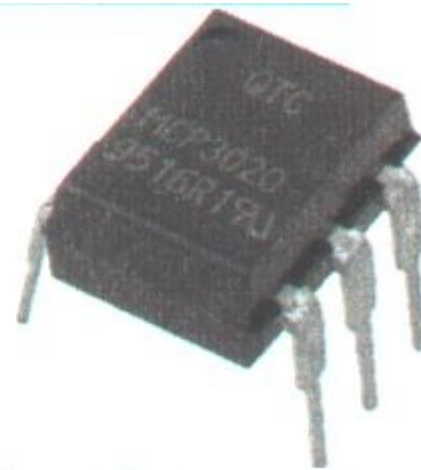
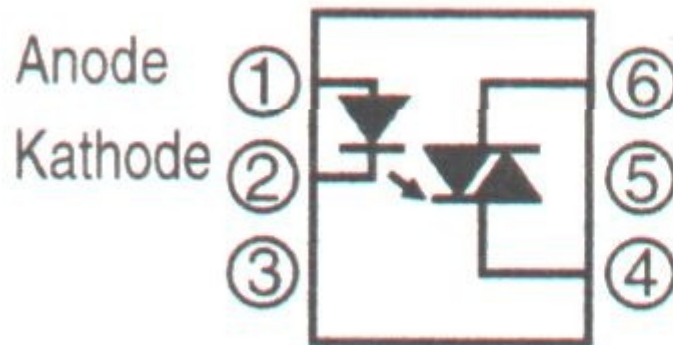
**Optokoppler mit Transistor-Ausgang**

# Dvostruka optoveza



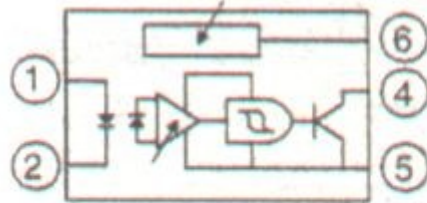
**2fach Optokoppler**

Opto-trijak je pogodan za  
upravljanje strujnim krugovima  
naizmjenične struje sa naponima  
do 600V



**Optokoppler mit Triac-Thyristor-Ausgang**

Optoveza sa integrisanim pojačavačem i Šmitovim okidnim kolom. Karakteriše ga velika brzina rada (10MB/sek) i “čisti” logički izlaz.

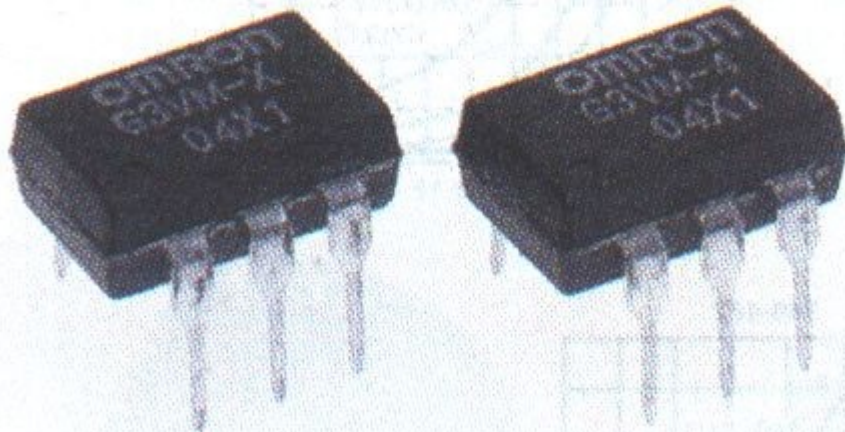


**Optokoppler  
mit Schmitt-Trigger**



OptoMOS rele, za razliku od optotrijaka, može da se koristi i u kolima jednosmjerne struje.

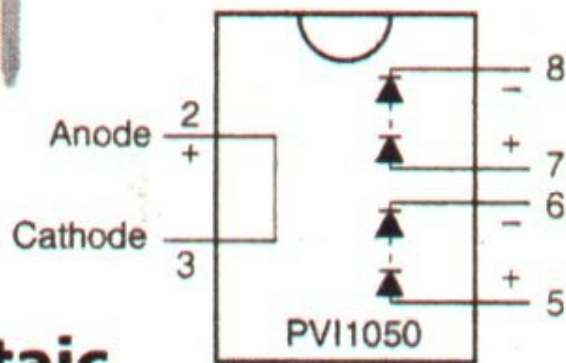
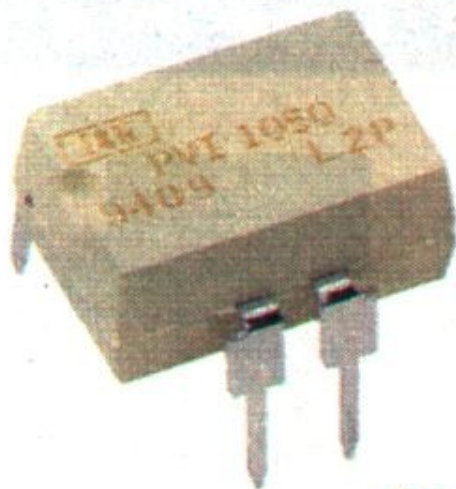
## Photomos Relays







Fotonaponski izvor može  
optičkim putem da prenese snagu  
(nekoliko mW) u izlazno kolo.



**Photovoltaic  
Optokoppler 1050**

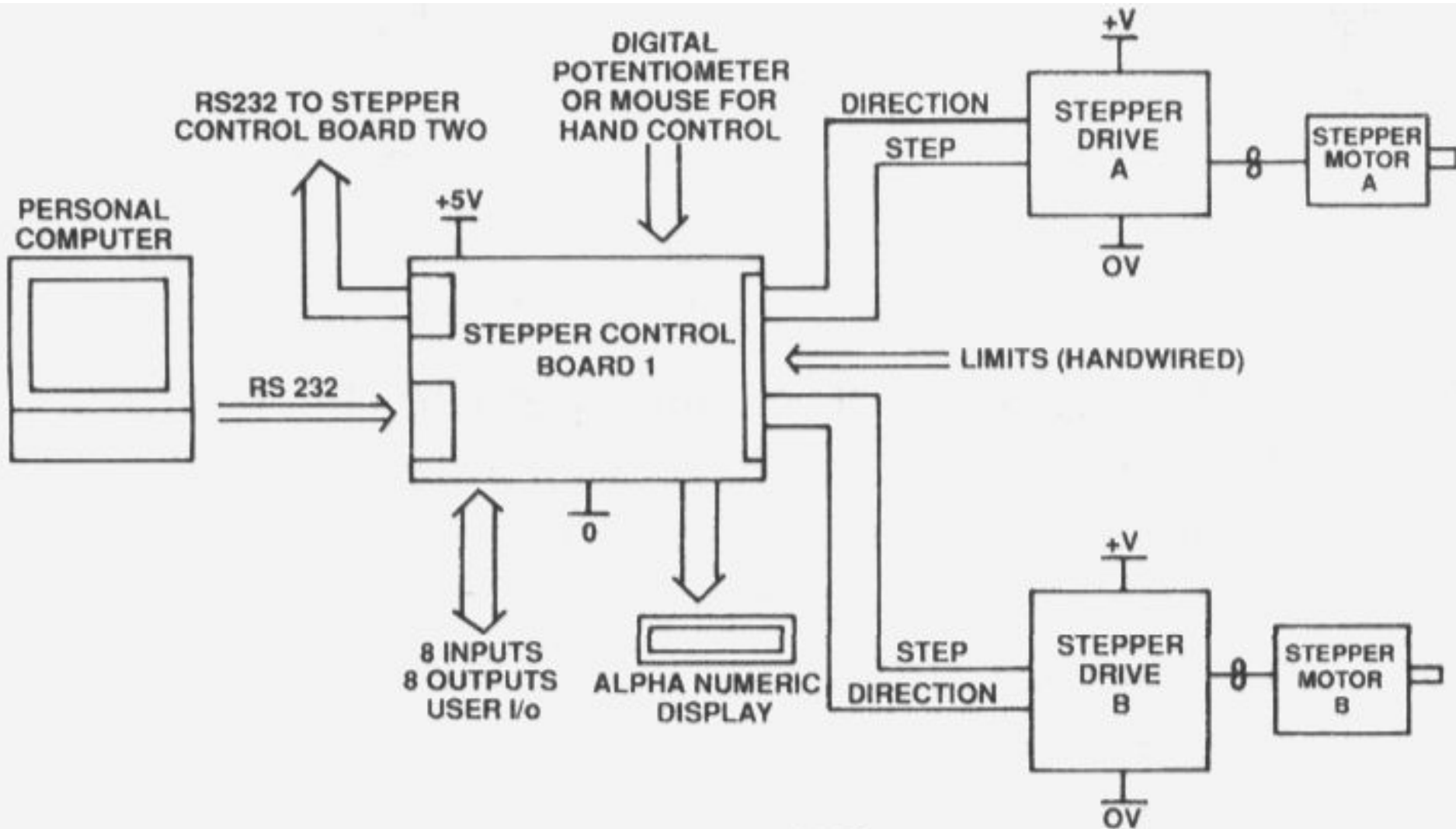
# Izlazni analogni interfejsi

To su DA konvertori na koje se dalje nadovezuju razni pretvarači električnog signala u fizičke veličine poput: brzine, sile, pritiska, momenta, snage grijanja, protoka, ...

# Komunikacioni interfejsi

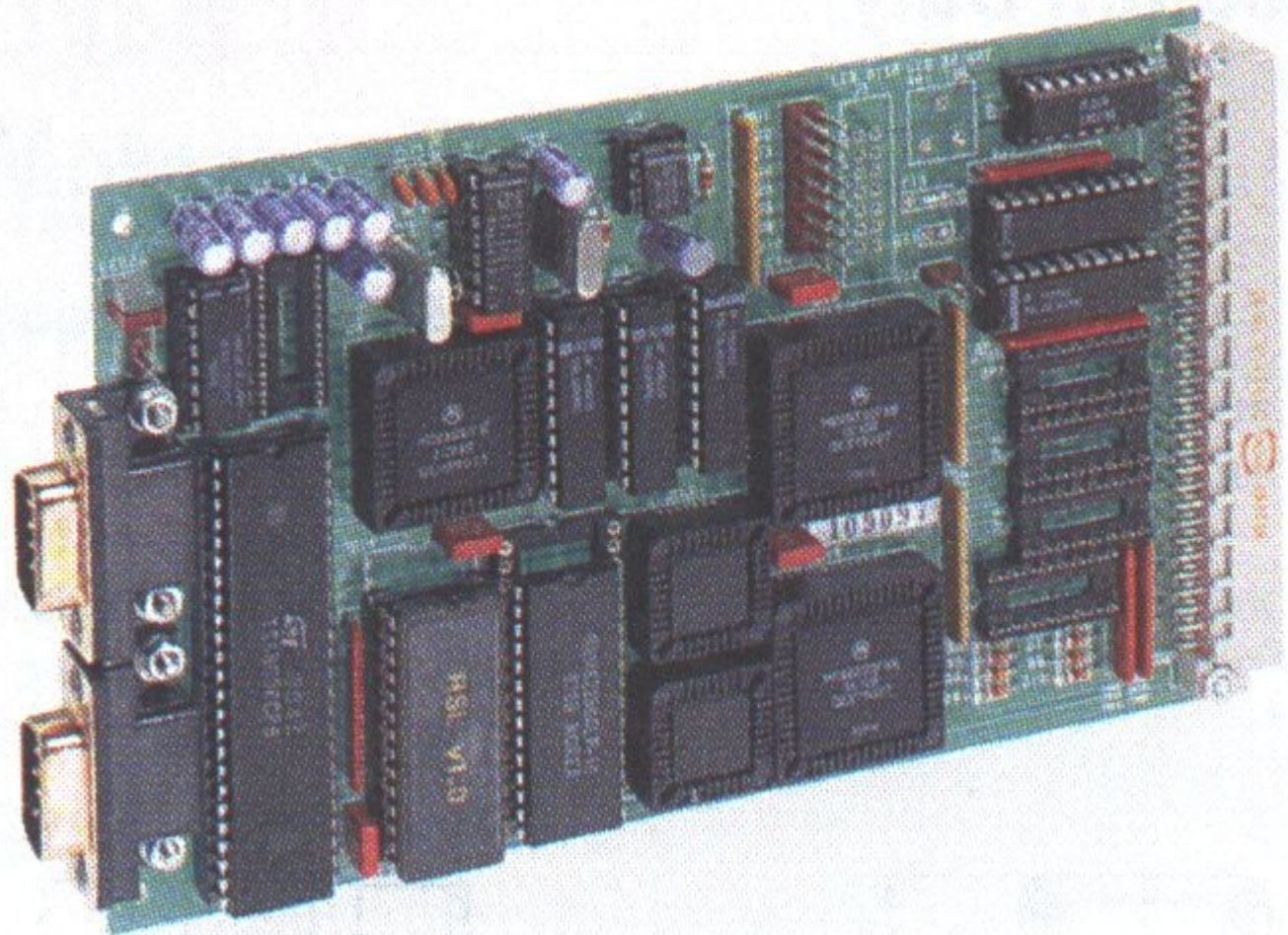
Veoma često se složeniji uređaji vezuju na računar preko nekog komunikacionog porta. Najčesce je to serijski (RS232) interfejs.

# Tipična šema upravljanja preko RS232



TYPICAL SYSTEM BLOCK DIAGRAM

# Izgled kontrolera sa prethodnog slajda



RS 232

RS 232

# Regulacione konture

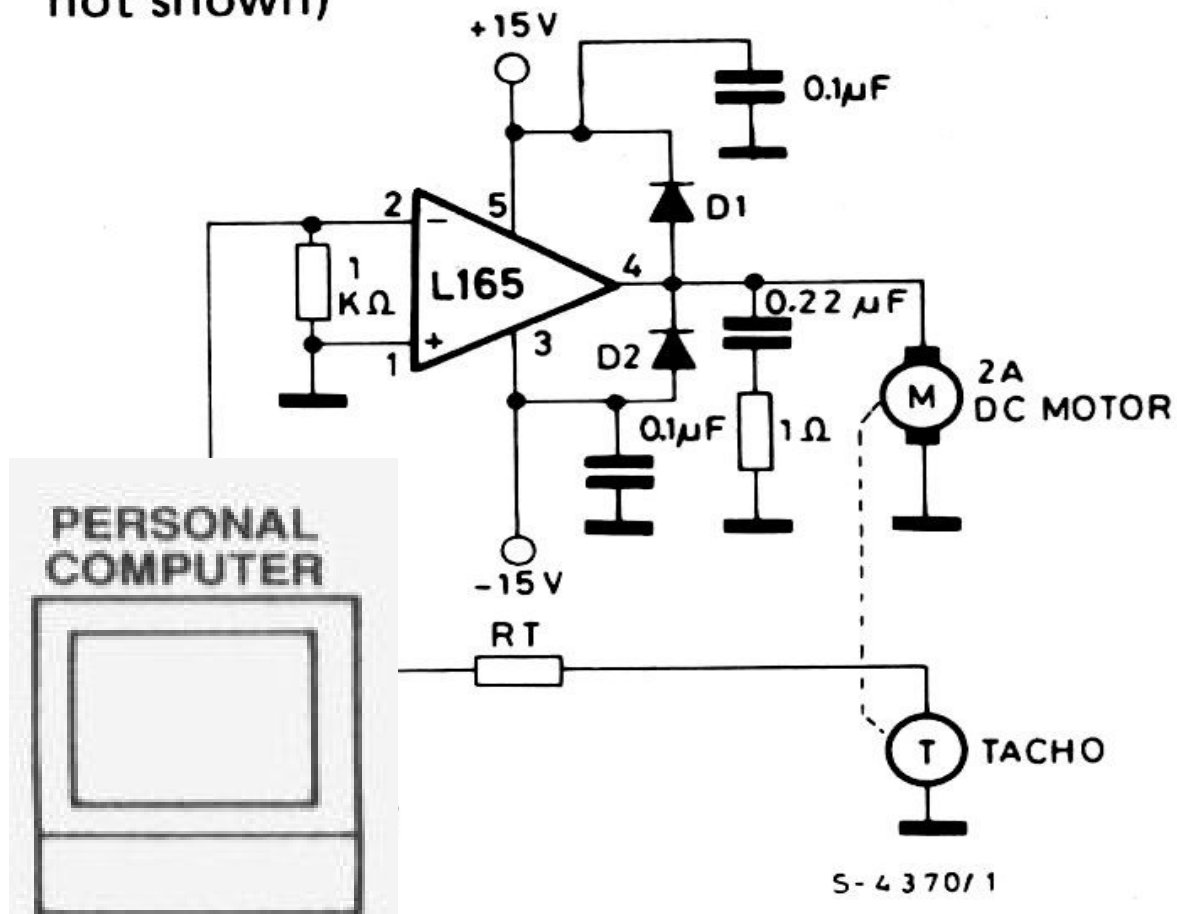
Služe da održavaju neku veličinu na zadatu vrijednost. Npr. regulatori: brzine, nivoa, pritiska, položaja, težine, napona, struje, protoka, ...

Sastoje se od:

- ulaznog interfejsa (pomoću koga tu veličinu mjerimo),
- izlaznog interfejsa (pomoću koga možemo tu veličina da povećavamo ili smanjujemo) i
- regulatora koji upoređuje zadatu i ostvarenu vrijednost i na osnovu te razlike djeluje na izlazni interfejs. Regulator se realizuje u domenu softvera (programa računara).

# Računar mjeri brzinu i zadaje napon elektromotoru

Fig. 12 - Bidirectional speed control of DC motor (Compensation networks not shown)



# PLC

I industriji, po pravilu, razdvojene su funkcije:

- upravljanja procesima u realnom vremenu i
- komunikacija sa čovjekom.



Upravljanje procesima rade PLC-ovi (Programmable Logic Controller).

PLC je specijalizovani kompjuter koji:

- ima veliki broj raznih ulaznih i izlaznih portova,
- trpi velike promjene temperature,
- trpi vibracije i udare,
- otporan je na industrijske smetnje i šumove.

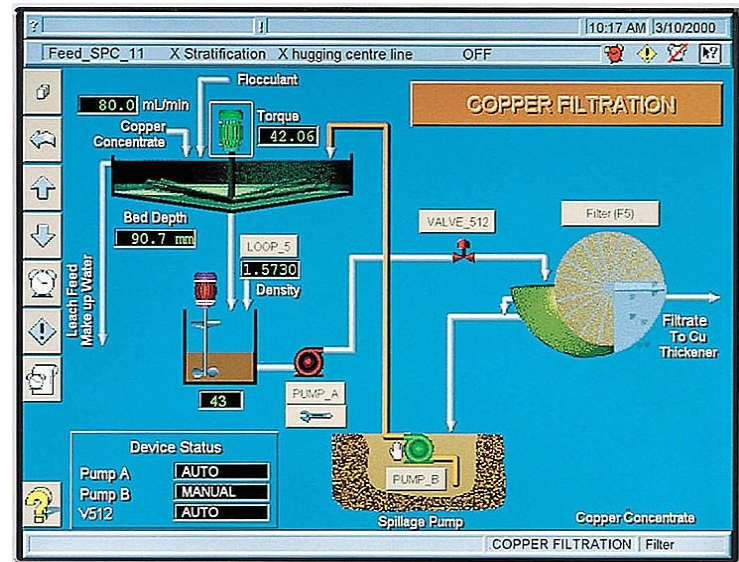


PLC ima real-time operativni sistem. Uobičajeno vrijeme odziva (perioda skeniranja) je nekoliko milisekundi.

PLC se može programirati jednim od 5 standardnih (IEC 61131-3) jezika: FBD, LD, ST, IL i SFC.



# Komunikacija sa čovjekom



Za komunikaciju sa čovjekom koriste se, opet, specijalizovani računari. To su grafički (rjeđe) tekstualni paneli, često sa ekranom osjetljivim na dodir. Paneli razmjenjuju unaprijed izabrane podatke sa PLC-om sa jedne strane, dok sa druge strane razmjenjuju podatke sa čovjekom - prikazuju podatke u grafičkom obliku i prihvataju unos i modifikaciju parametara. Zahvaljujući tome, PLC je rasterećen od “nevažnih poslova” i može potpuno da se posveti upravljanju u realnom vremenu.

Panel nije obični monitor. On se programira unosom grafičkih elemenata ili slika i zadavanjem načina interakcije sa čovjekom i PLC-om. Za veće sisteme, koristi se SCADA.

# SCADA = Supervisory Control And Data Acquisition



SCADA obavlja isti posao kao, već pomenuti, grafički paneli – vizuelizuje industrijski proces pogodnim grafičkim prikazom i omogućava čovjeku da mijenja parametre procesa.

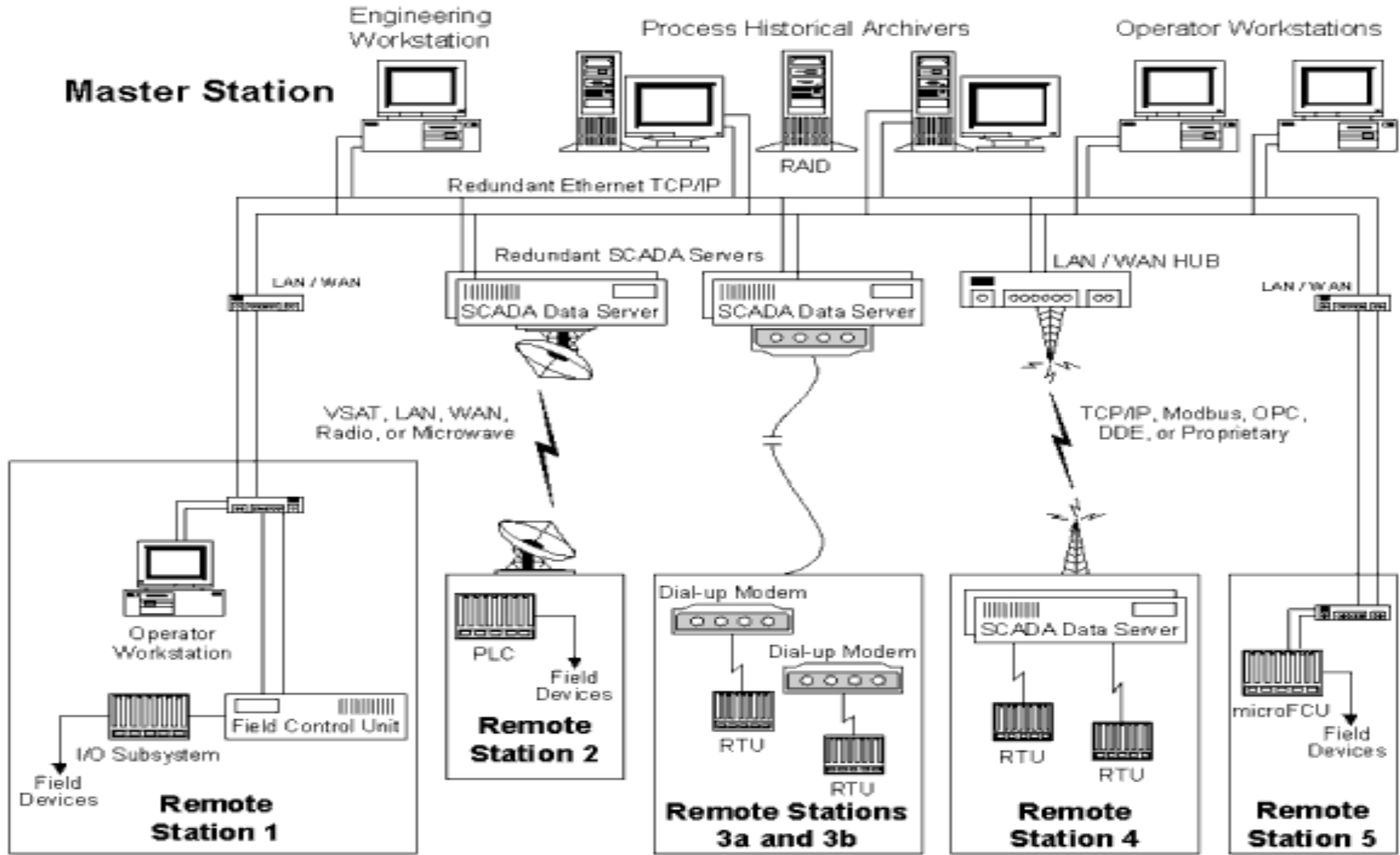
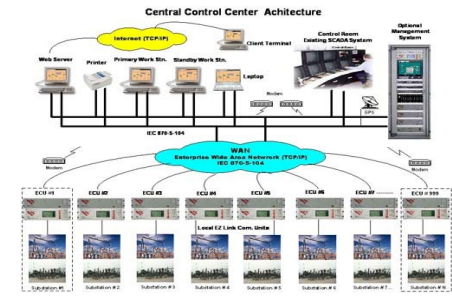
Međutim, SCADA se povezuje preko komunikacione mreže sa većim brojem PLC-ova i omogućava sveobuhvatni uvid u procese. SCADA, po pravilu, omogućava logovanje istorije procesa. Često ima integrisan video nadzor procesa.

SCADA se koristi za nadzor i upravljenje u sledećim granama:

- industrija (proizvodnja, elektrane, prerada),
- saobraćaj (drumski, vodeni, vazdušni),
- transport vode, nafte, plina, električne energije,
- komunikacije (telefonske, internet, satelitske),
- infrastrukture (inteligentne zgrade, aerodromi, brodovi), itd

# Savremeni SCADA sistemi

- otvorena arhitektura sa standardnim vezama
- sa redundansom (2 etherneteta, dupli serveri, ...)



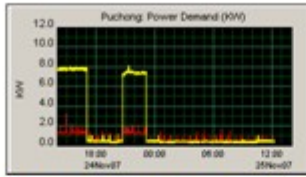
# Savremeni SCADA sistem

## iSCADA architecture

Real-time Consolidation, Integration, Collaboration



Metering, Monitor, Remote Control



Real-time remote trending Conditioning Monitoring



Real-time Availability, Downtime Maintenance KPIs

Unlimited Remote Global Users

Hosted iSCADA server & Consolidated Database

Mobile Alerts

10-Level Escalating Alerts

Internet connection via LAN, PSTN, GSM, 3G, GPRS, ACeS or VSAT

Local user

BAS / IBMS

Gateway

Critical points

Site with BAS / IBMS

Gateway

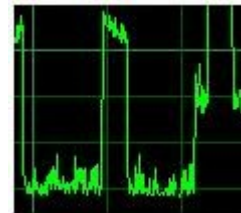
Site without BAS / IBMS

Gateway

Any site, Any sensors



Upozorava (preko mobilnog telefona)



Omogućava detaljan uvid u proces



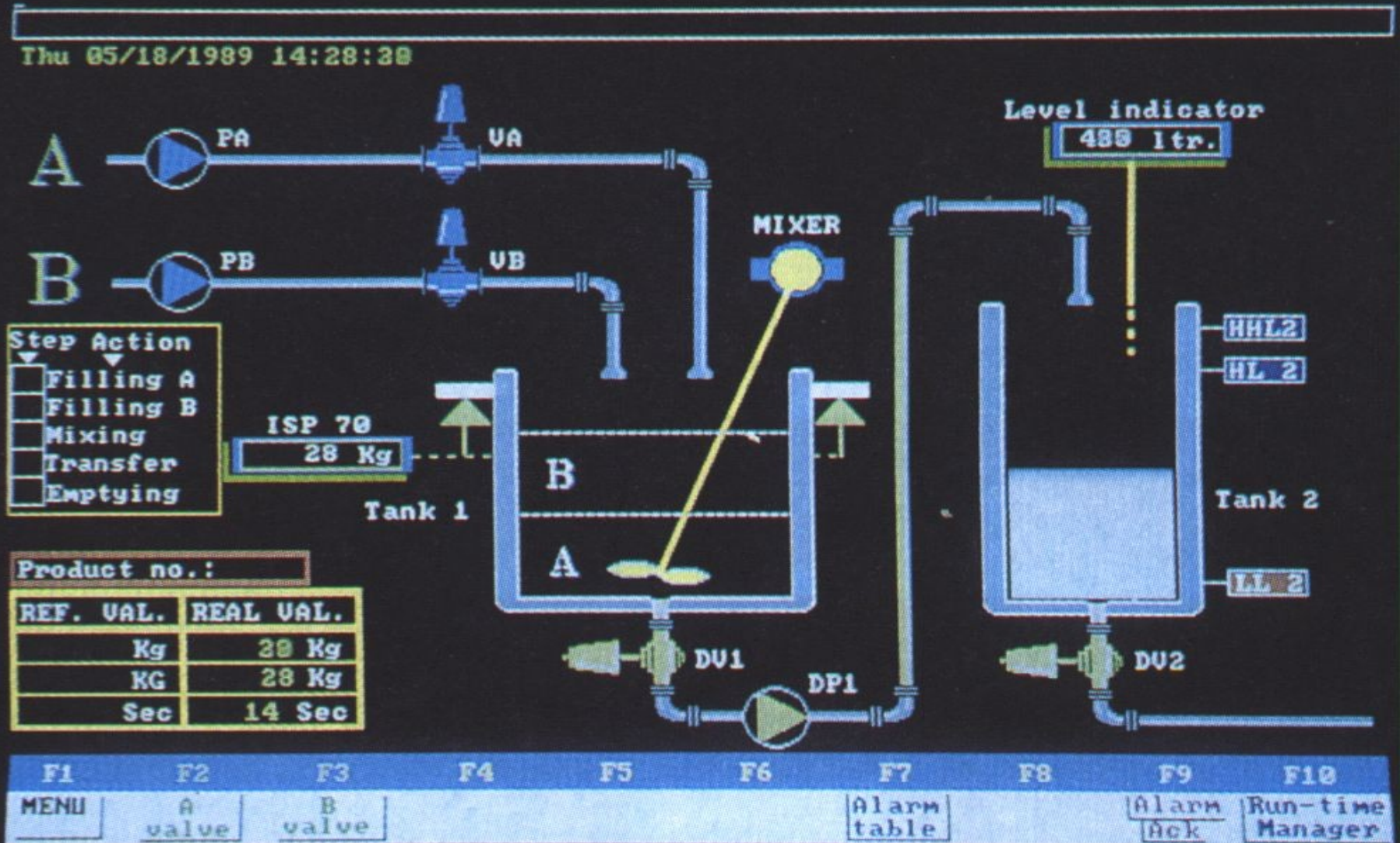
Izdaje komande

Pravi izvještaje



Pravi analize

Vizuelizacija omogućava čovjeku brz i lak uvid u stanje procesa.  
 Upotreba raznih boja i animacije u cilju lakšeg prijema informacije.  
 (zeleno = OK, crveno = alarm, propeler mješalice se okreće, i slično)





OPERATÖR GİRİŞ

AEROBİK ARITMA

ŞARTLANDIRMA TANKI

ÇAMUR SUSUZ.

TREND SAYFALARI

DATA DEĞERLERİ



ÖN ARITMA

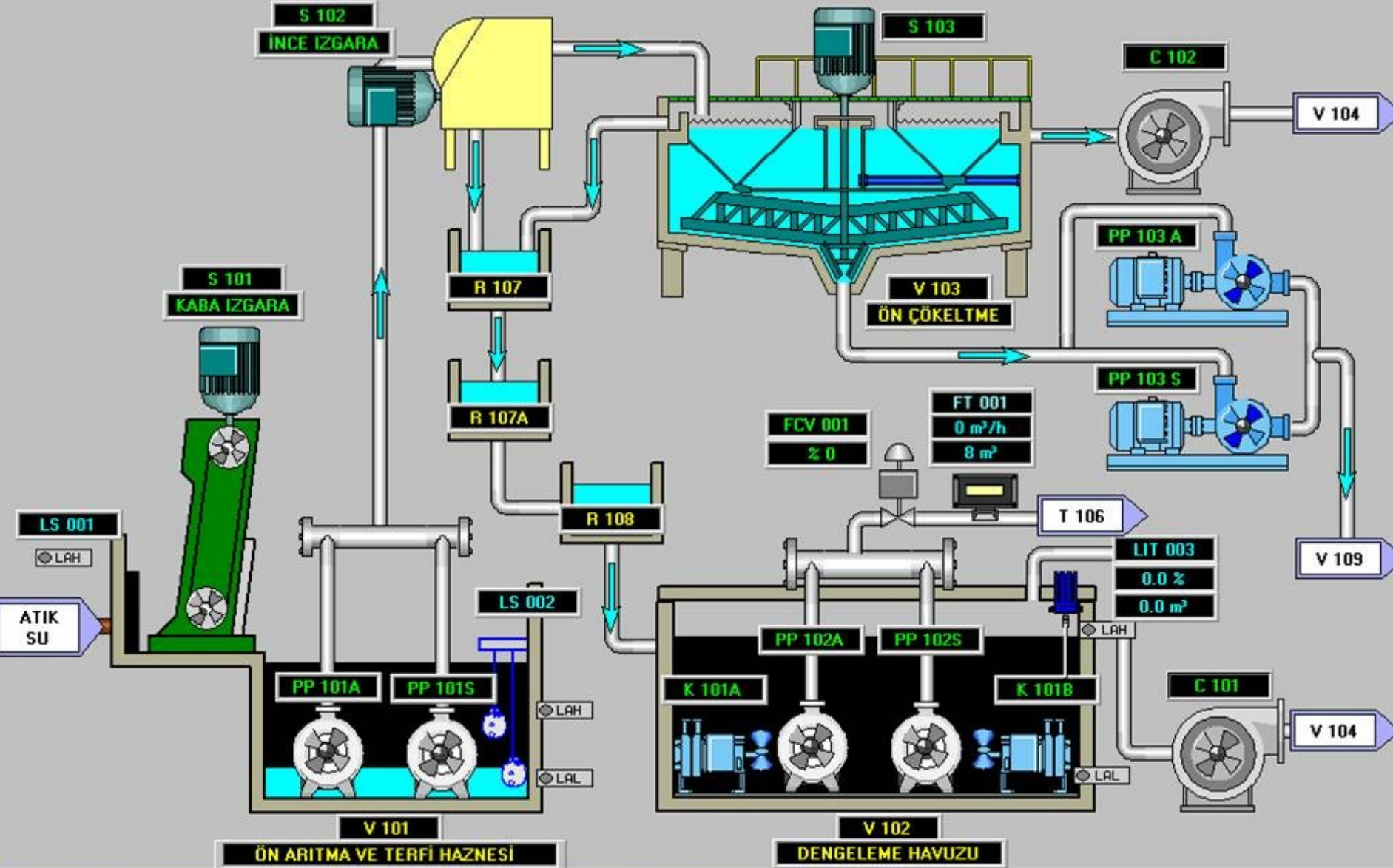
ANAEROBİK ARITMA

ANAEROBİK REAKTÖR

DEŞARJ ÜNİTESİ

ALARM SAYFALARI

RAPORLAMA



DD/MM HH:MM:SS	EVT Type	Comment	Name	GroupName	Value/	Limit	AlarmSta
21/11 14:07:37	ALM	L0L0	T105 Asitik Su Tankı	LT007\LT007	ANAEROBİK_	0/	20 UNACK_A
21/11 14:07:37	ALM	L0	T106 Şartlandırma Ta	LT010\LT010	ANAEROBİK_	0/	6.86 UNACK_A

Ön Arıtma

ALARM ONAY

14:09:57

ADMINISTRATOR

ACİL STOP

21.11.2001