

Ferdinand Humski
Šolski center Ptuj, Strojna šola
Volkmerjeva 19, 2250 Ptuj

LEKSIKON ZA PAMETNE MEHATRONIKE E - I

učno gradivo za srednje strokovno izobraževanje
Tehnik mehatronike

Ptuj, september 2019

EAN Črtna koda, standard za svetovno označevanje izdelkov, ang. European Article Numbering. Prim. Ident, RFID.



Ebonit Plastična masa, ki nastane ob zagrevanju kavčuka, ki vsebuje veliko žvepla. Pri temperaturi okolice je trd in žilav, uporablja pa se za izolacijo, telefonske in kemijske naprave, nalivna peresa itd. Je črne barve, ime pa je dobil po ebenovini (les), ki so jo na ta način hoteli nadomestiti.

ECSS Sistem varnega izklapljanja nuklearnega reaktorja (hlajenja jedra) v primeru nesreče, nevarnosti, ang. emergency core cooling system.

ECISS Evropska komisija za standardizacijo železa in jekla, ang. European Committee for Iron and Steel Standardization. SIST ECISS IC 10 se uporablja kot dodaten znak pri označevanju jekel.

EDM Ang. Electrical Discharge Machining, glej Elektroerozivna obdelava.

EEPROM Glej ROM.

Efektiven Stvaren, resničen, dejanski. Ki dosega uspeh, rezultat. **Efekt:** učinek, uspeh.

Efektivna napetost Služi za primerjavo med izmenično in enosmerno napetostjo - za doseganje enakega učinka (efekta).

Enosmerna napetost velikosti U_{ef} bi pri danem uporu sprostila **isto moč kot izmenična napetost** s temensko (maksimalno) vrednostjo U_0 .

Za sinusno izmenično napetost velja:

$$U_{ef} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \approx 0,707 \cdot U_0$$

Podobno kot pri izmenični napetosti lahko izračunamo tudi efektivni tok:

$$I_{ef} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \approx 0,707 \cdot I_0$$

Mrežna napetost 220 V je **efektivna napetost**,

njena amplituda pa je $\sqrt{2}$ krat večja:

$$U_0 = \sqrt{2} \cdot U_{ef} = 1,41 \cdot 220 \text{ V} = 310 \text{ V}$$

Srednja vrednost sinusne izmenične napetosti:

$$U_{sr} = \frac{2}{\pi} \cdot U_0 \approx 0,637 \cdot U_0$$

Na enak način lahko povežemo I_{sr} z I_0 .

RAZLIKUJ U_{ef} od srednje vrednosti izmenične napetosti v času ene polperiode U_{sr} , I_{ef} pa od I_{sr} ! Sin. efektivna vrednost izmenične napetosti.

Efektivna zmogljivost Glej Kompresor.

EG Nemška kratica, ki se pogosto uporablja za opisovanje lastnosti vnetljivih tekočin: meja eksplozivnosti, nem. Explosionsgrenze.

EHF Extremely high frequency, glej Radijski valovi.

EIA232 Electronic Industries Alliance, do 1997 Electronic Industries Association, ameriška organizacija za standarde in trženje. Glej RS232.

Ejektor Izmetač - mehanizem za izmet, **izpraznitev** (ang. eject: ven vreči), npr. pri puški - za izpraznitev praznih tulcev, pri litju v maske, pri brizganju v forme. Tudi črpalka za **odstranjevanje** plinov in tekočin s sesanjem. Prim. Injektor.

Ek Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (die Ecke: vogal, kot) in pomeni vogal.

Ekologija Veda o tem, kako **živa bitja vplivajo ena na drugo in na svet okoli sebe**.

Besedo ekologija pogosto enačimo s pojmom **okolje, okoljevarstvo**. Ekologija preučuje:

- **porazdelitev** in bogastvo živih **organizmov** glede na njihovo **naravno okolje**, podnebje in geologijo
- **odnose med živimi bitji**: kako živijo rastline in živali v povezavi druga z drugo
- **odnose med živim in neživim okoljem**: kako so odvisne od naravnih virov in dobrin (tla, voda, zrak, sončna svetloba) ter kako se prilagajajo različnim življenjskim razmeram

Ekologija V OŽJEM POMENU BESEDE se nanaša **NA ČLOVEKA**:

- Preučuje **odnos človeka do okolja**.
- Preučuje **vpliv človekove dejavnosti na okolje**.
- Se ukvarja s **preprečevanjem ter odpravo posledic** človekovega poseganja v naravo.

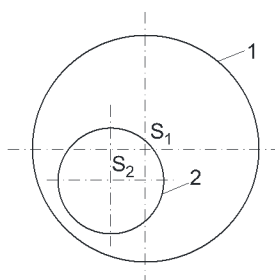
Glavne dejavnosti ekologije so:

- varstvo okolja oz. narave,
- prizadevanje za uravnotežen odnos do narave, naravnih procesov in pojavov,
- razumna raba naravnih virov in dobrin ter
- vzdrževanje naravnega ravnotežja brez uničujočih posledic za vsa bitja našega planeta.

Eks- Predpona v sestavljenkah za izražanje gibanja nazven, stran od česa, stanje zunaj česa. Sin. ex-; prim. In-.

Eksakten Natančen, jasen, dovršen, točen.

Ekscenter Mehanizem - okrogla plošča, ki se **vrti okrog osi, ki ne gre skozi njeno središče**.



Ekscentrična kroga

Na zgornji risbi je S_1 središče kroga 1, S_2 pa središče kroga 2. Če se krog 1 vrti okrog središča S_2 in si pri tem krog 2 zamislimo kot čep, je to že ekscentrični mehanizem. Dvakratna razdalja med S_1 in S_2 je ϕ **nihajnega kroga** (velikost ekscentra).

Ekscentri se v tehniki pogosto uporabljajo, npr.:

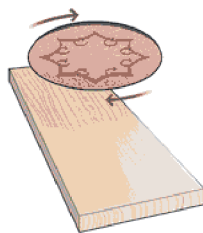
- pri ročno vodenem brušenju in poliranju (ekscentrični brusilnik, polirka),
- pri delovnih ali vpenjalnih mehanizmih (npr. spanjanje plošč pri mizarstvu),
- pri spreminjanju krožnega gibanja v premočrtno (odmične gredi, pogonski izsredniki ipd.)
- pri spreminjanju premočrtnega gibanja v krožno (ojnice ipd.)

Poznamo tudi bolj zapletene ekscentre:

- namesto kroga 1 si lahko zamislimo notranje, na krogu 2 pa zunanje oboje
- namesto krogov 1 in 2 si lahko zamislimo drugačne oblike (elipse ipd.)

Sin. izsrednik. Prim. Koncentričen, Izsrednost. V povezavi z geometričnimi tolerancami glej **Soosnost**.

Ekscentrični brusilnik Ročno vodeni stroj za brušenje površin, ki deluje na ta način, da se **na ekscentrično ploščo pritrdi brusni papir**. Pri tem se celotna **brusna plošča** z brusnim papirjem vred **vrti okrog ekscentričnega središča** - za razliko od vibracijskega brusilnika, pri katerem ostaja usmerjenost brusnega papirja proti obdelovancu ves čas enaka (glej geslo Vibracijski brusilnik).

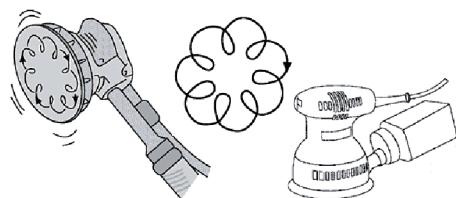


Velikost ekscentra (ϕ nihajnega kroga) pri ekscentričnem brusilniku običajno znaša:

- 2,8 mm ali 3 mm za fino brušenje
- 5,0 mm ali 5,5 mm za grobo brušenje

Brusni papir se na ekscentrično ploščo običajno pritrdi s pritrdilnim ježkom.

Ekscentrični brusilniki so pnevmatični (levo) ali električni (desno). V sredini risbe je prikazana pot katerekoli točke blizu roba brusnega papirja, če se ekscentrični brusilnik ne premika:



Glavni tehnični podatki ekscentričnega brusilnika:

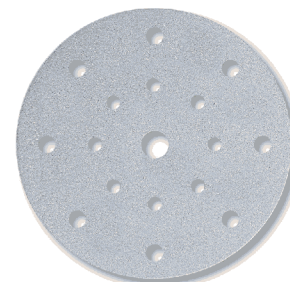
- ϕ brusne plošče (npr. 123 mm)
- ϕ nihajnega kroga (npr. 2,8 mm)
- število hodov (vrtlina hitrost ekscentra, priporoča se nastavljiva vrtlina hitrost, npr. 2000 - 10000 min^{-1} , celo do 24000 min^{-1})
- moč (npr. 450 W)
- poraba zraka (pri pnevmatičnih brusilnikih, npr. 380 l/min pri 6 bar)
- nekateri ekscentrični brusilniki so primerni tudi za poliranje, čeprav se v delavnicah eno orodje praviloma ne uporablja za oba opravila.

Tako pnevmatični kot tudi električni ekscentrični brusilniki imajo priključek, ki omogoča povezavo s posebnim mobilnim sesalnikom za sesanje prašnih delcev. S tem skrbimo za zdravje, za okolje in za zmanjšanje količin smeti na delovnem mestu:



Sesalnik za pnevmatični ekscentrični brusilnik ima z zadnje strani priključek za dovod stisnjenega zraka in tudi priključek za elektriko. Na sprednji strani ima priključek za dovod stisnjenega zraka do ekscentričnega brusilnika.

Da lahko sesalnik potegne prah od brušenja, so brusni papirji preluknjani:



Če sesalnika ni, se izhodni priključek ekscentričnega brusilnika priključi na neki filter, ki pobere vsaj del prahu.

Ekscitacija Vzbujanje, npr. elektronov na višje elektronske nivoje.

Eksergija Tisti del energije, ki se lahko neomejeno pretvarja v druge oblike energij, npr.: mehansko delo, električna energija, potencialna energija vode, kinetična energija vetra. Prim. Energija.

Ekskluzivni ALI Antivalenca \rightarrow Logične funkcije.

Ekskluzivno pomeni **izključno**.

Ekso- Glej Ekto-.

Eksogen Zunanji, od zunaj delujoč oz. povzročen, ki izvira zunaj organizma.

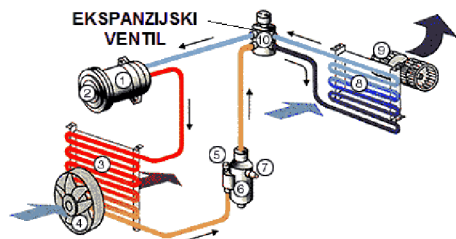
Eksotermen Proces ali reakcija, pri kateri se energija (toplota) sprošča. Ant. endotermen.

Ekspanzija Širjenje, porast, raztezanje. **Ekspanziran:** spenjen (stiropor je ~ polistiren oz. EPS).

Ekspanzijska posoda \rightarrow Hidravlični akumulator.

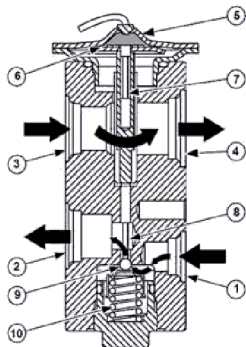
Ekspanzijski ventil Ventil v klima napravi vozila, ki ima podobno vlogo kot dušilka: razprši hladilo v uparjalnik. Za razliko od dušilke pa ekspanzijski ventil **regulira** pretok hladila **v odvisnosti od stanja hladila** (tlak, temperatura) v uparjalniku:

- če ima hladilo v uparjalniku previsoko temperaturo, tedaj se odprtina v ekspanzijskem ventilu razširi in zato se razprši več hladila v uparjalnik
- če pa ima hladilo uparjalniku prenizko temperaturo, se ekspanzijski ventil zapira in zato razprši manj hladila v uparjalnik



- 1 Kompressor
- 2 Magnetna sklopka
- 3 Kondenzator
- 4 Ventilator
- 5 Tlačni senzor (Druckschalter)
- 6 Sušilni filter
- 7 Visokotlačni servisni priključek
- 8 Uparjalnik
- 9 Ventilator
- 10 Ekspanzijski ventil

Sestavni deli ekspanzijskega ventila:



1 vstop hladila iz sušilnika 2 izhod hladila proti uparjalniku 3 vstop hladila iz uparjalnika 4 izstop hladila proti kompresorju 5 membranska glava 6 membrana 7 temperaturno tipalo 8 pomikalo ventila 9 9 krogljični ventil, ki se odpira ali zapira preko 8 in v odvisnosti od 7 10 vzmet za vračanje v osnovni položaj

Prim. Dušilka

Eksperiment Glej Poskus. Iz lat. *experimentum*.

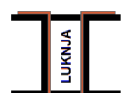
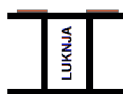
Eksperimentalna enačba: glej Empirična enačba.

Eksperimentalna ploščica Ploščica, namenjena za preizkušanje prototipnih električnih tokokrogov ali za učenje.

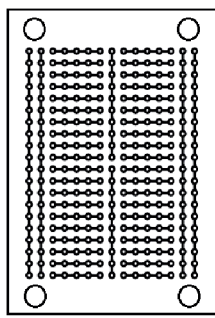
To je tanka in trdna plošča z izvrtanimi enakomerno razporejenimi luknjicami, običajno so razporejene na vsakih 2,54 mm (0,1" = 0,1 inča).

Luknjice so podložene z [bakrenimi podlogami](#), ki so lahko enostranske ali obojestranske.

ENOSTRANSKA PODLOGA



DVOSTRANSKA PODLOGA



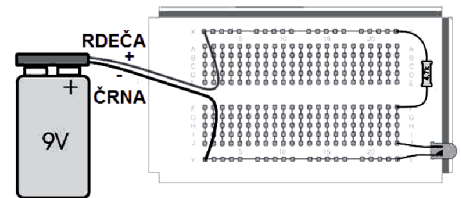
MOSTIČKI

Nekatere podloge so medsebojno povezane in tako iz podlog nastanejo povezave - neke vrste [mostički](#), ki električno povezujejo več podloženih lukenj med seboj. Stranski in sredinski mostički so običajno povezani [navpično](#), mostički med njimi pa [vodoravno](#). Mostički so medsebojno električno izolirani, zato da lahko preizkuševalc ustvarja električne povezave od točke do točke z žičkami oziroma iglami. Na ta način se [hitro povezujejo](#) posamezni električni [elementi](#) (upori, kondenzatorji, integrirana vezja itd.).

V luknjice eksperimentalne ploščice ne smemo vtikati predebelih žic, ker bomo s tem preveč razširili bakrene podloge in zato ne bodo več dovolj elastične.

Podloga eksperimentalne ploščice je običajno iz-

delana iz papirja, ki je prevlečen s fenolno smolo, pleksi steklom - pertinaks, vitroplast ipd.



Ekspliciten Jasen, določen, razložen, izdelan, nedvoumen, pojasnjen, razviden. Npr.: ~i spomin, problem je postavljen zelo eksplicitno. Mat.: ~a ali **razvita funkcija** je zapis, v katerem je odvisna spremenljivka sama na eni strani enačbe, npr.

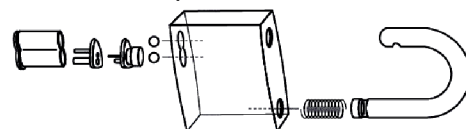
linearna funkcija: $y = k \cdot x + n$

Prim. Impliciten.

Eksplozijska kovica Glej Kovica.

Eksplozijska risba Ena od oblik montažne (sestavne) risbe. Sestav se prikaže **prostorsko razstavljen** na posamezne sestavne dele. Sestavni deli so v prostoru razporejeni tako, **kot da bi celoten izdelek ob eksploziji razletel narazen**.

Tako prikazana risba zelo **poenostavi** razumevanje, obenem pa lahko pojasnjuje tudi **zaporedje** (vrstni red) **sestavljanja** sestavnih delov v celoto. Uporaben primer eksplozijske risbe je npr. prikaz sestavnih delov ključavnice:



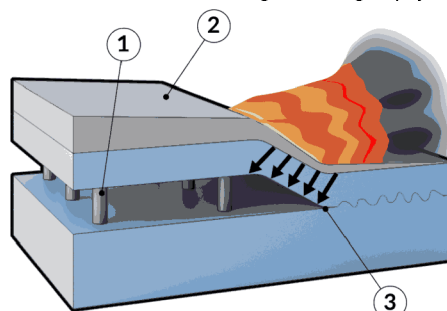
Eksplozijska risba je standardna sestavina izdelkov, ki se **prodajajo v razstavljenem stanju** (omare, stoli itd.), zelo uporabna je tudi za **patentno dokumentacijo**, za pojasnilo sestavnih delov v **kosovnici** ipd. Sin. Razporeditvena risba.

Eksplozijsko območje Količina posameznih sestavin v zmesi, ki pri ustrezni iniciaciji lahko povzroči eksplozijo.

E.o. izražamo v volumskih odstotkih gorljive snovi v zraku in je omejeno z zgornjo in spodnjo mejo. Nad zgornjo oziroma pod spodnjo mejo vžig ne povzroči več eksplozije. Prim. Topilo.

Eksplozijsko varjenje Postopek varjenja, pri katerem se varjenca zvarita zaradi visokega pritiska. Tehnološki postopek se je razvijal po 2. svetovni vojni, na osnovi opazovanj iz 1. svetovne vojne. Patent je leta 1962 prijavilo podjetje DuPont.

Plošča, ki jo hočemo privariti na osnovni material, je pred varjenjem nagnjena proti osnovnemu materialu za 2-25° in od njega odmaknjena z distančniki 1. Zunanja stran plošče je prevlečena z eksplozivom 2. Eksplozija lahko nastane na vsej površini sočasno ali pa se širi od začetka proti koncu varjene plošče s hitrostjo 2.000-5.000 m/s. Zaradi velike hitrosti se stični ploskvi tudi natalita, kar je vzrok za nastanek valovitega zvarnega spoja 3:



Razmerje višine in dolžine vala je odvisno od hitrosti spajanja in ima vpliv na strižno trdnost spoja. Hitrosti varjenja so odvisne od materiala in znašajo od 500 do 2.400 m/s. Zvar je zelo čist. Slabost tega načina varjenja je, da je za izvajanje potrebno zelo dobro poznavanje eksplozivov. Postopek je primeren za [platiranje večjih ploskev](#) do 40 m² in za platiranje notranjosti cevi - na ta način prevlečemo ogljikova jekla s tankim slojem korozijsko obstojnega materiala. Je tudi edini postopek za [kvalitetno spajanje Al z jeklom](#).

Ekstenzija Tujka, ki pomeni raztezanje, iz ang. extension. V računalništvu je to [pripona](#), končnica oz. [podaljšano ime](#), ki označuje tip (format) datoteke. Primeri standardnih ekstenzij (pripn):

- *.abw – pripna za AbiWord (podobno in v bistvu enako kot Open Office, Libre Office), zelo podobno .odt
- *.bat – paketna datoteka sistema Windows (za batch oz. ukazne datoteke)
- *.bmp – datoteke za rastrsko grafiko (bmp – Basic Multilingual Plane, bitmap)
- *.cdr – datoteka za vektorsko grafiko CorelDraw
- *.cdt – CorelDraw Vorlage
- *.dft – draft datoteke, Solid Edge in (zanimivo) – tudi CiciCAD, SolidEdge drawing file, Drafting Tool
- *.doc – Word
- *.docx – OpenOffice
- *.dxf – format (Drawing Exchange/Interchange Format), ki je namenjen za omogočanje prenašanja podatkov med AutoCad in ostalimi programi
- *.dwg – format, ki se uporablja za 2 in 3 dimenzionalne risbe (design), okrajšava za »drawing«, AutoCad in različni Cad-i; je verjetno najbolj široko uporabljan format med CAD risbami
- *.eps – Encapsulated PostScript
- *.fon – Font File
- *.gif – datoteke za rastrsko grafiko, ki podpira animacijo. Ima omejitvev 256 barv, zato ni primeren za slike z majhnimi barvnimi niansami (npr. fotografije, umetniške slike)
- *.igs – tudi .iges, datoteke tipa iges (ajdžis), ki so osnova za 3D modeliranje v vseh modelirnikih
- *.indd – datoteke programa Indesign
- *.jpg – datoteke za rastrsko grafiko, Joint Photographic Experts Group (tudi jpeg); podpirajo milijone barv; pri izvozu teh slik lahko vplivamo na stopnjo izgub – v praksi s tem zmanjšamo velikost datoteke, medtem ko se razlika kvalitete z golim očesom ne opazi; pravimo, da so to datoteke z izgubami (lossy)
- *.mdb – Mirtel, Microsoft Access
- *.mi – Mirtel
- *.msi – pripna za instalacijsko datoteko (program, ki ga je treba najprej namestiti), uporabno v Windows
- *.odb – Libre Office Base
- *.odf – OpenDocument File format za Libre Office
- *.odg – OpenDocument Graphic file format, npr. za LibreOffice Draw
- *.odt – Open Office (Open Document Text), zelo podobno .abw
- *.otf – Open Type Font
- *.pdf – Portable Document Files, datoteka za vektorsko grafiko, obstaja tudi oblika za rastrsko grafiko ...
- *.png – Portable Network Graphic, datoteke za rastrsko grafiko, majhne datoteke; sliko posname brez izgub (lossless). Vsebuje milijone barv, so pa datoteke običajno bistveno večje od JPEG datotek; ne podpira animacije
- *.ps – PostScript datoteke
- *.ppt – PowerPoint datoteke
- *.ppsx – PowerPoint Open XML Slide Show (razvil Microsoft, odpira ga Open office, MS PowerPoint 2010 ali Viewer)
- *.qxd – Quark datoteke
- *.png – datoteke za rastrsko grafiko
- *.svg – datoteka za vektorsko grafiko, Scalable Vector Graphics – takšne slike prenašam v LPM preko PrtScr ali z Inkscape
- *.svgz – stisnjeni Inkscape svg
- *.txt – pripna za notepad (beležko)
- *.wmf – Windows Metafile; vektorski format, ki dovoljuje tudi rastersko grafiko; zavzema manj prostora, v osnovi je mišljen kot prenosni format med različnimi programi; deluje na podoben način kot *.svg

Ferdinand Humski

- *.wmv – Windows Media Player (film)
- *.xls – Excell datoteke
- *.xlsx – OpenOffice in novejshe Excell datoteke
- *.tiff – datoteke za rastrsko grafiko

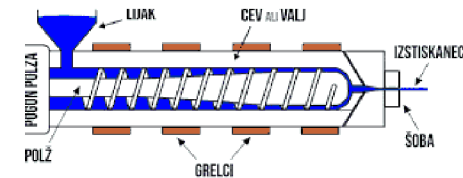
Eksteren Zunanji

Ekstra- Predpona v sestavljenkah za izražanje položaja zunaj ali poleg česa. Sin. ekstro-, extra-, ant. intra-.

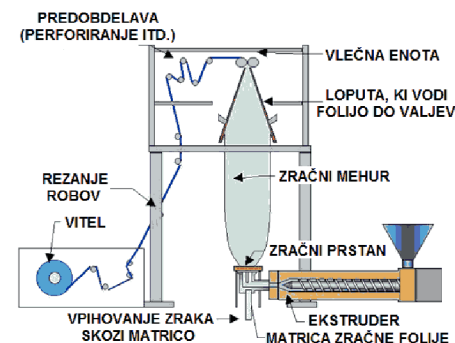
Ekstrapolirati Računati vrednost funkcije v kaki točki zunaj intervala, če so znane njene vrednosti v točkah intervala. Prim. Interpolirati.

Ekstrem Največja ali najmanjša vrednost, ki jo lahko zavzame neka matematična funkcija ali spremenljiva količina, npr. temperatura.

Ekstruder Naprava za iztiskovanje umetnih mas. Praviloma je to **polžasta stiskalnica**, ki deluje podobno kot mlinček za mleto mesa. Drugačen izraz: izrivalni oblikovalnik.



Ekstruder za folije pa ima še dodatek za izdelavo folij, vrečk ipd:



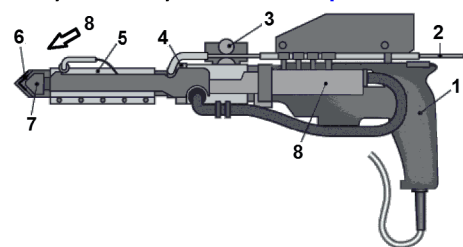
Ang. extrude: izriniti, iztisniti. Prim. Brizganje v forme (risba in delovanje podobnega postopka: brizganje je iztiskanje skozi šobo), Arhimedov vijak.

Ekstrudersko varjenje Postopek varjenja, ki se uporablja za spajanje umetnih mas. Postopek:

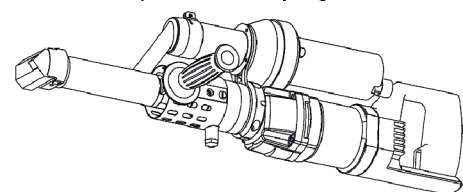
- Raztaljena plastična masa se nanese na eden ali oba varjenca.
- Če je potrebno, oba varjenca stisnemo.
- Počakamo, da se plastična masa ohladi.

Za pripravljanje in nanašanje raztaljene plastične mase uporabljamo grelnike s stiskalnico (ekstruderje) in od tod ime za ta postopek varjenja.

Orodje se imenuje **ekstruderska pištola**:

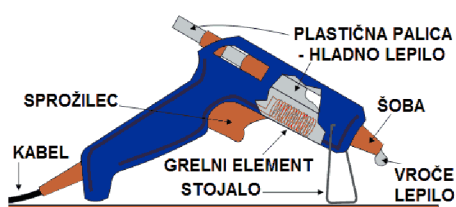


- 1 - elektromotor, 2 - varilna žica, 3 - vstopna točka, 4 - ekstruder, 5 - grelnik plastike, 6 - priključek, ki določa izstopno obliko tekoče plastike, 7 - grelna šoba, 8 - integrirani ali poseben grelnik zraka
- Ekstruderska pištola z zunanjim grelnikom zraka:



V to skupino spada tudi pištola za vroče lepljenje, ki je pogost pripomoček tudi v gospodinjstvu:

Stran 4



Material lepilnih palic (vložkov) je lahko:

- **EVA** - za lepljenje dekoracij, igrač, rokodelstvo, za lepljenje EPE pene, za lepljenje lesa, uporaben tudi za tesnenje, za elektroniko (ker je zaviralec gorenja) in kot polnilo
- **PO poliolefin** - je brez vonja, dobra temperaturna stabilnost, dobra vezna trdnost predvsem za PE/PP materiale, primeren tudi za hitro lepljenje kartonov
- **PA poliamid** - lepilo, odporno na vročino, odličen električni izolator, zelo primerno za uporabo v elektriki in elektroniki (npr. za tiskana vezja, navitja, kondenzatorje ipd.)

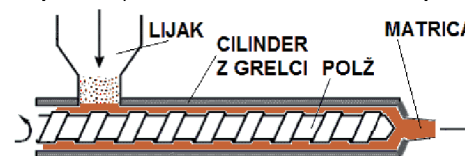
Ostali adhezivni materiali iz umetnih mas, ki so primerni za vroče lepljenje v nerazstavljive zveze: **PVC, PE (HDPE) in PET.**

Ekstrudiranje Iztiskovanje, stiskanje, pretlačevanje, izrivanje skozi matrico. Vrste ekstrudiranja:

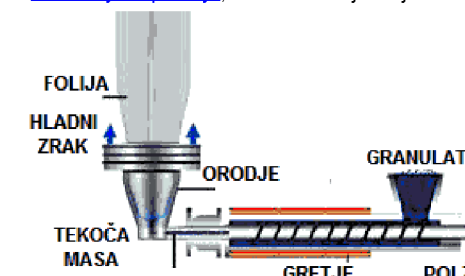
- ekstrudiranje s polžem se največ uporablja za **predelavo umetnih mas**,
 - s tem izrazom se označuje tudi **iztiskovanje kovin**; kovine praviloma ne stiskamo s polžem, temveč z batom (pestičem), glej geslo Stiskanje
- Ang. extrusion: iztiskanje, izrivanje.

V glavnem poznamo **dva načina** ekstrudiranja umetnih mas:

- Iztiskanje profilov** je proces, ki je pri predelovanju kovin podoben iztiskovalnemu stiskanju:



- Ekstruzijsko pihanje**, za izdelovanje folij:

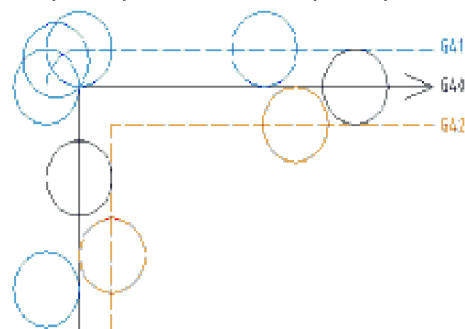


Ekto- Prvi del zloženka, ki izraža, da se kaj nanaša na položaj ali delovanje zunaj, na površju. Sin. ecto-, ekso-, exo-. Ant. end-.

Ekvacijski Nanašajoč se na enakost, izenačenje: ~a delitev. Prim. Mejoza.

Ekvi- Predpona, ki pomeni enaka razdalja ali enaka vrednost.

Ekvidistanca Linija enake oddaljenosti, pomembna za poznavanje CNC programiranja - **korekcija poti orodja** (G40: izključitev korekcije; G41: korekcija, orodje levo; G42: korekcija, orodje desno).



Ekvimolaren Ki vsebuje enako množino (enako število molov) ali enako molarno koncentracijo (~a raztopina).

Ekvivalenca Enakovrednost, kar je po vrednosti

enako drugemu. Prim. Logične funkcije.

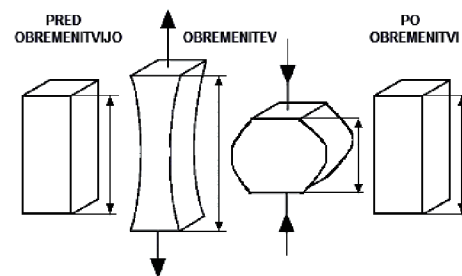
Ekvivalent

- Kar je **enako** ali **ustrezno drugemu** glede vrednosti, velikosti (npr. masa, sila).
- Količina snovi, ki ustreza 1 mol protonov ali hidroksilnih ionov ali se z njimi spaja (pri kislin-sko-bazičnih reakcijah) ali pa sprejme oziroma odda en mol elektronov (pri oksidoredukcijskih reakcijah). Sin. Eq.

Elastan Glej PUR. Prim. Spandex.

Elastični modul Glej Modul elastičnosti.

Elastičnost Sposobnost gradiva, da se **začasno deformira**. Gradivo je elastično, ko po prenehanju obremenitve **ponovno zavzame prvotno obliko**. Obenem je to sposobnost materialov, da **povratno reagirajo** na neko zunanjo silo:



Jeklo je elastično do meje elastičnosti. Prim. Deformacija, Plastičnost, Modul elastičnosti.

Elastičnost vijakov Razmerje med elastičnim raztežkom Δl [mm] in F [N], oznaka δ [mm/N]:

$$\delta = \frac{1}{c} = \frac{\Delta l}{F} = \frac{1}{E} \cdot \frac{l}{A}$$

- c ... togost elementa [N/mm]
- Δl ... sprememba dolžine, + raztezek - skrček [mm]
- F ... normalna sila [N]
- l ... prvotna dolžina pred deformacijo [mm]
- E ... modul elastičnosti gradiva [N/mm²]
- A ... velikost opazovanega prereza [mm²]

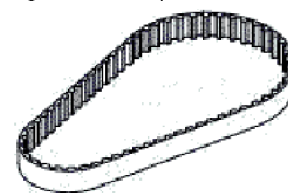
Elastomeri Gumi podobne umetne mase, ki imajo **podobne elastično-plastične lastnosti kot naravni kavčuk**. Praviloma nastanejo z **vulkanizacijo**. Sestavljajo jih linearne prečno vezane molekularne verige:



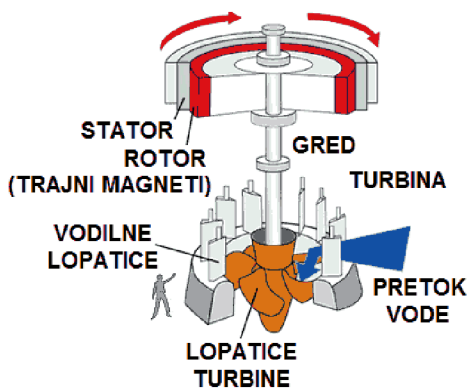
Ker so šibko zamrežene, se že pri manjših obremenitvah **raztegnejo** in se pri razbremenitvi spet **vrnejo v prvotni položaj**.

Poznamo termoplastične in duroplastične elasto-mere.

Tehnično pomembni elastomeri so neopren, poliakrilati, guma na osnovi naravnega kavčuka, umetne gume, NBR silikonski kavčuk, poliuretanski kavčuk, stiren butadienski kavčuk (SBR) itd. **Predmeti iz elastomerov**: jermeni, tesnila, pnevmatike, mehke cevi, membrane, zračnice, transportni trakovi, gumirani valji itd. Sestavljeni izdelki iz gume in kovine združujejo elastične lastnosti gume in togost kovine, npr. blažilniki tresljev.



Elektrarna Objekt, ki proizvaja električno energijo. Primer delovanja hidroelektrarne:



Električna indukcija Glej Elektromagnetna indukcija.

Električna napetost Glej Napetost - električna.

Električna poljska jakost Veličina - **vektor**, ki določa električno polje, enota je [V/m], oznaka E. Definirana je s silo F [N], ki deluje na naboj Q [C]:
 $F = Q \cdot E$ $E = F / Q$

Merska enota za E je torej [N/C]. Smer električne poljske jakosti je enaka smeri električnih silnic. Pri kondenzatorju z elektrodami, ki sta medsebojno razmaknjeni za razdaljo d, je električno delo enako mehanskemu:

$$A = Q \cdot U = F \cdot d \rightarrow F = Q \cdot U / d$$

Izraz za F vstavimo v definicijo E in dobimo:

$$E = \frac{U}{d} \quad [V/m]$$

U ... napetost [V]

d ... razmak med elektrodami kondenzatorja [m]

Po Coulombovem zakonu za prazen prostor velja:

$$F = \frac{Q_1 \cdot Q_2}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot r^2} \quad [N]$$

Priredimo Coulombov zakon **kondenzatorju**: predpostavimo $Q_1 = Q_2 = Q$ in $r = d$. Obenem velja $F = Q \cdot E$, torej lahko izrazimo E:

$$E = \frac{Q}{\epsilon_0 \cdot S} \quad [As \cdot Vm / As \cdot m^2 = V/m]$$

Q ... naboj (elektrina) [C = As]

S ... površina kondenzatorja [m²]

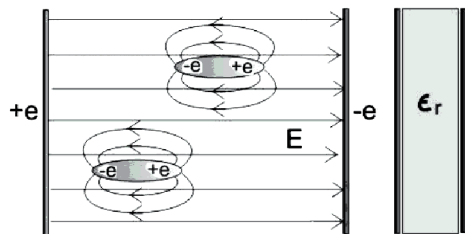
ϵ_0 ... influenčna konstanta [8,85 · 10⁻¹² As/Vm]

V snovi (**dielektriku**) pa velja:

$$E = \frac{Q}{\epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot S} \quad [As \cdot Vm / As \cdot m^2 = V/m]$$

ϵ_r ... dielektričnost []

Dielektrik vsebuje nesimetrične molekule. Predstavljamo si jih kot elipse, ki imajo v obeh goriščih nasproten naboj. V električnem polju se pozitivni naboj (kation) obrne proti negativni elektrodi (kati), negativni naboj (anion) pa se obrne proti negativni elektrodi (anodi):



Iz risbe vidimo, da tako obrnjene molekule (dipoli) dielektrika ustvarjajo svoje električno polje, ki deluje v nasprotni smeri kot zunanje električno polje. **Dielektrik** torej **slabi električno polje** v kondenzatorju, kar je razvidno tudi iz enačbe. Pri določeni jakosti električnega polja postane izolant prevoden. Pojavu pravimo **električni preboj** izolanta. Električni poljski jakosti, ki je potrebna za preboj izolanta, pa pravimo **električna prebojna trdnost** izolanta E_p .

Sin. jakost električnega polja.

Električna poljska konstanta Pojasnilo pod geslom dielektričnost. Sin. influenčna konstanta, absolutna dielektrična konstanta.

Električna prebojna trdnost Glej Električna poljska jakost.

Električna prevodnost Pove nam, kako dobro ali slabo neko gradivo prevaja električni tok. Definirana je kot razmerje med el. tokom in el. napetostjo, je obratno sorazmerna el. upornosti:

$$G = \frac{I}{U} = \frac{1}{R}$$

U - električna napetost [V]

I - električni tok [A]

R - električna upornost [Ω]

Enota za električno prevodnost G je siemens

[1 S = 1 A/V = 1/Ω]. Prim. Upornost.

Specifična prevodnost γ_0 je splošna lastnost snovi in nam pove, kolikšna je prevodnost voda s premerom 1 mm², ki je dolg 1 m. V nekaterih literaturah se spec. prevodnost označuje z grško črko χ . Enota za spec. prevodnost je [m/Ωmm²], kar je enako kot [Sm/mm²]. R in γ_0 povezuje formula:

$$R = \frac{l}{\gamma_0 \cdot q}$$

l - dolžina voda [m]

q - površina prečnega prereza voda [mm²]

Električna upornost Glej Upornost.

Električni naboj Glej Elektrina.

Električni potencial Razmerje med električno notranjo (potencialno) energijo in nabojem (elektrino). Je izpeljana veličina z oznako V in z mersko enoto volt [V]. Določena je z enačbo:

$$V = \frac{W_{pe}}{Q} \quad [V/m]$$

W_{pe} ... električna potencialna energija [J]

Q ... elektrina oz. naboj [As]

Če v zgornjo enačbo vstavimo elementarno elektrino (elektrino le za eden sam elektron), dobimo:

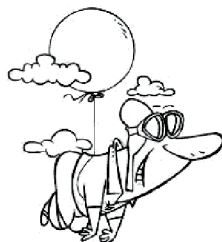
$$V = \frac{W_{pe1}}{e} \quad [V/m]$$

W_{pe1} ... elektr. potencialna energija za elektron [J]
 e ... elementarna elektrina [1,602 · 10⁻¹⁹ As]

Ugotovimo, da lahko **eden sam elektron ustvari različne električne potenciale**. Ker pa je električni potencial odvisen od električne potencialne energije, ugotovimo tudi naslednje:

Isti elektron se lahko nahaja v **različnih energetskih stanjih** W_{pe1} !

Višje kot je energetsko stanje (el. potencial) elektronov, večja je njihova težnja po spremembi potencialne energije v kinetično. Ko se v nekem trenutku preseže meja, se del notranje energije pretvori v kinetično. Podobno je **pri toplozračnem balonu**: zrak ogrevamo z gorilnikom, dokler se v nekem trenutku balon ne dvigne:



Dvigniti električni potencial torej ne pomeni kopiciti elektrino, temveč **dvigniti energetsko stanje nosilcem elektrine!**

Pogosto primerjamo električni tok z vodnim pretokom, električni potencial (in posledično električno napetost) pa z višino vodnega stolpca (**tlačom**).

Naelektrena telesa so električni poli. Razlikujemo pozitivne in negativne električne pole.

Za električni pol z izhodiščnim električnim potencialom 0 V je pogosto izbrana Zemlja. Poimenujemo ga z indeksom V_0 . Potenciale drugih polov pa označujemo z indeksi, npr. V_1, V_2, V_3 itd.

Sin. Napetostni potencial.

Električni preboj Glej Električna poljska jakost.

Električni pretok Navidezni pretok elektrine v prostor okrog izvora električnega polja. Enak je elektrini, ki je izvor električnega polja. Merska enota je kulon [C], oznaka Φ_e . Razl. električni tok. Električni pretok je povezan z gostoto električne-

ga pretoka:

$$\Phi_e = D \cdot A$$

D ... gostota električnega pretoka [As/m²]

A ... površina pretoka [m²]

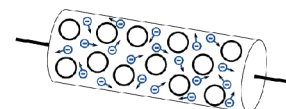
Električni stroji Naprave, ki jih delimo na:

a) **Transformatorje**, ki skrbijo za prenos električne energije.

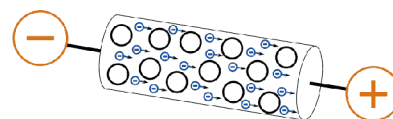
b) **Elektromotorje**, ki oddajo sprejeto električno energijo v obliki mehanskega dela.

c) **Generatorje** električnega toka, ki pridobivajo električne energije iz mehanskega dela.

Električni tok **Fizikalna definicija**: usmerjeno gibanje nosilcev naboja (elektronov, ionov) skozi vodnik, od enega električnega pola k drugemu.

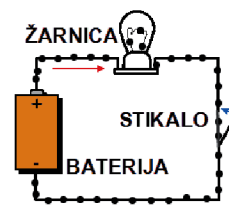


NEUREJENO GIBANJE



USMERJENO GIBANJE

Električnega toka ne vidimo, lahko pa si ga zamislimo kot množico kroglic, ki jih potiskamo skozi cev:



Sin. jakost električnega toka.

Definicija veličine: jakost električnega toka je pretok elektrine skozi prevodnik. Označujemo ga s črko **I**, merska enota je amper [A]:

$$I = \frac{Q}{t} \quad [A]$$

Q ... elektrina [C=As]

t ... čas [s]

Električni tok ne teče kar sam od sebe. **Vzrok** za električni tok je električna napetost (razlika potencialov), tako kot je višinska razlika vzrok za pretok vode, temperaturna razlika za prenos toplote in tlačna razlika za pretok zraka.

Zunanji učinki električnega toka so:

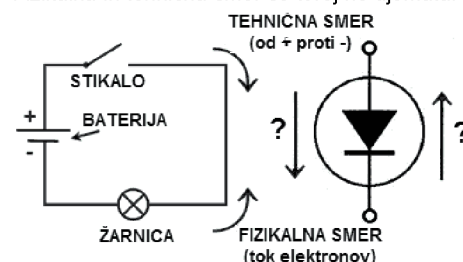
- **toplotni** (peči, temperaturna stikala itd.)
- **svetlobni** (žarnice)
- **magnetni** (shranjevanje podatkov na disk itd.) in
- **kemični** (povzročanje kemijskih reakcij, elektroлиза, galvanizacija - nanašanje kovin itd.).

Smer električnega toka je lahko:

a) **TEHNIČNA (dogovorna)** smer električnega toka. Definirana je kot smer, v kateri se **GIBLJE POZITIVNI NABOJ: od anode** (pozitivne elektrode) **proti katodi** (negativni elektrodi).

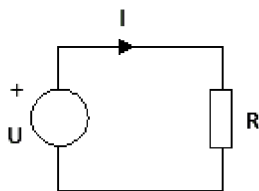
b) **FIZIKALNA** (dejanska) smer električnega toka. V kovinskih vodnikih so nosilci naboja negativni elektroni, zato je fizikalna smer definirana **V SMERI GIBANJA ELEKTRONOV: od katode** (negativne elektrode) **proti anodi** (pozitivni elektrodi).

Fizikalna in tehnična smer se torej ne ujemata:



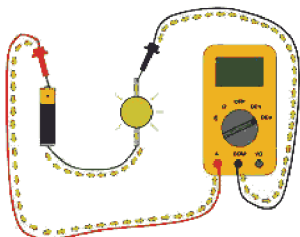
Vprašaji na desni strani risbe povedo, da ni vedno tako preprosto ugotoviti, v katero smer teče električni tok. Rešitev - glej geslo Dioda.

Na električnih shemah se smer električnega toka riše s puščico na tokovodniku:

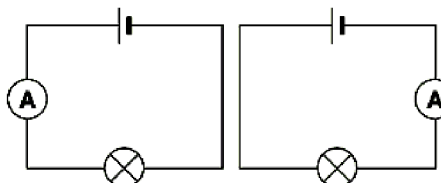


Merjenje električnega toka:

Napravo za merjenje električnega toka imenujemo ampermeter. Vežemo ga **zaporedno** s porabnikom, tako da teče enak tok skozi oba:



Ampermeter pokaže enak tok ne glede na to, na katerem mestu ga vključimo v krog:



Pri priključitvi pazi na pravilno priključitev žic ter **izbiri merilnega območja**. Če ne veš kolikšen bo tok skozi porabnik, nastavi ampermeter **na največjo vrednost** in jo potem ustrezno zmanjšaj.

Obremenljivost električnih vodnikov:

Termična obremenljivost vodnikov je odvisna od materiala vodnika, prereza, izolacijskega materiala, vrste namestitve (zrak, zemlja, kanal, na ali v stenah, v tleh, pod ometom), števila kablov (eno- ali večžilni, eden ali več kablov drug ob drugem), vrste obremenitve (enosmerni - izmenični tok, napetost, trajna ali občasna obremenitev), od vrste prostorov (suhi, vlažni, požarno ogroženi) itd.

Maksimalna obremenljivost standardnih izoliranih vodnikov za stanovanjske napeljave 230 V, trajna obremenitev, normalni pogoji, se podaja v A/mm² in je odvisna le od prereza vodnika:

1,5 mm ²	→ 10 A/mm ²
2,5 mm ²	→ 8 A/mm ²
4,0 mm ²	→ 6 A/mm ²

Zgornje vrednosti so seveda **le približne**. Ustrezajo Določilom o uporabi varovalk za električne vodnike, le za najpogostejše primere iz prakse. Primerne so za **hitro odločanje na licu mesta**.

Za kontrolo standardno izdelanih vodnikov pod 1,5 mm² zadošča, da uporabimo maksimalno obremenljivost 10 A/mm².

Električno končno stikalo Glej Končno stikalo - električno.

Električno omrežje Omrežje, ki zagotavlja prenos električne energije od strojev za pretvarjanje primarne energije (energija vodnega padca, goriv, jedrska energija itd.) v električno pa do končnega porabnika električne energije.

Električna omrežja delimo po:

- Napetosti** na **nizko (NN, do 1.000 V)**: v gospodinjstvih 220/380 V prehaja na 230/400 V, v industriji pa še 400/690, 500, 750 in 1000 V), **srednje (SN)**: 1 - 35 kV: 1, 3 in 6 kV se uporablja v industriji, v rudnikih in na železnici), **visokonapetostna (VN 110 - 420 kV)** in **najvišje-napetostna** omrežja (nad 420 kV). Pri nas je najvišji nazivni napetostni nivo 380 kV, a ni v standardih.
- Vrsti toka**: **enosmerni** (npr. za železniško vleko 3.000 V, v industrijah - elektroliza, enosmerni pomožni tokokrogi za krmiljenja, regulacije in zaščito 110, 220 V) in **izmenični** tok (s frekven-

co 50 Hz se uporablja kot eno - in trifazna omrežja).

3. Izvedbi:

Nadzemna ali **prostozračna** omrežja za **manj naseljena področja**, napetost nad 35 kV (z neizoliranimi ali z izoliranimi kabli, vodniki). **Slabosti**: izpostavljenost atmosferskim vplivom, kabli morajo prenašati tudi natezne sile, ki se pojavijo zaradi napanjanja vodnikov, neestetski videz, vplih na okolico (poseki gozdov), nevarna napetost dotika. **Prednosti**: enostavnost, preglednost, ekonomičnost, dostopnost.

Podzemna (kabelska) omrežja za naseljena področja. **Prednosti**: varnost, estetski videz, možnost polaganja v kanale, jaške, tunele. **Slabosti**: višja cena, nepregledni kabelski načrti, težja dostopnost, težje je odkriti in odpraviti napako.

4. Obliki:

Odperta, žarkasta ali **radialna** omrežja: iz enega samega izvora napetosti, vodijo žarkasti vodi do uporabnika. Značilna so za manjša NN in manj zahtevna (npr. podeželska) omrežja. **Prednost** je dobra preglednost in enostavnost. **Slabost** je v velikih padcih napetosti in v majhni obratovalni varnosti, kajti ob izpadu napajalne točke TP ostanejo vsi porabniki brez električne energije. **Zaprta** ali **zankasta** omrežja, pri katerih se porabniki napajajo dvostransko: preko krožnega voda iz iz dveh ali več različnih napajalnih točk. Ob izpadu omogočimo napajanje porabnika z druge točke. Tako zagotovimo večjo obratovalno varnost. Zaradi porazdelitve moči se zmanjšajo padci napetosti, tudi izgube pri prenosu - zmanjšajo se preseki vodnikov.

5. Številu vodnikov: z enim vodnikom (za železnico, tramvaj: povratni vodnik je zemlja), **z dvema vodnikoma** (enosmerni in izmenični enofazni sistem), **s tremi vodniki** (trifazni sistem), **s štirimi vodniki** (trifazni sistem z nevtralnim vodnikom), **z več vodniki** (večsistemski trifazni vodi).

6. Po namenu: napajalna (nanje je vezanih večina elektrarn: 110 ali 220 kV), **prenosna** (380 kV, nanje so vezane le nekatere elektrarne, npr. JE Krško in TE Šoštanj; ostale elektrarne so nanje vezane preko napajalnih vodov 110 kV, 220 kV in transformatorskih postaj), **razdelilna** (po njih poteka distribucija do porabnikov: 35, 20, 10 kV ali transformacija na 0,4 kV) in **omrežja glede na vrsto porabnikov** (omrežja za napajanje velikih motorjev 3,6 kV, javne razsvetljave, železniškega in rudniškega omrežja).

Električno polje Polje (prostor), v katerem brez fizičnega stika deluje na električno nabite delce Coulombova sila. Glej Električna poljska jakost.

Električno vezje Električna vezava iz poljubnega števila sestavnih delov (gradnikov), npr. generatorjev, motorjev, vodnikov, grelnikov, stikal, transformatorjev, elektronk, tranzistorjev, kondenzatorjev, uporov, tuljav, navtiij, baterij itd.

Električno vezje je sestavljeno vsaj iz:

- najmanj enega vira električne energije,
- najmanj enega porabnika in
- vodnikov, ki povezujejo porabnike in vire.

Če je vezje sklenjeno, v njem teče električni tok.

Elektrika Veda o pojavih, ki jih povzročajo prosti elektroni v mirovanju ali v gibanju.

Elektrina V elektrotehnični naziv za **električni naboj**, je **vzrok električnih sil**. Je veličina, ki **nima smeri** in je torej **skalar**.

Merska enota za elektrino je **kulon** oz. coulomb, 1 C = 1 As, kar je **zelo velika merska enota**: ~ 6 trilijonov elektronov. Za primerjavo: ob blisku strele steče v zemljo ~ 10 C električnega naboja.

Nosilec najmanjše negativne elektrine je elektron:
 $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ As}$

Oznaka za elektrino je **e, Q** ali **q**. Razlikujemo:

- **negativno elektrino** (-Q), nosilci so elektroni
 - **pozitivno elektrino** (+Q), nosilci so protoni
- Nosilci elektrine pa so lahko tudi ioni.

Elektrino izračunamo tako :

$$Q = n \cdot e$$

n - število elementarnih elektrin (elektronov) []

e - elementarna elektrina [1,602·10⁻¹⁹ As]

Elektro uporovno varjenje Glej Uporovno varjenje.

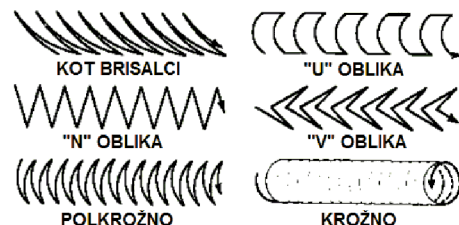
Elektroda **Trdni električni prevodnik**, ki:

1. Omogoča čim boljši **prehod električnega naboja** med dvema različnima snovema, npr. med kovino in tekočino (pri elektrolizi, galvanizaciji), med dvema kovinama (varjenje) itd.
2. Omogoča **shranjevanje** električnega **naboja**, npr. pri kondenzatorjih.

Imena elektrod **pri varjenju** si najlažje zapomnimo s pomočjo besede **KNAP**: **K**atoda **N**egativna **A**noda **P**ozitivna.

Pri varjenju z električno energijo so elektrode lahko obenem tudi **dodajni material**:

PREMIKANJE ELEKTRODE



Pri **baterijah** ali **akumulatorjih** pa je obratno: katoda je pozitivna, anoda pa negativna. Podrobnejšo razlago najdemo pod geslom Anoda in Katoda. Prim. Elektroliza, Pol, Galvanizacija, REO - elektrode.

Elektroerozivna obdelava Odnášanje snovi z električno iskro. Spada med **Posebne postopke obdelave z odrezavanjem**, lahko pa jo uvrščamo tudi v **Obdelavo z neposrednim delovanjem energije** ali med **Postopke odnášanja brez klina**.

Osnovni princip delovanja je zelo podoben **principu obločnega varjenja**: električni tok med elektrodo in obdelovancem oddaja veliko toplote, zato se obdelovalec na mestu stika **raztali**. Raztaljeno snov nato **odstranimo**, običajno s pomočjo tekočine. Na mestu stika nastane majhna **vdolbinica**. S ponavljanjem tega postopka lahko oblikujemo večje in natančne luknje.

Način delovanja nekoliko **podrobneje**:

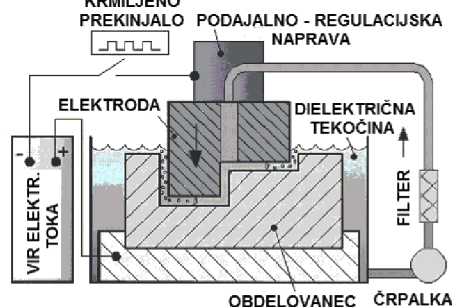
- a) Med elektrodo in obdelovancem (ki mora biti **elektroprevoden**) se **več tisočkrat v sekundi generira** in sprošča **električni tok**.
- b) Dovedena električna energija povzroča, da se tanek sloj **materiala** na mestu razelektivitve **raztali in upari**. Tako **nastanejo** majhni raztaljeni in uparjeni delci - **odrezki**.
- c) Postopek poteka v tekočini - **dielektriku**, zato odrezki v naslednjem trenutku **kondenzirajo** in nastanejo **votle kroglice**. Črpalka neprestano poganja tekočino, da kroži in s tem odnaša odrezke, ki bi sicer lahko ustvarili kratki stik. Odrezki se nato izločijo v filtru, tekočino pa med obdelavo še ohladimo v hladilni enoti.

VRSTE NAPRAV za elektroerozivno obdelavo:

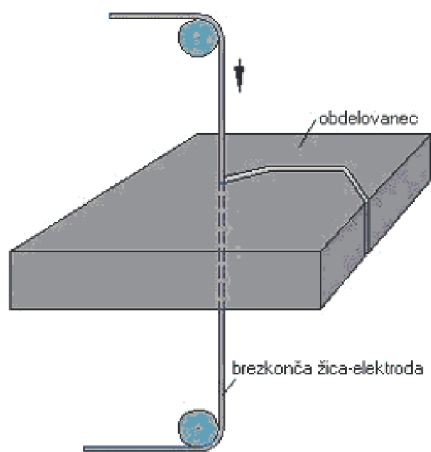
1. Elektroerozija **z električnim oblokom**. Obdelovalec postavimo na dno posode, ki je napolnjena z dielektrično tekočino. Izjedanje povzroča **dalj časa** trajajoči **enosmerni tok** z napetostjo **pod 20V**, ki ga dobimo z usmerniki. Orodje (katoda) ima obliko površine, ki jo želimo obdelati in polagoma niha v vertikalni smeri (navzdol in navzgor). Pri tem se vsakokrat **dotakne** obdelovanca. Pri vsakem dotiku se ustvari električni **oblok**, ki rabi za obdelavo (vrta obliko v obdelovanec). Obdelovalec je priključen na pozitivni pol in **vibrira**, da s tem pospešuje obdelavo. Zaradi nenatančnosti obdelave se obločna elektroerozija skoraj **NE UPORABLJA VEČ**.
2. Elektroerozija **z iskrenjem**. Tudi pri tem načinu, ki se imenuje **R-C** postopek, postavimo obdelovalec na dno posode s tekočino. Tudi v tem primeru uporabljamo **enosmerni tok** za izjedanje. Vendar: napetosti so **nad 20 V** (60 - 300V), orodje pa se **ne dotika obdelovanca**, se samo enakomerno spušča. V tokokrogu je dodan **kondenzator**, ki se pri tem **polni**. V trenutku,

ko napetost na kondenzatorju poraste, pride do praznjenja prek delovnega tokokroga v obliki **iskre** med orodjem in obdelovancem. Iskra rabi za obdelavo (vrta v material).

Vibracija orodja ni nujno potrebna. Če orodje vibrira, dosežemo večjo natančnost obdelave.

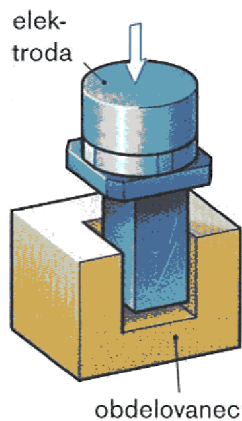


3. **ŽIČNA** elektroerozija je moderen, natančen in ekološko čist postopek obdelave kovin, kjer z malo porabljenе energije dosegamo visoke rezultate. V tem primeru obdelovanec izrezujemo z elektrodo, ki je v obliki brezkončne žice:



Ta način se uporablja za prehodne izvrtine in je primeren predvsem za izdelavo **rezilnih plošč** orodij za štančanje. Nadomesti lahko pehanje.

Pri postopkih 1 in 2 potapljamo elektrodo v tekočino, v kateri se nahaja obdelovanec. Zato ta postopek imenujemo tudi **POTOPNA EROZIJA**. Čeprav ima elektroda nespremenljivi presek, lahko s pomočjo **CNC krmiljenega pozicioniranja** (obračanje elektrode v eni ali več smereh) izdelamo vdolbine zapletenih oblik (npr. **šobe** itd).



Potopna erozija

Elektrode pri potopni eroziji so običajno **grafitne** ali **bakrene**. Bakrene elektrode se ne izrabljajo toliko kot grafitne. Izdelane morajo biti natančno, zato za njihovo izdelavo pogosto uporabljamo CNC tehnologijo.

Glavni **prednosti** elektroerozivne obdelave sta:

- z njo lahko obdelujemo **materiale**, ki bi jih z **drugimi postopki** zelo **težko obdelovali**: kaljena in močno legirana jekla, karbidne trdine in druge zelo trde in žilave kovinske materiale,
- z njo lahko izdelamo **oblike**, ki jih sicer sploh ne bi mogli izdelati, npr. zapletena orodja za štančanje, za brizganje plastičnih mas, za litje kovin,

stiskanje ali utopno kovanje - zato je nepogrešljiva v orodjarnah.

Slabe strani opisanih postopkov:

- majhen delovni učinek (hitrost potopne elektroerozije max. **800 mm³/min**, hitrost žične elektroerozije **~0,2 mm/min**)

- velika obraba orodja

- obdelovanci morajo prevajati električni tok

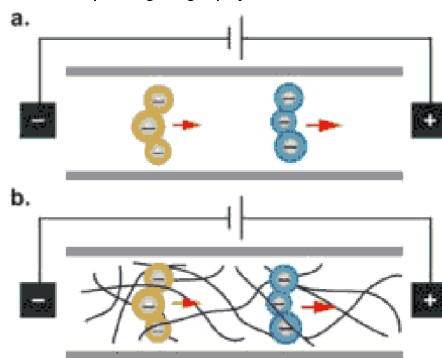
Predvsem zaradi visoke cene elektroerozivne obdelave se vedno **vprašamo**, **zakaj** se strojni del **ne naredi najprej s klasičnim načinom odrezavanja** in se ga **še le nato toplotno obdela**.

Elektroerozija pride v poštev v primerih, kadar potrebujemo **zelo natančne izdelke** (npr. orodja s tolerancami v tisočinkah milimetra). **Po toplotni obdelavi** se strojni deli lahko toliko **deformirajo**, da je nemogoče zagotoviti zelo ozke tolerance. Zato se v takih primerih strojni del **NAJPREJ** ustrezno **toplotno obdela, NATO** pa se ga s pomočjo **elektroerozije** oblikuje v uporaben kos.

Elektroerozija je moderen, natančen in ekološko čist postopek obdelave kovin, kjer z malo porabljenе energije dosegamo visoke rezultate. Nima negativnih vplivov na okolje.

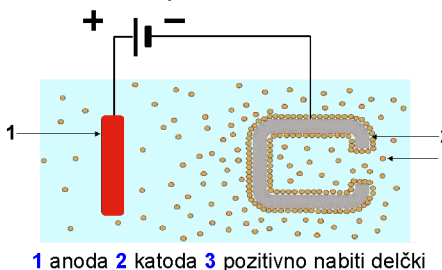
Elektrofilnost Lastnost atoma ali atomske skupine, da kaže relativno veliko afiniteto do elektronov in se zato rad povezuje z atomi oziroma atomskimi skupinami z veliko elektronsko gostoto (ima pogosto pozitiven elektrostatičen potencial). Delec, ki ga privlači delec s prebitkom elektronov, imenujemo **elektrofil**. Gr. *philos* - drag, ljubljen. Prim. $\delta+$, Nukleofilnost.

Elektroforeza Nabite raztopljene molekule (a) ali koloidni delci (b) se gibljejo pod vplivom električnega polja. Elektroforeza je metoda za separacijo delcev na podlagi tega pojava:

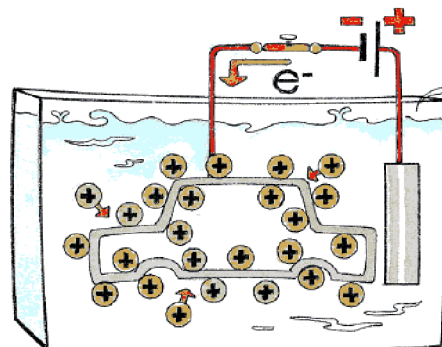


Metodo je odkril švedski biokemik Arne Tiselius. Leta 1948 je za to odkritje prejel Nobelovo nagrado. Postopek se uporablja v biologiji, medicini in seveda tudi v tehniki. Del.:

a) Glede na uporabljen **metodo**: **anaforeza**, **kataforeza**. Kataforeza se uporablja tudi v avtomobilski industriji:



1 anoda 2 katoda 3 pozitivno nabiti delčki



b) Glede na uporabljen **medij**: **papirna** (ki poteka

na omočenem papirju), **tankoplastna** (ki poteka v omočenem tankem sloju neke snovi), **gelska** (ki poteka v gelu), **kapilarna** (ki poteka v kapilah), **iontoforeza** (način uvajanja topnih soli v tkiva z električnim tokom, pogosto v terapevtske namene).

Elektrokemična korozija Glej Korozija.

Elektrokemična napetostna vrsta Glej Redoks vrsta, Korozija.

Elektrokorozijska Glej Korozija.

Elektrokorozijska Glej korund.

Elektrolit Snov, ki nosi naboj, **v raztopini** pa **razpade na ione** in dobro prevaja električni tok. To so praviloma vodne raztopine kislin, baz, soli, lahko pa so tudi solne taline (npr. pri proizvodnji Al). Elektrolit se nahaja tudi v akumulatorju.

Elektrolitski ključ Glej Galvanski člen.

Elektrolitski kondenzator Kondenzator, pri katerem se med elektrodama nahaja papirna gaza z raztopino boraksa, fosfata ali karbonata. **Ob priključitvi** na enosmerni napetost se ob pozitivni elektrodi nabere **plast aluminijevega oksida**, ki deluje kot **dielektrik**. Če pa zamenjamo pole, se dielektrik ne bo ustvaril in kondenzator ne bo deloval. Torej: **+** in **-** je potrebno **pravilno priključiti**.

Značilnosti: izredno **velika kapacitivnost** na prostorninsko enoto in **velika nenatančnost** kapacitivnosti. Prim. Polariziran kondenzator, Tantalov kondenzator.

Elektrolitski potencial Glej Redoks vrsta, Korozija.

Elektroliza Pojav, pri katerem **enosmerni električni tok povzroči kemijske reakcije** v raztopini. Topljenec v raztopini je običajno elektrolit.

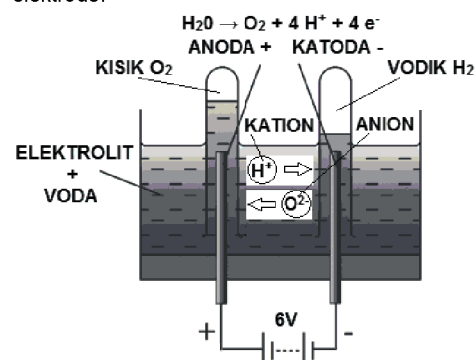
El. tok prevajajo ioni v elektrolitu. Na ta način prenašajo naboje na topilo. Nastajajo ioni (kationi in anioni), ki se nato izločajo na elektrodah (katoda in anoda). Na ta način lahko izvedemo e. vode, klor-alkalijsko elektrolizo, pridobivanje fluora itd. Obstaja tudi **elektroliza v talini**, ki se uporablja predvsem za pridobivanje alkalijskih, zemeljskoalkalijskih kovin in aluminija iz njihovih soli. Obstaja tudi elektrolitska rafinacija kovin, npr. bakra.

izločanje raztopljenih snovi poteka v skladu z obema **Faradayevima zakonomoma**:

a) Množina izločene snovi je **sorazmerna množini** prejetih ali oddanih **el. nabojev**.

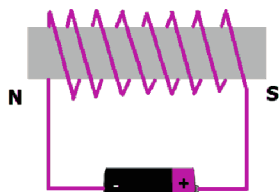
b) **Enake množine** el. nabojev sproščajo **enako število** ekvivalentov snovi.

Pri elektrolizi lahko potekajo tudi sekundarne reakcije, pri katerih se kemijsko spreminjajo tudi elektrode.



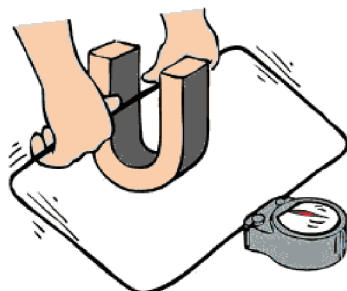
Elektrolizi zelo podoben postopek je **galvaniziranje**. Prim. Elektropoliranje. Razl. Elektroforeza **Elektroluminiscenca** Fizikalni pojav, pri katerem neka snov seva svetlobo, če je priključena na električno napetost.

Elektromagnet Vrsta magneta, pri katerem se magnetno polje ustvari preko električnega toka. Magnetno polje izgine, ko se električni tok izključi. Običajno je elektromagnet izolirana žica, ki je zvita v tuljavo:

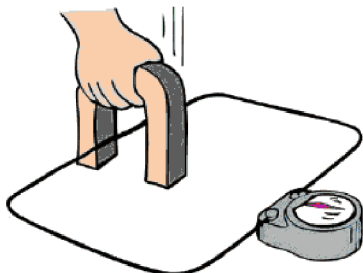


Elektromagnetna indukcija Pojav, pri katerem nastane električna napetost v vodniku:

- ki se **giblje** v magnetnem polju



- ki je postavljen v **spremenljivo magnetno polje**



Spremenljivo magnetno polje lahko ustvarimo:

- s **premikanjem trajnega magneta** - linearno ali krožno
- s **premikanjem elektromagneta** (linearno ali krožno), pri tem pa potrebujemo tudi električni tok za vzbujanje elektromagnetnega polja
- s **spremenljivim elektromagnetnim poljem**, ki ga ustvarimo s spremenljivim električnim tokom (npr. skozi navitje, tuljavo).

FIZIKALNI POVZETEK:

Za **indukcijo** (pridobivanje) **električne napetosti** potrebujemo **PREVODNIK** (žico), **MAGNETNO POLJE** in **DELO** (gibanje, spreminjanje, premikanje).

Pri določanju **TEHNIČNE REŠITVE** je **VRTENJE** najprimernejša oblika dela. Razmisli ti pa moramo:

- Želimo pridobivati **enosmerno** ali **izmenično** napetost? Bomo uporabili komutator ali kolektor?
- Kakšen magnet bomo uporabili: **trajni** ali **elektromagnet**? Bomo električno napetost pridobivali na **statorju** ali na **rotorju**?
- Ali tehnična rešitev deluje tudi **obratno**: dovajamo električno energijo in pridobimo delo?

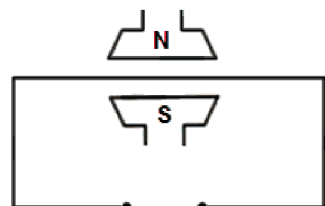
Delo pa lahko pridobimo iz dveh magnetnih polj.

Faradayev zakon indukcije:

$$U_i = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad [V]$$

Inducirana napetost je enaka negativnemu kvocientu spremembe magnetnega pretoka $\Delta\Phi$ [Wb = Vs] in časovnega intervala Δt [s], v katerem se sprememba zgodi.

Shematično lahko elektromagnetno indukcijo predstavimo tako:



Simbola N in S pri tem predstavljata pola magneta ali elektromagneta. Prim. Pravilo desne roke - elektromagnetizem.

FIZIKALNI POVZETEK za pridobivanje dela iz magnetnih silnic: potrebujemo **dva nadzorovana**

magnetna polja.

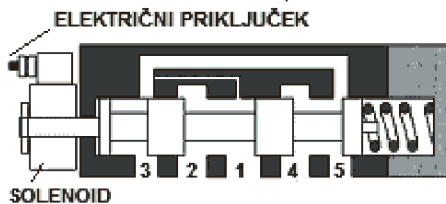
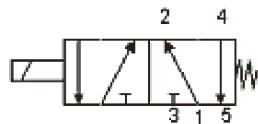
Elektromagnetna sklopka → Magnetna sklopka.

Elektromagnetna zavora Glej Retarder.

Elektromagnetni ventil Ventil, ki ga krmili elektromagnetno navitje s kotvo. Sin. magnetni ventil, ang. solenoid valve → skrajšano pa kar **solenoid**.

Način delovanja prikazuje risba pri geslu Elektropnevmatika. Električni tok povzroči magnetno polje, ki pritegne kotvo. Premik kotve nato povzroči aktiviranje potnega ventila. Električne signale lahko torej pretvarjamo v pnevmatične ali hidravlične. Magnetni ventili zagotavljajo **hitro** in **varno** vklopjanje. Ločimo naslednje **IZVEDBE**:

a) **Neposredno aktiviranje**. Kotva direktno krmili poti v potnem ventilu:



b) **Posredno aktiviranje - predkrmiljenje**

O predkrmiljenju govorimo, kadar neka naprava ne deluje direktno na ventil, ampak samo usmeri stisnjen zrak pod delovnim tlakom v poseben delovni prostor. Nato stisnjen zrak s svojo energijo spremeni stanje ventila.

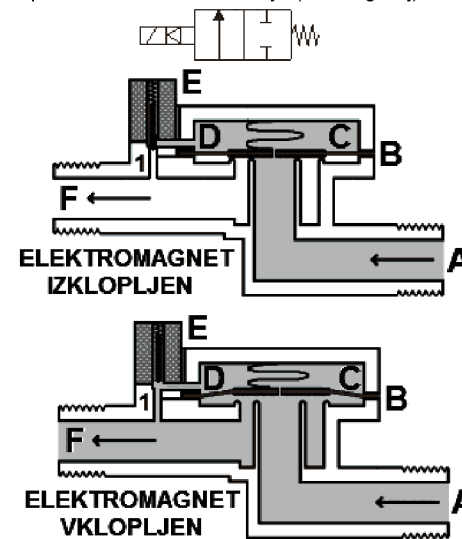
Prednost potnih ventilov s predkrmiljenjem je v tem, da so potrebne precej **manjše sile** za aktiviranje. Zato imajo manjše magnetne tuljave.

- **Z membrano**: ventili tega tipa imajo še **tlačno komoro C**, ki je z membrano B ločena od vhodnega priključka F.

Membrana B ima v sredini majhno luknjico, skozi katero se lahko pretaka majhna količina fluida - zato sta tlaka C in A izenačena, če je kotva 1 spuščena.

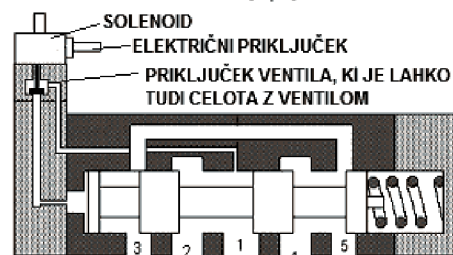
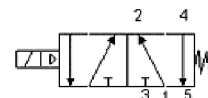
Elektromagnet dvigne kotvo 1, kar povzroči pretok fluida iz C preko kanala D do izhodnega priključka F. Ker je kanal D širši od luknjice v membrani B, fluid hitreje odteka iz C kot doteka v C in zato pada tlak v C. Posledica je dvig membrane in povezava vhoda A z izhodom F - aktiviranje ventila, spodnja risba.

Ko izklopimo elektromagnet, se kotva spusti in ponovi se začetna situacija (risba zgoraj):



A - vhod, B - membrana, C - tlačna komora, D - razbremenilni kanal, E - magnetno navitje s kotvo, F - izhod

- **Z batom**: to je najpogostejši način vklopjanja modernih magnetnih ventilov. Solenoid dvigne kotvo in s tem poveže notranje kanale v potnem ventilu. Zato stisnjen zrak steče do bata, ki se premakne in s tem aktivira potni ventil:

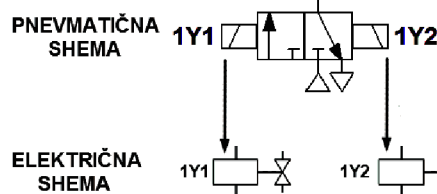


Za premik kotve je potrebna zelo majhna sila, to pa je tudi glavna prednost tega načina krmiljenja: **z majhnimi magneti** lahko zanesljivo **krmilimo velike tlake**. Način delovanja spominja na tranzistor.

Elektromagnetni ventili so lahko tipa **NO** (normally opened) ali **NC** (normally closed). Poznamo tako **monostabilne** kot tudi **bistabilne** magnetne ventile. Priključka + in - ne smemo zamenjati, saj bo sila na kotvo delovala v napačno smer!

PRI ELEKTROPNEVMATIKI je **SIMBOL** za elektromagnetni ventil **vedno** potrebno narisati **DVA-KRAT** - na dveh shemah (glej spodnjo risbo):

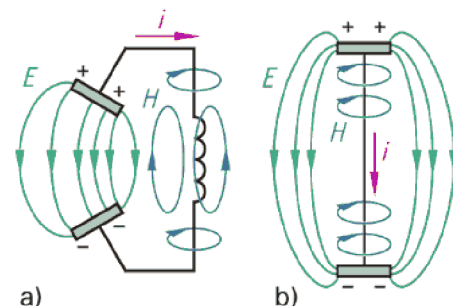
- Na pnevmatični oz. hidravlični (zgornji) shemi je magnetni ventil **način aktiviranja**. Potrebno ga je **posebej poimenovati** (npr. 1Y1, 1Y2), čeprav ima potni ventil tudi svojo oznako.
- Na električni (spodnji) shemi je magnetni ventil ena od naprav, ki se prav tako poimenuje.



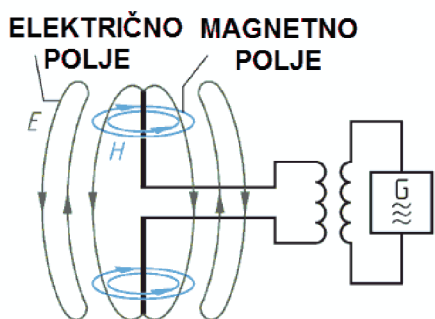
Ime istega magnetnega ventila mora biti enako v pnevmatični in električni shemi, sicer **simulacija** takšnega vezja **NE BO DELOVALA!**

Elektromagnetno valovanje Valovanje električnega in magnetnega polja, ki potuje s svetlobno hitrostjo. Električno in magnetno polje v valovanju sta druga na drugo pravokotni in vzdržujeta druga drugo. Vsako polje nosi polovico energije. Vidna svetloba in radijski valovi sta samo majhen del EM valovanja. Prim. Radijski valovi, Antena.

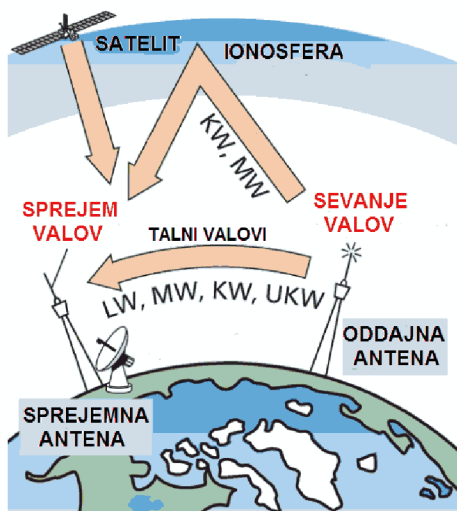
Nastanek elektromagnetnih valov: če si v paralelnem nihajnem krogu predstavljamo kondenzatorske plošče vedno bolj razmaknjene, potekajo električne silnice v vedno bolj praznem prostoru. Iz zaprtega nihajnega kroga nastane odprt nihajni krog - iztegnjeni dipol:



Če vzbuja iztegnjeni dipol z visokofrekvenčno izmenično napetostjo, se prosti elektroni dipolne palice gibljejo v ritmu frekvence vzbujevalnika:



Območje elektromagnetnega valovanja je v bližini tal večje. Ionosferski valovi kratkih valovnih dolžin se odbijajo od ioniziranih zračnih plasti (ionosfere). Sateliti oddajajo EM valove v območju GHz - to valovanje z zelo kratko valovno dolžino zahteva neposredno povezavo med satelitom (oddajnikom) in sprejemnikom:



Elektromotor Električni stroj, ki pretvarja električno energijo v gibanje (v mehansko delo). Del.:

- EM na **ENOSMERNI** tok. Delitev:
 - Enosmerni elektromotor s ščetkami** je klasični elektromotor na enosmerni tok, ki vsebuje trajne magnete, je dovolj dobro opisan pod geslom Dinamo.
 - Enosmerni elektromotor brez ščetk**.
 - Univerzalni elektromotor** je opisan pod istoimenskim geslom.
- EM na **ENOFAZNI IZMENIČNI** tok:
 - Enofazni asinhronski motor**, glej Asinhronski motor.
 - Enofazni sinhronski motorji**, glej Univerzalni motorji in Sinhronski motor. So le posebna izvedba elektromotorjev na enosmerni tok. Ko jih priključimo na izmenični tok, se smer napetosti na vzbujalnem in rotorskem navitju spreminjata istočasno (sinhrono) in zato motor ohranja smer vrtenja.
- EM na **TRIFAZNI IZMENIČNI** tok:
 - Sinhronski** motorji, ki se vrtijo tako hitro kot magnetno polje (**ne zaostajajo**): če jih priključimo na trifazno izmenično napetost s 50 Hz, se bo tudi elektromotor vrtel z vrtilno hitrostjo 50 vrt/s. Uporabljajo se za **velike moči**.
 - Asinhronski** motorji, pri katerih rotor (kletka) **vedno zaostaja** za vrtenjem magnetnega polja. Najpogosteje se uporabljajo za **male moči**.

Posebna vrsta elektromotorjev so **brezkrtični motorji**, kratica BL (ang. Brushless). Brezkrtični motorji nimajo komutatorjev ali drsnih obročev. Simbol - glej geslo Motor.

Elektron Glej Atom.

Elektronegativnost Merilo privlačnosti, s katero atom veže nase skupne elektrone v atomski (kovalentni) vezi. Največjo elektronegativnost ima fluor, zelo visoko vrednost ima tudi kisik. Kovine imajo nizko elektronegativnost, saj imajo majhno privlačnost do skupnega elektronskega para. Elektronegativnost merimo **po Paulingovi lestvici**. **Od razlike** med elektronegativnostjo dveh ele-

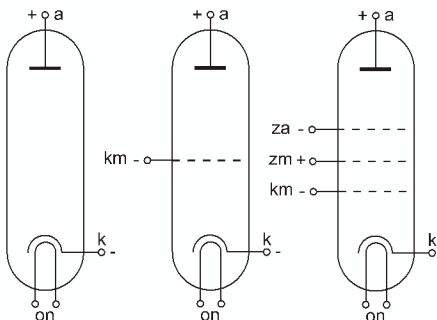
mentov **je odvisno**, kakšna bo njuna vez: **nepolarna** (manj kot 0,5), **polarna** (od 0,5 do 1,7) ali **ionska** (več kot 1,7).

Elektronika Naprava, ki izkorišča:

- Tok elektronov **v vakuumu** (vakuumska ~). Oddaja (emitira) jih ogrevana žica (katoda), privlačni pa jih pozitivno nabita plošča (anoda). Delovanje vakuumske elektronke temelji na enostavnem fizikalnem principu: **elektroni izhlapevajo** iz vroče kovine, tako kot uhajajo molekule iz segrete kapljavine.
- Tok elektronov in ionov **v plinu** (plinska ~). Elektroni se **zaletavajo v plinske delce**, ki s tem izgubijo elektrone (se ionizirajo). Nastali ionski pari ionizirajo nadaljnje plinske molekule in nastane tok. Poleg ionizacije se plinski delci tudi vzbujajo in začno **oddajati svetlobno energijo**, kar izkoriščamo v sijalkah.

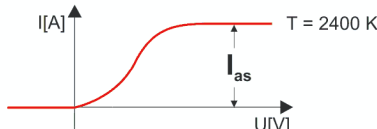
Elektronke se lahko uporabljajo za:

- usmerjanje in demodulacijo (dioda)
- krmiljenje in ojačevanje (trioda, pentoda)



Na zgornji risbi si od leve proti desni sledijo: elektronka kot **dioda**, kot **trioda** in kot **pentoda**. Pomen posameznih oznak: a - anoda, k - katoda, km - krmilna mrežica, on - ogrevana nitka, za - zaviralna mrežica, zm - zaščitna mrežica.

Prve diode so bile prav elektronke. Kmalu so jih povsem izrinile polprevodniške diode. Elektronka kot dioda ima naslednjo **karakteristiko**:

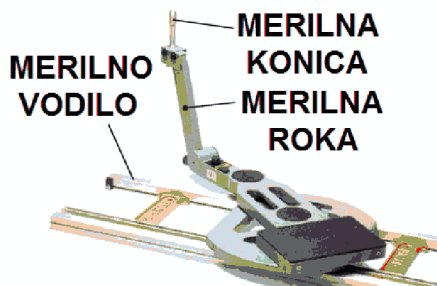


Namesto elektronk se danes uporabljajo polprevodniški elementi.

Elektronska komunikacijska omrežja Razen telefonije, televizije in radia so v tem izrazu zajete tudi vse vrste računalniških povezav. Prim. Internet.

Elektronska konfiguracija Razporeditev elektronov po energijskih nivojih (npr. znotraj atoma), za ponazoritev običajno uporabljamo orbitale.

Elektronski merilni sistem za karoserijo Posamezne merilne točke se dotaknemo s tipalom. Tipalo pošlje koordinate x, y in z sprejemniku, ki ugotavlja odstopanja dejanskih vrednosti s potrebnimi vrednostmi po merilnem listu.

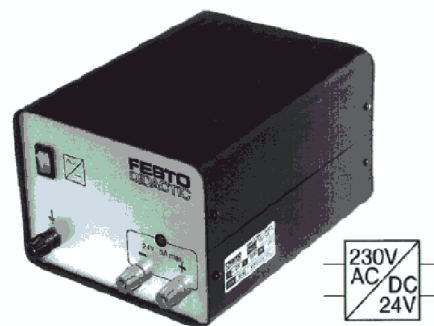


Elektropnevmatika **Krmiljenje** pnevmatičnih naprav **z električnimi signali**. Pnevmatični krmilni vodi več niso potrebni, namesto njih imamo električne vode. Delo še vedno opravlja energija stisnjene zraza, kot pri pnevmatiki.

Naprave za elektropnevmatiko lahko razdelimo na enakih 5 skupin kot pri pnevmatiki - le da je tokrat **KRMILJENJE** (predvsem aktiviranje potnih ventilov) **električno**.

SESTAVA (KOMPONENTE) krmilnega dela:

- KRMILNA ELEKTRIČNA ENERGIJA** je običajno enosmerni tok z napetostjo 24 V. Uporabljamo usmernike 230 V AC / 24 V DC:

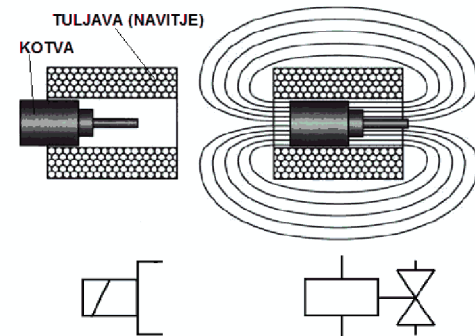


b) DAJALNIKI ELEKTRIČNIH SIGNALOV:

- **kontakti** vseh vrst: zapiralni, odpiralni, menjalni, časovno odvisni
 - **stikala**: enopolna bistabilna ~ (v žargonu: stikala), tipke (monostabilna ~), menjalna, križna itd.
 - **končna** (mejna) **stikala**
- Pomembni so **NAČINI AKTIVIRANJA** električnih kontaktov: fizično, mehanično in brezdotično aktiviranje. Pri **BREZDOTIČNEM AKTIVIRANJU** imamo **dajalnike** in **sprejemnike** (senzorje) **neelektričnih signalov**.

c) Električne KOMPONENTE ZA OBDELAVO SIGNALOV: rele, kontaktor, elektronski členi itd.

d) PRETVORNIKI SIGNALOV pretvarjajo električni signal v pnevmatičnega. Običajno so to **elektromagnetni ventili EM**, ki pritegnejo **kotvo**:

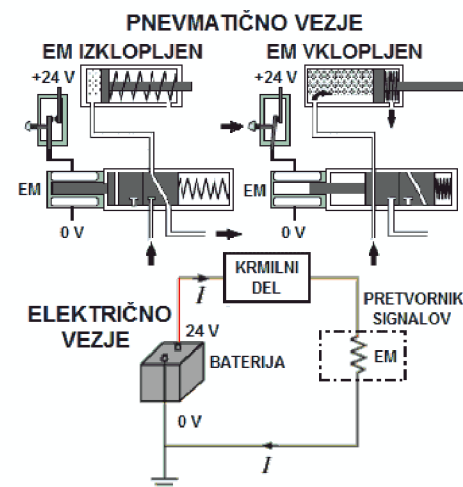


PNEVMATIČNI SIMBOL **ELEKTRIČNI SIMBOL**

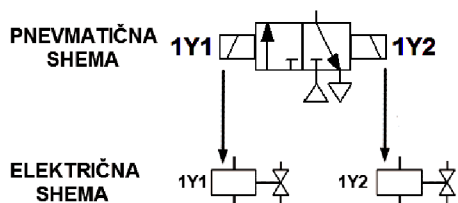
Pretvorniki signalov so običajno **sestavni deli potnih ventilov** - glej spodnjo risbo.

DELOVANJE preprostega elektropnevmatičnega vezja prikažemo **Z DVEMA SHEMAMA**:

- **pnevmatično** vezje (**zgoraj**)
- **električno** vezje (**spodaj**)



Pretvornike signalov rešimo **dvakrat**: tako na pnevmatični kot tudi na električni shemi. Poglejmo primer risanja elektromagnetnih ventilov, ki imajo **v vsaki shemi drugačen simbol**:



Podobno kot pri [elektromagnetnih ventilih](#) se dvakrat rišejo različni simboli tudi za [električna končana stikala](#), za [brezdotične signalnike](#), za [tlačna stikala](#), za [merilnike nivoja](#) tekočine ipd.

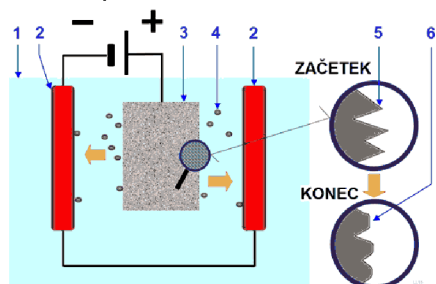
Primeri serijske uporabe elektropneumatike:

Avtomobilizem: dinamično spreminjanje oblike sedežev, centralno zaklepanje vrat, elektropnevmatično krmiljenje menjalnika EPS itd.

Uporaba elektropneumatike ni smotrna pri enostavnih vezjih, ki so v praviloma cenejša in enostavnejša za vzdrževanje, če so pnevmatična.

Elektropoliranje Elektrokemični proces poliranja kovinske površine. Odstranjuje mikroskopske količine materiala z obdelovanca.

Elektropoliranje je [obratni proces od galvaniziranja](#), tudi naprave so zelo podobne napravam za galvaniziranje.



1 Elektrolit 2 Katoda 3 Obdelovanec 4 Delčki, ki prehajajo od obdelovanca na katodo 5 Površina pred in 6 Površina po elektropoliranju Obdelovanec se priključi na anodo. Uporabljajo se koncentrirani elektroliti (žveplena, fosforna kislina, perklorati itd.) v temperaturno kontrolirani kopeli. Ko priključimo enosmerni tok, se material oksidira. Nastanejo kovinski ioni, ki se nato raztopijo v elektrolitu. Pri tem postopku se sprošča kisik. Raztopljeni kovinski ioni se nalagajo na katodi, del ostane v elektrolitu, del pa se odlaga v obliki mulja na dnu posode.

Štrleči mikrodolčki se [raztapljajo hitreje](#) kot vdolbine, zato se [površina poravnava](#). Dobimo [visoki sijaj površine](#), dosegamo Ra 0,25 μm.

Elektropoliramo le čiste kovinske površine, npr. nerjavna jekla. Obdelujemo tudi zelo majhne delčke in obdelovance z [zahtevnimi oblikami površin](#), npr. ventile, pribor ipd. Za nekatere vrste industrije, kjer sta [korozijska odpornost](#) in [čistoča](#) zelo pomembna faktorja, je postalo elektropoliranje [standard](#), npr. pri [živilski](#) in [farmacevtski](#) industriji, za [medicinske instrumente](#) itd. Prednost je tudi v tem, da ni nobenih neželenih učinkov kot npr. neželene zareze pri mehanski obdelavi, deformacije pri termični obdelavi itd. Postopek traja od 2 do 20 minut. Ang. Electropolishing.

Elektrostatični potencial Potencialna energija na enoto naboja, povezana s statičnim električnim poljem. Pri polarnih molekulah je povezan z njihovo naravo. Del. pozitiven potencial (elektrofilni del molekule) in negativen potencial (nukleofilni del molekule). Prim. Dielektrična konstanta.

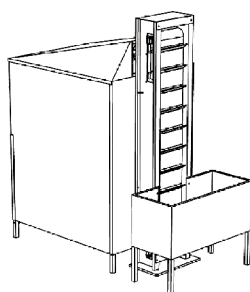
Elektrostatično brizganje Glej Prevlake iz umetnih mas.

Element

1. Osnovna [snov](#), ki jo s kemijskimi postopki [ne moremo razgraditi](#) v preprostejše snovi. Atomi v elementu imajo vsi enako atomsko število. Prim. Spojina.

2. Sorazmerno samostojen del celote, prvina, [sestavni del](#), sestavina.

Elevator Naprava za kontinuiran navpični ali skoraj navpični transport sipkega materiala, npr. žita, premoga, peska itd.



Ang. elevate: dvigniti. Prim. Transport.

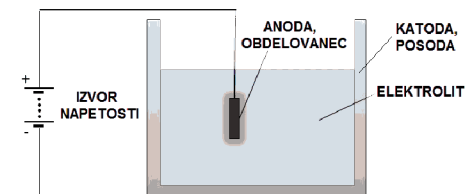
ELF Glej Radijski valovi.

Eliminacija Izločitev, odstranitev.

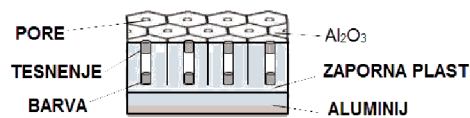
Eloksiranje Vrsta oplemenitja kovin, zaščita s kemičnimi prevlekami. **Eloksa** postopek je kratica: **EL**ektrična **OKS**idacija **AL**uminija.

Al se na zraku prekrije s tanko plastjo aluminijevega oksida debeline 0,00003 mm, ki je zelo odporna proti koroziji. Oksidni sloj lahko [elektrolitsko odebavimo](#) (eloksiramo) na ~20 μm.

Predmete iz Al ali Al zlitin priključimo na anodo in jih obesimo v elektrolit iz 25% razredčene žveplove(VI) kisline. Enosmerni tok povzroči [elektrolizo vode](#). Na anodi se sprošča kisik, ki takoj reagira z Al. Zato na Al predmetu nastaja oksidna (eloksirana) plast:



Z dodajanjem različnih [anilinskih barv](#), ki se vežejo v oksid, lahko plast obarvamo. Eloksira se lahko [tudi magnezij](#) (postopek **ELOMAG**).



Eloksirana plast je zelo trda, [odporna](#) proti kem. vplivom, tudi proti višjim temp. (do 400°C) in ne prevaja elektrike. Zelo močno se prime kovine in [razpoka](#), če eloksirane predmete [krivimo](#). Eloksirane predmete lahko [lakiramo](#) ali [emajliramo](#).

Prim. Kemične prevleke, Oplemenitjenje.

Elomag Glej Eloksiranje.

Emajl Steklasta prevleka, s katero kovinske predmete zaščitimo pred korozijo. Za razliko od laka se emajl med sušenjem vedno [kemično spremeni](#). Emajli so lahko prozorni (brezbarvni) in neprozorni (barvani). Del.:

1. **Vlažno emajliranje:** kašo iz [steklenega prahu](#), [barv](#) in [vode](#) nanesemo (razpršimo) na kovinski predmet. Predmet postavimo v peč, kjer se nekaj minut žge pri temp. 600 do 1.100°C.

2. **Suhi postopek** z [opraševanjem](#) predmetov.

Emajlirana plast je zelo [trda](#) in [odporna](#) proti kemičnim vplivom, hkrati pa je zelo [krhka](#), občutljiva na [udarce](#) in na [temperaturne spremembe](#).

Postopek je primeren samo za kovine z visokim tališčem. Kovine z nizkim tališčem (npr. Al) se namreč lahko staljijo.

Emajlirajo se npr. kopalne kadi, boilerji, kotli ipd. Ponavadi ločimo emajle za lito železo od emajlov za jekleno pločevino. Boljšo kvaliteto dosežemo, če nanašamo emajl v več plasteh. Vsako naslednjo plast žgemo pri nekoliko nižji temperaturi. Prim. Lak.

Embalža Ovojnjina, kar se rabi za zavijanje, zaščito blaga ali izdelkov.

Emitirati

1. **Sevati**, izžarevati elektromagn. valove ali delce.

2. **Izpušiti**, izpuščati (npr. škodljive snovi v zrak).

3. **Oddajati** (npr. po radiu, televiziji itd.). **Emitor:** oddajnik oz. priključek na tranzistorju, ki oddaja (pošilja) elektrino.

4. **Izdajati**, **dajati v obtok** (npr. vrednostne papirje). Podoben pomen: emisija.

Empirična enačba Empiričen: izkustven. Npr. **empirična formula:** enačba, nastala na osnovi izkušenj in opazovanj, pogosto s pomočjo posebnih znanstvenih metod dela, ki jih imenujemo [eksperimentalne metode](#). Empirične enačbe uporabljamo, kadar nam [teoretična logika ne daje](#) tistih [soodvisnosti](#), ki jih potrebujemo.

Merske enote na obeh straneh empirične enačbe pogosto niso enake. Prim. Reynoldsovo število, Odpori toka v ceveh in armaturah, Kovični spoji - trdnostni preračun (določitev premera kovice) Enačba, Eksperiment. Sin. eksperimentalna enačba.

Emulator Software ali hardware, ki omogoča, da neka programska oprema teče tudi v drugih okoljih in na drugih operacijskih sistemih, ne samo na tistih, za katerega je bila ustvarjena. Npr.:

- Mnogi tiskalniki so oblikovani tako, da emulirajo Helwett-Packard LaserJet tiskalnike, ker je bilo zelo veliko programske opreme napisane prav za ta tip tiskalnikov. Printanje iz Wordove datoteke bo zato dalo enake rezultate tako pri HP LaserJet tiskalnikih kot tudi pri tiskalnikih-emulatorjih, ki niso HP LaserJet tiskalniki.

- Podobno pravilo kot pri HP tiskalnikih velja tudi za mnoge računalniške igrice.

- Emulatorji se pogosto uporabljajo tudi v izobraževalne namene. Značilen primer je upravljanje in programiranje **CNC** strojev (Fanuc, Heidenhein, Siemens itd.). Proizvajalci uporabljajo za poučevanje ustrezne krmilne plošče in ustrezen software - učenci pa se nato na takih emulatorjih učijo delati s strojem.

Ang. emulate: oponašati.

Emulzija Tekočina, ki je sestavljena iz:

a) **Dveh tekočin, ki se med seboj ne mešata** (npr. [voda](#) in [olje](#)), vendar je ena homogena porazdeljena v drugi.

b) **Stabilizacijskih sredstev**, ki povezujejo vodo in olje. Imenujemo jih [emulgatorji](#).

Emulzije običajno vsebujejo tudi [dezinfekcijska sredstva](#), ki preprečujejo nastanek mikroorganizmov. Zelo očitna značilnost prevelike količine mikroorganizmov v emulziji je **SMRAD**.

Najbolj enostavno emulzijo si pripravljamo sami pri pomivanju posode: voda + detergent + maščoba iz ostankov hrane. Zelo pogosto uporabljeni emulziji sta [mleko](#) in razne vrste [krem](#).

Uporaba: hladilna sredstva pri odrezavanju. Prim. Olja za hlajenje, Dozator, Reraktometer.

EN Evropski standard (European Standard oz. European Norm).

Enačba Zapis iz dveh, z enačajem povezanih matematičnih izrazov. Neznanke in znana števila so v enačbi povezani z znaki za matematične operacije (seštevanje, odštevanje, množenje itd.). Potrebno je ločiti:

a) **Veličinske** (teoretične) [enačbe](#) govorijo o povezanosti veličin, izraženih v [osnovnih](#) ali [izpeljanih](#) SI merskih enotah. Temeljijo na teoretičnem in logičnem razmišljanju, obenem pa dajejo zadovoljive praktične rezultate. Merske enote so na obeh straneh enačbe enake. Primeri:

$$U = I \cdot R \quad A = 4\pi \cdot R^2 \quad F = m \cdot a$$

Ker veličinske enačbe veljajo za osnovne merske enote po mednarodnem sistemu merskih enot (glej geslo SI), pri njih ni treba posebej navajati merskih enot za posamezne veličine.

b) **Številske enačbe** pa med seboj povezujejo le veličine, ki so izražene v nekih [posebnih merskih enotah](#). Precej poznana enačba:

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1.000}$$

nam ne bo popolnoma jasna, dokler ne bomo na nek način pojasnili, v katerih merskih enotah je treba izraziti posamezne veličine, npr. tako:

$$v \text{ [m/min]} = \frac{\pi \cdot d \text{ [mm]} \cdot n \text{ [vrt/min]}}{1.000}$$

Ker tehniki v praksi uporabljamo veliko številskih enačb, je zelo pomembno, da se pri uporabi enačb držimo doslednega navajanja merskih enot. Merske enote v številskih enačbah lahko kontroliramo le, če jih znamo povezati z veličinskimi (osnovnimi) enačbami!

c) **Empirične** oz. **eksperimentalne** enačbe, pri katerih merske enote na obeh straneh enačbe niso enake. Značilen primer je določanje premera kovice:

$$d = \sqrt{50 \cdot s_{\min}} - 2 \text{ mm}$$

s_{\min} je debelina pločevine v [mm] - če korenimo, dobimo $\text{mm}^{0,5}$, zato je desna stran enačbe po merskih enotah nesmiselna. Vseeno pa to enačbo uporabljamo, ker je najboljši približek, ki nadomesti izkušnje.

Enačba kontinuitete Glej Kontinuitetna enačba.

Enačba stanja plinov Glej Plinska enačba.

Enačbe statičnega ravnovesja Glej Ravnotežne enačbe.

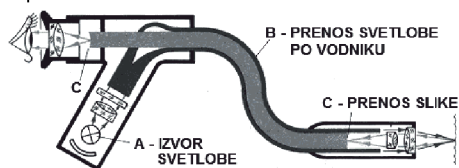
Endo- Prvi del zložen, ki izraža, da se kaj nanaša na položaj ali delovanje v notranjosti. Sin. ento-, intra-. Ant. ekto-.

Endogen Ki nastane iz notranjih vzrokov. Gr. endon: notranji. Ant. eksogen.

Endoskop Naprava, ki raziskuje notranjost živih organizmov in tudi tehničnih votlin, zelo primerna za diagnostiko. Poznamo toge, fleksibilne, video endoskope itd. Fleksibilni endoskopi lahko za prenos podatkov uporabljajo tudi optična vlakna. Podatki se pogosto prenesejo na računalnik. obstajajo celo brezžične tablete vodovodne cevi, kanalizacija, notranji deli motorjev z notranjim zgorevanjem, notranjost urnih mehanizmov, prezračevalni kanali, odkriva tisto, kar je očem skrito



Glavni sestavni deli endoskopa so: izvor svetlobe, svetlobni vodnik za prenos svetlobe in vodnik za prenos slike.



Endotermen Proces ali reakcija, pri kateri se energija (toplota) porablja. Ant. eksotermen.

Energija Zmožnost (sposobnost) za opravljanje dela. Je fizikalna veličina, ki:

- se pojavlja v različnih oblikah (mehanska, toplotna, električna, pnevmatična - energija stisnjene zraka, hidravlična, kemična, ~ sevanja, magnetnega polja, geotermalna ~ itd.) in
- lahko prehaja iz ene oblike v drugo.

Merska enota za energijo je joule [J]. Prim. Delo. Povezani pojmi (fizika): kinetična, potencialna energija. Pogosto označimo kinetično energijo z W_k in potencialno energijo z W_p . Izrek o ohranitvi kinetične in potencialne energije:

$$W_k + W_p = \text{konst}$$

Povezani pojmi (termodinamika): notranja energija, entalpija, toplota. Prim. Termodinamika, najpomembnejši izrazi, Zakon o ohranitvi energije, Zakoni termodinamike.

IZREK (ZAKON) O OHRANITVI ENERGIJE: glej Zakoni termodinamike.

Energija sicer lahko prehaja iz ene oblike v drugo, vendar pri tem obstajajo **OMEJITVE:**

$$\text{energija} = \text{eksergija} + \text{anergija}$$

EKSERGIJA je tisti del energije, ki se lahko neomejeno pretvarja v druge oblike energij, npr.: mehansko delo, električna energija, potencialna energija vode, kinetična energija vetra.

ANERGIJA pa je tisti del energije, ki se ne more pretvarjati v drugo obliko energije.

Pri vseh **NEPOVRATNIH** (nepovračljivih, ireverzibilnih) procesih se **eksergija** pretvarja v **anergijo**.

Pri **POVRATNIH** (povračljivih, reverzibilnih) procesih **ostaja eksergija konstantna**.

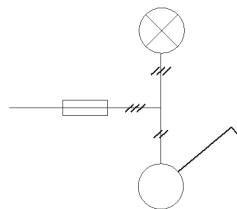
Prim. Bernoullijeva enačba.

Enkripcija Šifriranje. Ang. encryption. Prim. Kod. **Enofazni indukcijski motor** Glej Asinhronski motor - enofazni, kletkasti rotor.

Enopolna shema Čim bolj poenostavljena **enofazna shema: več vodnikov** (in s tem tudi tokokrogov) ponazorimo z **eno polno črto**. Vseeno pa se mora razbrati **ožičenje** (število in vrsta vodnikov) ter **bistvene naprave** (potrošniki). Vedeti moramo, čemu služi vsak simbol na enopolni shemi, kakšna je namembnost posameznega tokokroga ali velikost varovalnega vložka.

Enopolna shema je zelo primerna npr. za **spremljanje** trenutnega **dogajanja** v omrežju ali v elektrarni - v primeru potrebe omogoča hitre reakcije. Lahko jo pripravimo tudi za vsak tokokrog posebej. Razl. večpolna ~.

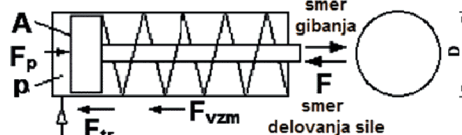
Spodnja enopolna shema prikazuje enak sistem kot pri geslu Fizikalna vezava in Vezalni načrt:



Enoslojno reparaturno površinsko lakiranje

Glej geslo Površinski lak, Površinsko lakiranje.

Enosmerni delovni valj Simbol, osnovne lastnosti in pojasnila → glej geslo Pnevmatični cilindri.



F je sila na batnici, ki je pri enakomernem gibanju enaka bremenu, ki ga delovni valj premaguje, npr. dvigovanje neke mase ipd. Ker je F reakcija na F_p , je smer delovanja sile F nasprotna smeri gibanja batnice.

Izračun sile na batnici F:

$$F = F_p - F_{tr} - F_{vz} = F_b \text{ [N]}$$

Če upoštevamo ~10% izgube sile zaradi trenja in ~10% sile zaradi vzmeti, potem lahko enačbo poenostavimo za hitrejšo računanje:

$$F \approx 0,8 \cdot F_p \text{ [N]}$$

Pri tem velja: $F_p = p \cdot A$

Pojasnilo veličin:

D ... premer bata [cm]

F ... sila na batnici (rezultanta sil F_p , F_{tr} in F_{vz})

F_p ... pritisk (potisna sila) [N] zaradi tlaka p

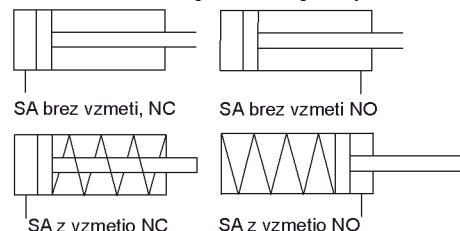
F_{tr} ... sila trenja [N] (je vedno nasprotna gibanju)

F_{vz} ... sila vzmeti [N]

p ... tlak dotekajočega zraka [N/cm²]

A ... površina bata, $\pi \cdot D^2/4$ [cm²]

Izvedbe enosmerne delovnega valja:



SA - single acting NC - normally closed (spring return oz. vzmet vrača), NO - normally opened

(spring extend oz. vzmet širi)

Enosmerni dušilni ventil Glej Tokovni ventili.

Enosmerni elektromotor s ščetkami Klasični elektromotorji, ki delujejo obratno kot dinamo. Pravimo jim tudi enosmerni motorji z mehansko komutacijo. So še vedno najpogosteje uporabljani motorji v **pogonih s spremljivo hitrostjo**. V avtomobilu se uporabljajo za brisalce stekel, za dvigovanje oken, zaganjače ipd.

Enosmerni elektromotor brez ščetk Na rotor so pritrjeni permanentni magneti, na statorju pa imamo večfazna navitja, skozi katera teče tok, ki povzroča vrtljivo magnetno polje. Statorska navitja so priključena na **krmilno elektroniko**, ki izvaja **elektronsko komutacijo**.

Enosmerni ventil Glej Zaporni ventili ali Tokovni ventili.

Enota

1. Dogovorjena **količina za merjenje** količin iste vrste. Prim. Merska enota.
2. **Del večje celote**, ki ima določeno samostojnost: upravná, volilna, bojna, vojaška ~.
3. Kar tvori, predstavlja **funkcionalno celoto**: krmilna, denarna, gospodarska ~.

Entalpija Termodinamična veličina stanja H, ki je definirana kot vsota notranje energije in produkta tlaka s prostornino sistema. Uporablja se pri **preračunih odprtih sistemov**. Npp. termodinamika, najpomembnejši izrazi; odprti sistemi.

Entropija, spl. V splošnem (pogovorno) je entropija proces **širjenja nereda**, stopnjevanja neurejenosti, nezadržno nazadovanje.

Nagnjenost k entropiji: nezaustavljiva težnja do razpadanja, če ne ukrepamo.

Entropija, tehn. Termodinamična veličina stanja S [J/K], s pomočjo katere lahko prepoznamo:

a) **Reverzibilnost-ireverzibilnost** (povračljivost-nepovračljivost) termodinamičnih procesov.

b) **Dosegljivost-nedosegljivost** termodinamičnih procesov - ugotovimo ali določen proces sploh lahko poteče.

Entropija je definirana za adiabatske sisteme in ima naslednje lastnosti:

1. Pri ireverzibilnih procesih vedno narašča.
2. Pri reverzibilnih procesih ostaja nespremenjena.
3. Pri nedosegljivih procesih pada.

V termodinamiko jo je leta 1865 vpeljal in poimenoval R. Clausius.

Npp. termodinamika, najpomembnejši izrazi.

Entropijski zakon Glej Zakoni termodinamike.

EP Krtica za epoksidne smole, umetne mase. Trgovska imena: Araldit, Epoxin, Bakelite.

LASTNOSTI so odvisne od strukture epoksidnih smol, stopnje zamreženja, tipa in vsebnosti sredstev za ojačanje itd.

Fizikalne lastnosti splošne: neobarvane, možno rahlo obarvanje, so dobro vezivo in se zato pogosto uporabljajo skupaj z različnimi vlakni, imajo visoko električno upornost, občutljive na svetlobo, gostota ~1,2 kg/dm³, polnjena 1,7-2,1 kg/dm³, **toplotne:** temperatura uporabe do 130°C; **mehanske:** žilav materiala, dobra trdnost in visoka trdnost, natezna trdnost 40-60 N/mm², udarno skoraj neobčutljiv, **odporni proti obrabi**, UP pa so lahko tudi mehke in elastične.

Tehnološke lastnosti: pri predelavi nosimo zaščitne rokavice in očala, ker lahko EP povzroča vnetje in izpuščaje, predelujejo se **kot vlivne smole** (reakcijske smole - dobra livnost), **oblikovalne mase** (mase iz reakcijskih smol), **hladno in toplo utrjevanje**, prešanje, **brizganje**, **prepreg** s stekleno tkanino (EP imajo dobro prijemljivost), **popravlila:** lepljenje, **odvezemanje**.

Kemične lastnosti: težko vnetljive, gorijo dlje, navzemajo manj vlage kot UP, **obstoje** v razredčenih kislinah in bazah, toluolu, alkoholi, bencinu, mineralnih oljih, maščobah, UV obstojni; **neobstoje** v koncentriranih kislinah in bazah, amoniaku, estrih, ketonih, acetonu, **fiziološko:** v zamreženem so epoksidne smole praviloma deklarirane kot nenevarne. Tekoči epoksidi dražijo oči in kožo, nekatere spojine so lahko potencialno kancerogene ter so toksični za vodne organizme.

Ferdinand Humski

Zato z epoksidni delamo [z rokavicami!](#)

RAZVRSTITEV:

komercialno je plastična masa, **tehnološko** je duroplast

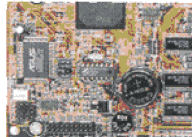
PRIDOBIVANJE IN KEMIJSKA SESTAVA:

EP so reakcijski produkt epoksidov s trdilci, zato so [praviloma dvokomponentni](#). Razen tekočin obstajajo tudi dvokomponentne mase, ki jih je potrebno [gnesti](#), da obe komponenti medsebojno reagirata. Prim. Epoksidni (kemijska formula).

VRSTE: na lastnosti lahko vplivamo s sredstvi za ojačanje (steklena, ogljikova in aramidna vlakna) in z njihovo vsebnostjo.

UPORABA:

- **elektrotehnika:** izolatorji, kondenzatorji, ohišja tranzistorjev,
- **gradbeništvo, strojništvo:** laki za površinsko zaščito vozil ipd., primerji - nepropustni za vlago, antikorozijske prevleke, oslojevanja, kemijsko obstojne obloge z visoko trdnostjo, lepila za betonske elemente, ladijske lupine
- **lepila** za kovine, plastiko, tudi v zračni in vesoljski tehniki; mase [za kite](#), livna smola - npr. [tekoča kovina](#), glej istoimensko geslo
- **orodjarstvo:** kontrolne šablone, orodja za laminiranje, vodila za sekalna orodja, livarski modeli, orodja za pene
- **laminati in s steklenimi vlakni ojačane** umetne mase: kardanske in krmilne osi, visokoodporne cevi, gornje plasti miz in kuhinjskih pultov, rezervoarji, smuči, hokejske palice, loparji za tenis, ribiške palice, jambori, palice za skok v višino, preobleke uporov, kontaktorjev, stikalnih spojev, črpalke za agresivne medije
- **popravila**, npr. popravilo obrabljene kopalne kadi



EPDM Kratica za ethylene propylene diene monomer (M-class) rubber, umetna masa, elastomer. Trgovska imena: Buna.

LASTNOSTI EPDM:

Fizikalne lastnosti splošne: gostota od 0,9 do 2,0 kg/dm³; temperatura uporabe -50 do +150°C; **mehanske:** natezna trdnost ~25 MPa N/mm², trdota po Shoreu 40-90, raztegljivost >300%

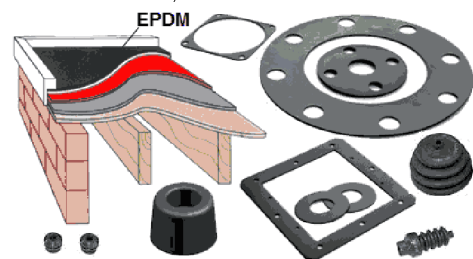
Tehnološke lastnosti (predelovalni postopki): ekstrudiranje, **popravila**:

Kemične lastnosti: elastomerni material, ki je **obstojen** proti ognjeodpornim hidravličnim tekočinam, ketonom, topli in hladni vodi, pari; odporen na vročino, ozon in različne vremenske pogoje, **neobstojen** pa z večino olj, bencinu, koncentriranim kislinam itd.

VRSTE: zelo uporaben je kompozit umetnih mas PP-EPDM, glej istoimensko geslo.

UPORABA EPDM:

- idealen za tesnenje: vrat, oken, kovčkov, tudi za strehe, npr. za gumijaste strehe in povsod, kjer se je treba izogibati silikonu
- gumijaste cevi, razne membrane
- dodatek betonu, asfaltu



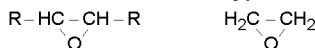
EPE Kratica za ekspandiran polietilen (pena), ang. expanded polyethylene foam. Glej PE.

Epi- Predpona v sestavljenkah, ki izraža položaj čez, na ali nad. Sin. epo-. Prim. Hip-

Epicikloida Glej Cikloida.

EPO Ekspandiran poliolefin, ang. expanded polyolefin. Podrobnosti - glej geslo PO.

Epoksidni Heterociklične oksospojine z značilnim tričlenskimi obroči (epoksidni most) iz enega atoma kisika in dveh atomov ogljika:



epoksidni

etilenoksid

Zelo reaktivne in [potencialno kancerogene](#) spojine. Najpreprostejši epoksid je etilenoksid, ki se uporablja za sterilizacijo s plini.

Z adicijo ali kondenzacijsko polimerizacijo jih lahko polimeriziramo v [epoksidne smole](#) (duroplaste). Sin. oksirani. Podrobneje o lastnostih in uporabi epoksidnih smol glej EP.

Epoksidne smole Glej pojasnila pod gesli Epoksidni, EP.

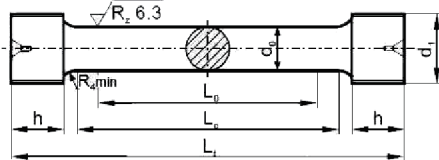
EPP Kratica za varjenje pod praškom: elektroprevodni prašek.

EPP je tudi kratica za ekspandiran polipropilen, ang. expanded polypropylene foam.

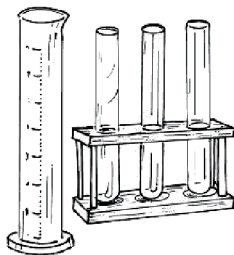
EPROM Glej ROM.

Epruveta

1. TEHN.: preizkušane, predmet, kos snovi, ki se preizkuša. Prim. Natezni preizkus:



2. Cevasta posodica za laboratorijske poskuse in analize. Levo je merilna epruveta (merilni valj):



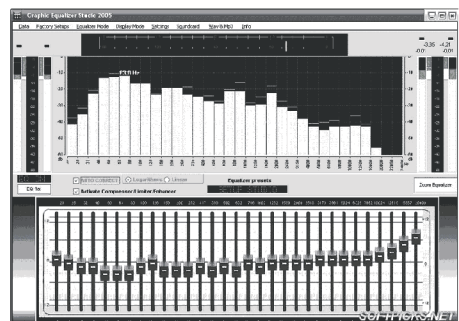
EPS Datoteke v vektorskem formatu, ki jih uporabljajo profesionalne založbe. Je tudi osnovni format programa Adobe Illustrator. Ang. Encapsulated PostScript.

EPS - avtomobilizem Elektropnevmatično krmiljenje menjalnika, ang. Electronic Power Shift, nem. Elektropneumatische Schaltung.

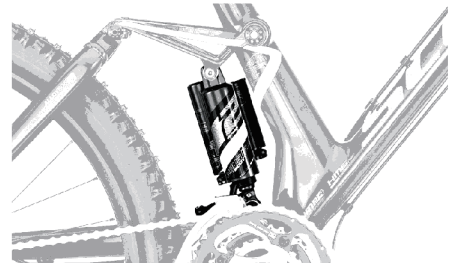
EPS - umetne mase Ekspandirani (spenjani) polistiren, npr. stiropor, glej PS - umetne mase. Način pridobivanja ekspandiranega polistirena EPS pojasnjuje geslo Stiropor.

Equalizer Ang. equalize: izenačiti, izravnati. Naprava, ki izenačuje (zgladi, izravnava, kompenzira) motnje (popačenja, prevelika odstopanja) pri:

a) **Audio sistemih:** z equalizerjem določimo, katere frekvence bomo ojačali, katere oslabili in katere ostanejo enake. S pomočjo ekvalizacijskega filtra nato izločimo posamezne frekvence in jim spreminjamo jakost. Tako popravljamo napake, da pesem zveni enotno, da ni preveč nasičena z basi ali prerevna s srednjimi toni.



b) Raznih **mehanskih** ali **električnih napravah:** uravnavanje pritiska, napetosti itd.



Sin. izenačevalnik.

Ergonomija [Prilagoditev](#) delovnega okolja [uporabniku](#). Skrbi za zagotavljanje zdravja delavca, za boljše počutje ljudi in obenem za povečanje produktivnosti. Zloženka izhaja iz grščine: *ergon* - delo, *nomos* - naravni zakoni.

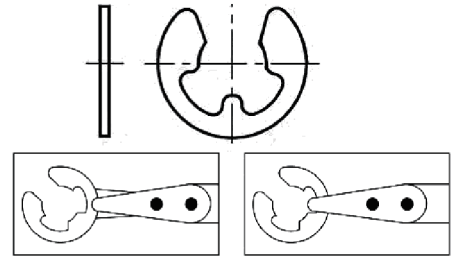
Naloge, ki jih opravlja ergonomija:

1. [Proučuje](#) človekove telesne in duševne [zmožnosti](#) v zvezi z delom, delovnim okoljem in delovnimi obremenitvami.
2. Ukvarja se z ustreznim [prilaganjem](#) delovnih [obremenitev](#) in [oblikovanjem](#) delovnih [pripomočkov](#).

Zaradi konkurenčnosti in zdravja dandanes razmišljamo o ergonomiji [na vseh področjih](#), npr.:

- a) Delo z [lopato](#) je najbolj učinkovito pri pravilni velikosti in teži lopate. Tudi delo z [metlo](#) lahko olajšamo, če izdelamo gumijaste [ščentine v obliki črke V](#).
- b) Ergonomija [sedenja](#). Dolgotrajno sedenje zahteva oblikovanje primernih sedežev. Poznamo veliko različnih avtomobilskih sedežev, v vsakem [avtomobilu](#) je drugačen oblutek. [V pisarnah](#) pa je pri [klečalniku](#) hrbtnica v pravilnem (naravnem) položaju.
- c) [Premeščanje bremen](#) lahko povzroča poškodbe hrbta. Obstajajo izračuni dvižne sposobnosti brez poškodb. Pomembna je pravilna dvižna tehnika, razmigovanje (raztegovanje mišic) pred začetkom dela ipd., izboljšanje dvigovanja z napravami - npr. [vozički z dvigalom](#) itd.
- d) Ergonomija je pomembna tudi v moderni tehnologiji. Zelo pomembna je ergonomska porazdelitev [komand v pilotski kabini vsakega letala](#). [Delo z računalnikom](#): pojavila se je [miška](#) itd.
- e) Ergonomsko oblikovanje za [invalidne](#): sanitarije, [steze ob stopnicah](#) (za ostopnost) ipd.

E-ring Vskočniku podoben vezni element, ki se pritrdi in odstrani s konicastimi kleščami:



PRITRJEVANJE

DEMONTAŽA

Razl. vskočnik.

Erozija Odrgnina, razjeda, izjedanje, izpiranje, odnašanje (z vodo, ledom, vetrom ...). Prim. Korozija. Razl. abrazija.

Erupcija Izbruh, tudi izrast.

ESC Glej ESP.

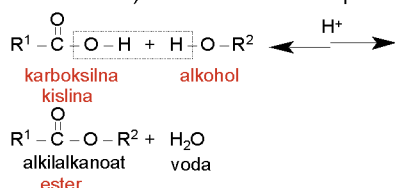
ESD Elektronsko upravljana zapora diferenciala,

nem. Elektronisches Sperrdifferential.

ESP Krmiljenje vozne dinamike, ang. **E**lectronic **S**tability **P**rogram, kar ima enak pomen kot kratica ESC - **E**lectronic **S**tability **C**ontrol, nem. **FDR** - **F**ahrdynamikregelung.

EST Kratica za vzdohnoameriški standardni čas, glej časovna cona.

Estri Organske spojine, ki nastanejo iz kislin (npr. karboksilnih) in alkoholov ob odcepitvi vode:



Kot katalizator uporabimo koncentrirano žveplovo (VI) kislino (ki nase veže tudi odvečno vodo). Namesto karboksilne kisline lahko uporabimo aktivirani derivat (npr. kislini klorid ali anhidrid).

Nižji estri so tekoči in prijetno dišijo (sadne esence), višji so mastni na otip (maščobe = estri glicerola z višjimi maščobnimi kislinami) ali voskasti (voski = estri višjih alkoholov z višjimi maščobnimi kislinami).

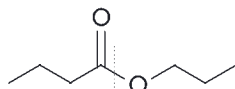
Pri vsaki spojinu se estrska skupina vedno obravnava kot celota - ločeno obravnavanje karbonilne skupine in etrske skupine vezi je napačno!

Estri hidrolizirajo na kisline in alkohole, pri tem je potreben katalizator (vodna raztopina kisline ali baze): kislina in bazična hidroliza estra. Obratna reakcija od estrenja je umiljenje.

Estri so pogoste strukture aktivnih oblik ZU. **Primeri:** acetylsalicilna kislina (Aspirin®), lokalni anestetiki, estri v sadju, cvetju, lipidi, acetilholin (pomemben živčni prenašalec v parasimpatičnem živčnem sistemu), številna predzdravila so estri. Z estri lahko vplivamo na fizikalnokemijske lastnosti ZU:

- če želimo zmanjšati topnost molekule v vodi, jo zaestriramo
- pri nekaterih učinkovinah lahko grenak okus prekrijemo tako, da jih zaestriramo

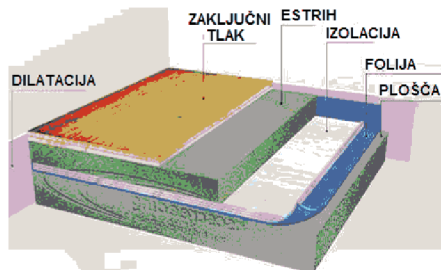
Poimenovanje estrov karboksilnih kislin (primer):



kislinski del alkoholni del

1. Prepoznamo kislinski del estra (vsebuje karbonilno skupino) in alkoholni del estra (vsebuje -O- skupino in radikal).
2. Kislinskemu delu izpustimo končnico -ojska in dodamo končnico -at oz. -oat. V našem primeru dobimo butanoat.
3. Pri alkoholnem delu estra poimenujemo samo radikal, v našem primeru propil.
4. Ime spojine tvorimo tako, da začnemo z alkoholnim delom, v našem primeru: propilbutanoat. Za estre metanojske in etanojske kisline še vedno pogosto uporabljamo trivialna imena: format in acetat, npr. metil format, etil acetat (kemijsko IUPAC poimenovanje) in metilformat, etilacetat (farmakopejsko INN ime).

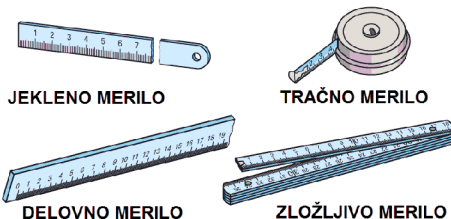
Estrih Talna obloga: običajno beton + železna mreža, ki se nekaj cm na debelo nanese na trdno podlago, ki je pred tem obložena z izolacijo.



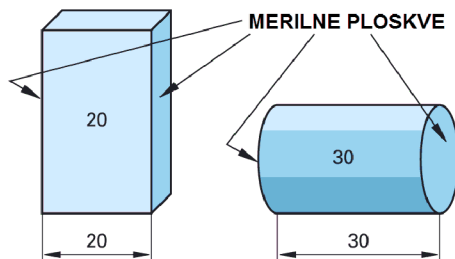
Ko se estrih strdi, nima stika s podlago in "plava" na izolaciji (plavajoči, brezstični estrih). Namen izdelave estriha: zvočna, toplotna izolacija ter nadaljnja obdelava tal (vodoravne, gladke površine).

Etalon Natančno narejen vzorec mere (npr. dolžine, uteži), ki služi za preverjanje prav takšnih mer. Prim. Kaliber.

Kot etalon najpogosteje uporabljamo skalo z označenimi merskimi enotami za odčitavanje izmerjene vrednosti:



Druge oblike etalona so merilne kladice (glej geslo Merilna kladica), ki natančno podajajo razdaljo med dvema vzporednima ploskvama. Po potrebi lahko sestavimo več kladic in na ta način dobimo želeno mero. Imajo pravokoten ali okrogel presek:



Etanol Eden od najpomembnejših alkoholov in sestavina alkoholnih pijač, formula $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$. Prozorna, brezbarvna tekočina značilnega vonja in ostrega okusa. Meša se z vodo, glicerolom in eteričnimi olji. Tališče -114°C in vrelišče pri 78°C. Gori z modrikastim plamenom. Pri gorenju nastane ogljikov dioksid in voda.

Etanol nastane pri alkoholnem vrenju naravnih snovi, ki vsebujejo sladkor ali škrob. Tehnično ga pridobivamo iz krompirja, sintetično pa iz etena ali etina. Za uporabo v tehniki ga denaturirajo, npr. z dodatkom piridina.

Etanol je splošno razširjena opojna snov, hitro se absorbira in prehaja v možgane. Že v malih količinah vpliva na vedenje in spremeni zaznave. V pogovornem jeziku se uporablja izraz alkohol. Čist etanol je strupen, 0,5% etanola v krvi pa povzroči smrt.

Uporaba: kot antiseptik in dezinficiens. Najmočnejše deluje 70 V/V% etanol, pri višjih koncentracijah antiseptično delovanje slabi. Do koagulacije beljakovin pride le na površini MO, v notranjosti pa ne - spore MO lahko preživijo. E. deluje tudi kot rubeфициens. Je tudi pomembno topilo za ekstrakcijo učinkovin in drog za pripravo raztopin, tinktur. Uporablja se tudi pri zastrupitvah z metanolom.

Lat. Ethanolum (nekoč Aethanolum).

Eten Glej Etilen.

Ethernet Tehnologija, ki omogoča prenos podatkov pri kabelsko povezanih mrežah. Zajema:

- programsko opremo (software) protokole itd.
- strojno opremo (Hardware): kable, razdelilnike, vmesnike, mrežne kartice.

Hitrost prenosa podatkov znaša od 100 megabitov/s do 100 gigabitov/s. Na začetku je bil ethernet namenjen le za LAN (ena stavba), steklena vlakna pa sežejo tudi 10 km daleč in več.

Uporabljajo se lahko različni priključki: BNC (starejši), EAD, UTP (ethernetna vrata, RJ45).

Etilen Nenasičen ogljikovodik C_2H_4 z eno dvojno vezjo. Pri normalnih pogojih je prezbarven vnetljiv plin s sladkobnim vonjem. Proizvaja se s krekningom iz nafte, etana, propana in utekočinjenega naftega plina. Je najbolj poznana organska spojina, ki je osnova za sintezo umetnih mas, npr. polietilena, stirena itd. Sin. eten.

Etilenglikol Brezbarvna, gosta tekočina, sladkega okusa. Kemijska formula $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, etan-1,2-diol ali (1,2-etandiol). Uporablja se kot hladilna tekočina (za antifriz), kot topilo, v farmacevtski industriji ipd.

Etilenglikol sam po sebi ni toksičen. Med strupene

snovi se uvršča zato, ker se po zaužitju razgradi. Njegovi razgradni produkti pa so toksični, npr. glikolaldehid, ki se razgradi v glikolno kislino, le-ta pa v glikoksilno kislino in dalje v oksalno, mravljično ter mlečno kislino. Temu sledi tvorba kristalov netopnega kalcijevega oksalata, ki se odlaga v tkivih in povzroča okvare zlasti ledvic, možganov, srca in trebušne slinavke. Zastrupitev se najprej kaže kot depresija osrednjega živčevja, opoj, nezavest, krči, pospešeno bitje srca, povišan ali znižan krvni pritisk, nato kardiovaskularni kolaps in smrt. Če zastrupljenec preživi te faze zastrupitve, lahko pride do akutne odpovedi delovanja ledvic. Antidot je etanol, s katerim se zavre razgradnja etilenglikola v oksalate, lahko se uporabi tudi fomezopol.

Etin $\text{HC}\equiv\text{CH}$, najpomembnejši ogljikovodik iz skupine alkinov. Glej Acetilen.

Etui Vrečici podobna škatlica za hranjenje majhnih predmetov, tok. Npr. spraviti očala v ~, ~ za nalivno pero.

EU Glej Samostojni podjetnik.

Eulerjeva enačba Glej Uklon.

EVA Umetna masa, elastomer, ang. ethylene-vinyl acetate, poznana tudi kot PEVA (polyethylene-vinyl acetate).

LASTNOSTI:

Fizikalne lastnosti splošne: odlično sprejemanje v vročem (oprijemljivost, adhezivnost) z drugimi materiali, obenem odlična nepredušnost, gostota 0,93 - 0,97 kg/dm³, odpornost na UV sevanje; **toplotne:** tališče 96°C, uporaben material tudi pri nizkih temperaturah; **električne:** električna upornost, **mehanske:** , natezna trdnost, dobra elastičnost (raztezek do 750%), odlična žilavost tudi pri nizkih temperaturah, dobro tesni tudi pri nizkih temperaturah, odlična prozornost, 3 x bolje upogljiv material kot LDPE

Tehnološke lastnosti (predelovalni postopki): EVA se lahko sintra v porozne (penaste) materiale, podobne radirki

Kemične lastnosti: zaviralec gorenja

UPORABA:

EVA je poznan predvsem kot talilno lepilo, zato se iz EVA izdelujejo lepilne palice (glej geslo Ekstrudersko varjenje, vroče lepljenje). Iz EVA se izdelujejo tudi penaste blazine, plastične folije za zavijanje živil, penaste stenske nalepke, umetne rože, zimski dodatki za izboljšanje tekočnosti dizelskega goriva.



Evaporator Glej Izparilnik.

Evolventa Krivulja, ki jo opiše točka premice, ki se kotali po osnovnem krogu. Prim. Cikloida.

Evtetik Drobnozrnata zmes različnih kristalov. Ta zmes je heterogena (torej: ni raztopina), lahko je sestavljena tudi iz različnih mešanih kristalov. Vsak mešani kristal si lahko predstavljamo kot kristalno rešetko, sestavljeno iz dveh ali več različnih elementov. Evtetik nastane na naslednji način:

a) Zamislimo si talino kot homogeno tekočo raztopino dveh sestavin (popolna topnost v tekočem).

Kristalni mreži obeh sestavin se toliko razlikujeta (po obliki, po velikosti itd), da sestavin v trdnem stanju nista popolnoma topni (sta netopni ali pa sta delno topni).

b) V točno določenem (evtektičnem) razmerju nato takšno talino ohlajamo.

c) Pod evtektično temperaturo se talina v celoti (brez temperaturnega prehoda) strdi, nastane fino zrnata heterogena struktura, zmes sestavin. Tališče evtektične zmesi je praviloma nižje od ta-

Ferdinand Humski

lišča obeh čistih sestavin.

Evtektik je npr. ledeburit. Prim. Evtektoid, Zmes zmesnih kristalov.

Evtektoid Drobnozrnata (finozrnata) in heterogena zmes kristalov dveh ali več sestavin (komponent). Je podoben evtektiku.

Za razliko od evtektika pa evtektoid **nastane iz** homogene **trdne raztopine** (torej iz trdne snovi, ne iz taline), ki v točno določenem (evtektoidnem) razmerju in pod evtektoidno temperaturo razpade v finozrnato heterogeno strukturo. Premena poteka brez temperaturnega prehoda.

Primer za evtektoid je perlit, ki nastane iz austenita. Prim. Evtektik.

Evtektoidno jeklo Glej Perlit.

ExpressCard Mrežna kartica za laptop računalnike, naslednica PCMCIA.

Fahrenheitova skala Temperaturna skala, ki jo je leta 1714 uvedel nemški fizik G.D.Fahrenheit. Deloma se še uporablja v ZDA in v Veliki Britaniji. Referenčni točki sta **tališče ledu** (32 F) in **vrelišče vode** (212 F) pri normalnih pogojih.

Zveza s Celzijovo skalo:

$$T[F] = 9/5 \cdot T[°C] + 32$$

$$T[°C] = 5/9 \cdot T[F] - 32$$

Fajansa Loščena žgana glina boljše vrste. Luknjičava keramika, ki se prid. iz gline z dodatkom kremena in glincev. F. dvakrat žgejo in loščijo s prozornim loščem. Izdelki so bledorumeni barve in neprosojni. Npr. gospodinjstva posoda, sanitarni izdelki: keramične ploščice, umivalniki, kadi, cevi.

Faktura Trgovski račun za poslano, naročeno ali prodano blago, storitev. **Fakturna cena FC**: tista cena, ki je vpisana na računu - lahko je različna od predhodno dogovorjene cene.

Fakultativen Neobvezen, priložnost.

Faradayevi zakoni Michael Faraday je bil angleški znanstvenik (1791 - 1967), ki je veliko prispeval predvsem na področju elektromagnetne indukcije, elektrolize in diamagnetizma. Poznamo **dva Faradayeva zakona o elektrolizi** - glej geslo Elektroliza. **Faradayev zakon indukcije** pa poiščemo pod geslom Elektromagnetna indukcija.

Fasunga Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (die Fassung: okov, okovje, držalo). Pravilni izraz je podnožje za žarnico.

FAT Datotečni sistem, ki operacijskemu sistemu pove, kje in kako so shranjene posamezne datoteke (disk, particija, gruča, sektor). To je podobno iskanju izdelkov po policah v skladišču. Če so deli ene same datoteke razpršeni po disku, jih računalniški program obravnava skupaj. Prim. NTSF.

FAX Način prenosa, ki omogoča prenos mirujočih črno-belih ali barvnih pisanih sporočil in slik v višjih ločljivostih. Slika običajno nastaja direktno na toplotno občutljivem papirju, lahko pa se v ta namen uporablja tudi računalnik. Med posameznimi oddajami slik se lahko tudi pogovarjamo. Za ta način prenosa so rezervirane posebne frekvence ali kanali v vseh amaterskih frekvenčnih pasovih. Sin. faksimile. Prim. SSTV.

Faza

1. **Snov v določenem agregatnem stanju** ali snov z določeno strukturo **kot sestavina zmesi**: plinska, tekoča, trdna faza / disperzna faza, fazni diagram. **Fazna sprememba**: sprememba agregatnega stanja, npr. iz kapljavine v trdnino. **Fazni diagram**: glej Diagram stanja.

2. Količina, ki določa trenutno **vrednost nihajoče količine**: napetosti nihata z nasprotno fazo.

3. Izmenični **električni tok ali napetost**, katerega nihanje **ni istočasno** z nekim drugim nihanjem istih veličin: faze trifaznega toka.

4. **Posneti rob** pri strojništvu. Prim. Kotiranje.

5. **Razvojna stopnja**: npr.: tehnološki proces lahko razdelimo na posamezne faze, prišlo je do kritične faze v gospodarstvu ...

6. **Razmerje** med osvetljenim delom in celotno navidezno ploskvijo planeta, satelita ali Lune: Venerine faze.

Fazenprifer Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (der Phasenprüfer) za preskuševalc toka:

FAZA ZASVETI

Fazni diagram Glej Diagram stanja.

Fazni premik Pri izmenični napetosti premik med:

$$\bullet \text{ napetostjo } U = U_0 \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad \text{in}$$

$$\bullet \text{ tokom } I = I_0 \cdot \sin(\omega \cdot t - \varphi)$$

Enota je rad, oznaka je φ . Sin. fazni zamik. Prim. Kondenzator.

FBD Grafični način programiranja PLC, z uporabo grafičnih simbolov (glej geslo Logične funkcije), ang. Function block diagram. Na ta način se programira npr. Siemens LOGO.

FDR Glej ESP.

Fe-Fe₃C diagram Diagram stanja za metastabilni sistem železo cementit, glej sliko 2 iz priloge. Prim. Diagram stanja.

FEC Ang. Forward Error Correction, prim. AMTOR.

Feedback **Povratna zanka**, dobesedni pomen: krmiliti nazaj, npr. regulacija temperature v prostoru s pomočjo termostatskega ventila.

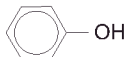
Predpogoj za ustvarjanje povratne zanke je **povratna informacija**.

V mnogih sistemih imamo na razpolago **samo povratno informacijo** in ne krmilimo nazaj, npr.: kadar je tlak olja v motorju prenizek, tedaj sveti rdeča lučka v avtomobilu Prim. Sistem.

Fekalije Odpadki, predvsem iz iztrebkov, izločkov.

Felga Nepravilen izraz (tuidi felna), popačenka iz nemščine (die Felge), kar pomeni platišče.

Fenol Aromatski alkohol, derivat benzena z lastnostmi šibke kisline, izhodiščna spojina za številne organske sinteze. V 5-odstotni raztopini se je uporabljal kot razkužilo. Je zelo toksičen. Sin. karbol, karbolna kislina.



Fenoli v splošnem imajo hidroksilno skupino (-OH) vezano na aromatski obroč in jih formalno ne uvrščamo med alkohole.

Fenolne smole Umetne mase (duroplasti), kratica PF. Sin. fenoplasti, fenoplasti.

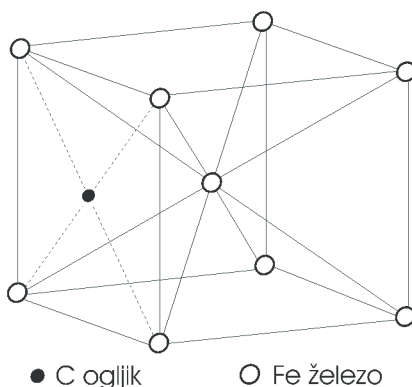
Fenoplasti Glej Fenolne smole.

FEPA Kratica: Federation of European Producers of Abrasives, združenje evropskih proizvajalcev brusnih sredstev. Med drugim izdaja tudi standarde za velikosti zrnatosti brusnih materialov.

Feri- Prvi del zloženka, ki se v imenih spojin nanaša na trivalenten Fe. Npr. feritin. Prim. Fero-.

Ferit

a) **Metalografsko**: trdna raztopina na osnovi α železa (**prostorsko centrirana** kubična kristalna mreža) z **vrinjenimi atomi ogljika** (intersticijska trdna raztopina). V to kristalno mrežo se lahko vgradijo tudi atomi drugih elementov. Premer ogljikovega atoma je precej manjši od atoma železa, zato C zasede vrzeli v kristalni mreži Fe:



Pri 723°C topi ferit 0,04% C. Poleg C lahko ferit topi tudi manjše količine Si, Mn, P in drugih elementov, če so prisotni. Atomi, ki so podobne velikosti kot železo ali večji, zamenjajo atome železa na mrežnih mestih in nastane substitucijska trdna raztopina.

Dodani elementi utrjujejo trdno raztopino. Nekateri elementi pospešujejo nastanek ferita od temp. okolice **do tališča**: Si, Al, P, Ti, Mo, W, V, Cr. Druga skupina elementov širi feritno področje (zožuje področje austenita), vendar feritno področje **ne seže do tališča**: B, Ta, Nb, Zr.

Mehanske lastnosti ferita: trdota ~90 HV, trdnost 250 - 300 N/mm², razteznost ~35%. Pod temperaturo 769°C je α železo **feromagnetno**. Med 1.392°C in tališčem je obstojno δ železo, ki ima enako kristalno zgradbo kot α železo, le razdalja med atomi je nekoliko večja. Trdno raztopino na njegovi osnovi imenujemo **delta-ferit**. Prim. Austenit, Perlit. Npr. ~o jeklo.

b) **Kemijsko** so feriti dvojni oksidi (zmesni kristali), ki vsebujejo železov(III) oksid Fe₂O₃ in okside dvovalentnih kovin. Spojine sintrajo in jih uporabljamo kot magnetne materiale, npr. barijev heksaferit BaO₆·Fe₂O₃. Odlikujejo se z visoko permeabilnostjo in upornostjo. **Uporaba**: v elektroniki kot ~a jedra tuljav, ~e antene, za magn. pomnilnike.

Feritna jekla Jekla, ki vsebujejo take legirne elemente, ki **preprečujejo nastajanje avstenita** pri gretju ali hlajenju. Teh jekel **ni mogoče kaliti**. To so predvsem jekla z več kakor 16% Cr, **siromašna so z ogljikom**, odporna so proti rjavenju in obstojna pri visokih temperaturah. Feritna jekla najdemo npr. v elektromagnetnih ventilih. Prim. Ferit.

Fero- Prvi del zloženka, ki se v imenih spojin nanaša na dvovalenten Fe (feroglukonat). Legure (ferokrom, feromolibden, ferotitan, ferovolfren, feromangan itd) so opisane pod posameznimi elementi. Prim. Feri-

Ferofluks Glej Magntena kontrola.

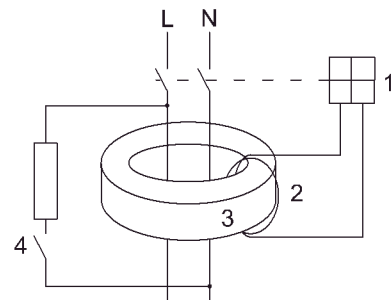
Feromagnetizem Lastnost snovi z veliko magnetno permeabilnostjo (npr. α železo, kobalt, nikelj), da se **namagnetijo** in **ostanejo magnetne** tudi potem, ko zunanega elektr. polja ni več (**trajni magneti**). Relativna permeabilnost feromagnetnih snovi μ_r je med 10³ in 10⁴.

Feromagnetizem pojema z rastočo temperaturo. Pri **Curjevih temperaturah** preide feromagnetna oblika snovi v paramagnetno.

Fersolunga Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (die Verschaltung), kar pomeni opaž.

FET tranzistorji **Tranzistorji z učinkom električnega polja** (Field Effect Transistor). Sin. unipolarni tranzistorji. Glej geslo Tranzistorji - unipolarni.

FID Tokovno diferencialno stikalo oziroma zaščitno tokovno stikalo ZTS, ang. Fuse (varovalka), I - el. tok, **Differentiation** (razlikovanje). Njegova glavna naloga je **ščitiiti uporabnika pred elektr. udarom**. FID stikalo **deluje tako**, da med seboj primerja dva električna tokova, ki bi v primeru pravilnega delovanja morala biti enaka: vstopni in izstopni tok. Če te enakosti ni, tedaj FID stikalo v roku 0,2 s po pojavu nepravilnosti izklopi električni tok.



Zgornja risba poskuša na najenostavnejši način pojasniti delovanje FID stikala. Skozi magnetno jedro 3 sta speljana vodnika L in N. V primeru pravilnega delovanja teče skozi oba vodnika enak električni tok, vendar nasprotni smeri. Če sta oba tokova enaka, tedaj v magnetnem

jedru 3 ustvarjata enako močno magnetno polje, vendar nasprotno smeri. V navitju 2 se torej ne inducira napetost in FID stikalo 1 ne reagira.

Če pa skozi N vodnik ne priteče toliko toka kot skozi L vodnik, potem je magnetna sila L vodnika večja, na navitju 2 se inducira napetost, ki jo FID stikalo 1 registrira in zato **prekine vse tokove**.

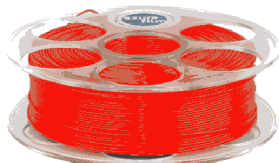
Razlika tokov nastane najpogosteje zaradi:

1. **Uporabnika**, ki se dotakne vodnika in zato nekaj toka steče skozi njegovo telo v zemljo.
2. **Poškodovane izolacije vodnikov**, zaradi česar naprava "prebija".

Tipka 4 na risbi služi za preizkus delovanja. Prim. Krmilni elementi, RCD, GFCI, GFI, ALCI.

FIELDS Glej UL.

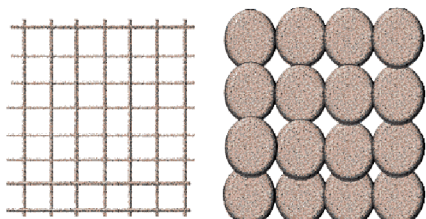
Filament Nitka, žica. *Lat. filamentum*. Filamenti za 3D tiskalnice so običajno iz PLA.



Filc Žargonski izraz, ki izvira iz nemške besede der Filz z istim pomenom: blago iz med seboj prepletenih ali zlepljenih naravnih ali umetnih vlaken. Pogosto se enači z besedo flis, ki pa je redkejši od filca. Sin. Klobučevina.

Filter

1. Porozna snov ali naprava, ki pri pretoku fluida (dim, plin, tekočina) **zadrži sestavine določenih velikosti ali lastnosti**. V splošnem so filtri vlaknasti ali sintrani:



VLAKNASTI FILTER

SINTRANI FILTER

2. Vezja, ki **prepuščajo izmenične tokove določenih frekvenc**, medtem ko tokove drugih frekvenc zelo oslabijo ali pa jih sploh ne prepuščajo. V osnovi so filtri sestavljeni iz pasivnih elementov: kondenzatorjev, tuljav in uporov.
3. Prostor, navadno za preoblačenje, ki **deli kontaminiran** ali nečisti **prostor od nekontaminirane ga** ali čistega, zlasti pri operacijskih dvoranh in oddelkih za intenzivno terapijo.

Filter - hidravlika Naprava, ki iz hidravličnega olja **odstrani nečistoče** in s tem zagotovi, da hidravlični sistem normalno deluje. Filter v sesalnem vodu pa ima še dodatno nalogo, da **preprečuje nastanek kavitacije**.

Nečistoče v hidravličnem omrežju so trdi delci, smola, voda itd. Povzročajo naslednje **okvare**:

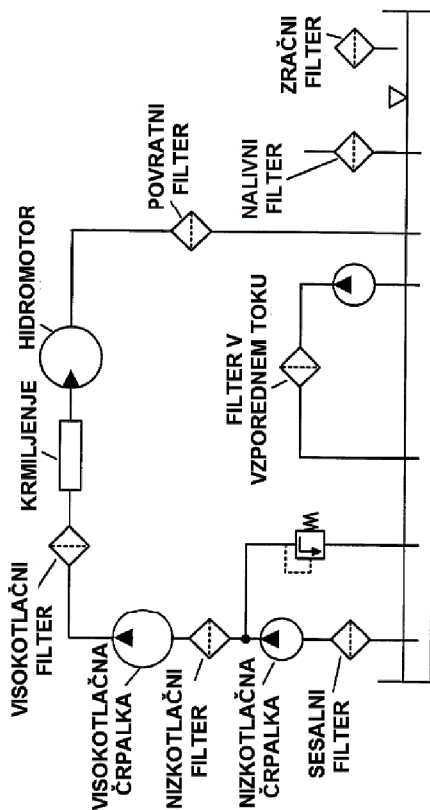
- prekomerno obrabo drsnih površin in s tem povečanje zračnosti
- zamašitev kanalov, odprtin pri ventilih in odprtin za mazanje
- vzdolžne rise (raze) na drsnih površinah batov, ventilov in valjev
- povečanje sile za gibanje batov krmilnih ventilov (posledica izločanja smolnatih komponent iz olja, smola pa se nato oprijema gibljivih delov)

Vzroki onečiščenja hidravličnega olja:

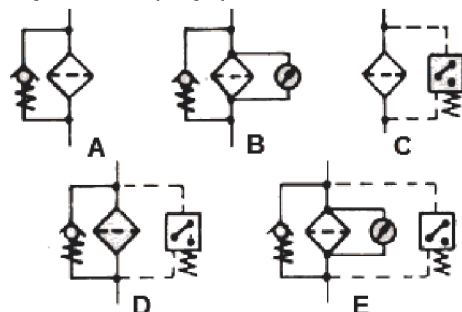
- pred **prvim obratovanjem** ni bilo opravljeno izpiranje cevodov, izvršilnih in krmilnih komponent
- **rezervoar**: neočiščen, korozija (slaba protikorozijska zaščita, naprava dalj časa ni obratovala)
- povečana **obraba gibljivih delov hidr. naprave**
- oljni **filter ni bil pravočasno zamenjan**
- slabi **pogoji obratovanja**: prah, blato, kemijsko agresivna atmosfera
- uporaba napačnega hidravličnega olja (sploh zaradi višjih temperatur se pojavi oksidacija olja)

Kje lahko **vgradimo oljne filtre**, tlačne izgube:

- a) V tlačnem vodu, $\Delta p = 1,0 - 1,5$ bar
 - b) V povratnem vodu, $\Delta p \approx 0,5$ bar
 - c) V sesalnem vodu, $\Delta p = 0,05 - 0,1$ bar
- Filtriramo lahko glavni ali vzporedni tok:



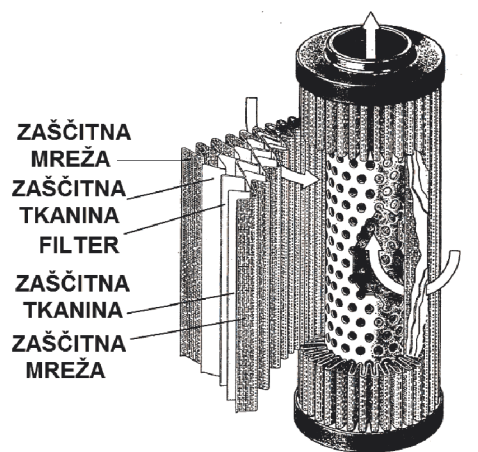
Oljni filtri imajo filtrske vložke in v večini primerov **indikatorje** (optični ali akustični), ki pokažejo stopnjo onesnaženja filtrskega vložka. Če postane filtrski vložek zaradi onesnaženja neprehojen, se aktivira indikator ali pa se prelije olje preko prelivnega ventila, ki je vgrajen v filtru:



A - vzporedna vezava: filter in enosmerni ventil
 B - dodana je indikacija tlaka na filtru
 C - vzporedno s filtrom je dodano tlačno stikalo
 D - kombinacija A+C; E - kombinacija A+B+C
 β -vrednost: razmerje med številom delčkov pred filtrom in številom delčkov za filtrom - čim večja je številka, tem bolj temeljito filter deluje. Minimalna vrednost današnjih filtrov $\beta = 75$ pomeni, da prefiltrirajo 98,7% vseh delcev. Še višje vrednosti β nimajo nobene praktične vrednosti.

Vrste filtrov:

- a) **Ploščinski** filtri so izdelani iz tanke mrežaste plasti, npr.: kovine, sintetičke ali papirja, in ga uporabljamo predvsem za **očiščenje sistema pred prevzemom ali generalnim popravilom**.
- b) **Globinski** filtri so izdelani iz stisnjene večplastnega tekstila, celuloze, sintetičnih, steklenih ali kovinskih vlaken ali iz sinterskega vložka. Filtrski material je naguban v obliki zvezde zato, da ima **veliko površino za filtriranje in majhen obseg**. Imajo **veliko sposobnost zadrževanja nečistoč** v primerjavi z ostalimi filtri.

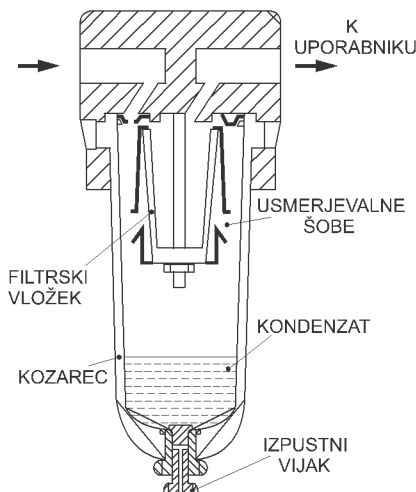


Filter - pnevmatika V pnevmatičnem omrežju filter izloča mehanske primesi in vlago. Filter deluje na dva načina:

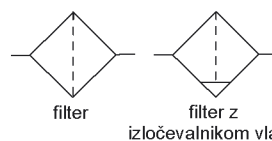
1. Stisnjen **zrak** na vvodu steče skozi usmerjevalne šobe in **se zvrtniči**. Centrifugalna sila usmeri tekočinske in večje delce nečistoč **na steno** posode, kjer **spolžijo na dno**.
2. **Manjši delci** se očistijo s pretokom skozi porozni filtrski **vložek**, ki je lahko **papirnat** (zamenljiv) ali pa je primeren **za večkratno čiščenje** (iz sintiranega poroznega materiala).

Premeri por filtrskega vložka so določeni glede na zahtevano stopnjo čistosti zraka:

normalna čistost	23 - 40 μm
fina čistost	12 - 20 μm
zelo fina čistost	5 - 10 μm



Običajno je filter kombiniran v istem ohišju z regulatorjem tlaka. Simbol:



Vzdrževanje: glej Pnevmatika - vzdrževanje.

Filtracija Čiščenje tekočin ali plinov skozi filter. V filtru se **zadrži gošča oz. oborina** (delci, ki so večji od por v filtru), skozi filter se prepusti **filtrat**. Bakteriološka ~: ki zadrži mikroorganizme določenih velikosti.

Sin. filtriranje, razl. dekantiranje. Pnv. oborina, filtrirni papir, filter, filtrat, filtrirna pogača, gošča.

Filtracijski tlak Glej pojasnilo pod geslom Reverzna osmoza.

Filtrat Prepuščena tekočina pri filtriranju tekočin. V splošnem: kar je filtrirano. Sin. precedek, razl. oborina.

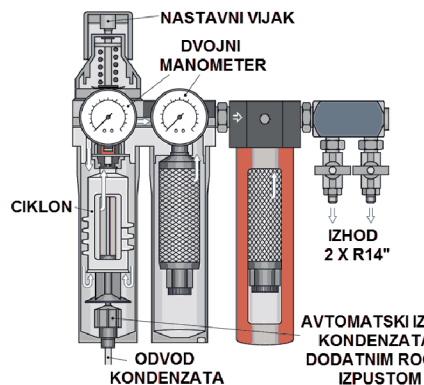
Filtriranje Glej Filtracija.

Filtriranje zraka v avtoličarstvu Za proizvodnjo čistega stisnjene zraka v avtoličarstvu mora biti na razpolago zmogljiv fini filter, ki čisti zrak **v dveh stopnjah**.

Prva stopnja filtra ima zmogljiv izločevalnik olja in vode z izločanjem delcev velikosti do 8 μm . V drugi stopnji (fino filtriranje) se zrak očisti do 100% skozi fino sito z 0,01 μm gostoto zank.

Ferdinand Humski

Tako očiščen zrak lahko potem razen za lakiranje uporabimo tudi za oskrbo s stisnjanim zrakom podprtih naprav za dihanje.



Filtrirna pogača Mehki in stisljivi delci, ki se naberejo na površini filtra in zaprejo pore. Grobi in nestisljivi delci ne tvorijo pogače.

Finalizacija Zadnja stopnja izdelovanja, obdelovanja.

Finančni predračuni Rezultati računanja, ki so zelo pomembni za poslovne odločitve. Kažejo na razmere pri poslovanju in jih zato lahko vgradimo v poslovni načrt.

Pomembni finančni kazalniki so:

Am - amortizacija [% , Eur/leto itd.]

Amč - amortizacija po časovnem načinu

Amf - amortizacija po funkcionalnem načinu

D - delo [Eur, % itd.]

Dv - dodana vrednost [Eur, % itd.]

K - kapital [Eur, % itd.]

Kol - potrebne količine rezultatov dela (prodano blago ali storitve) [kos, m, kg itd.]

P - promet [Eur/leto itd.]

Pr - prag rentabilnosti [kos/leto, Eur/leto itd.]

S - skupni stroški [Eur]

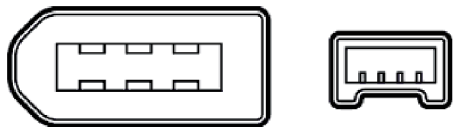
Sf - fiksni (stalni) stroški [Eur]

Sv - variabilni (spremenljivi) stroški [Eur]

Z - zaslužek letno [Eur]

Zm - potreba po mesečnem zaslužku [Eur]

Firewire Serijski vmesnik za prenos podatkov z visoko hitrostjo. Nastal je po standardu IEEE 1394, ime pa mu je podelilo podjetje Apple.



Firkant Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (der Vierkantschlüssel), kar pomeni štirikotni ključ (natični ali vtični):



Firma Ime, s katerim družba posluje. V firmi mora biti označba, ki napotuje na dejavnost družbe. To pomeni, da vsebuje obvezne in dodatne sestavine - dolgo in kratko ime. Zaporedje obveznih in dodatnih sestavin je odvisno od vrste podjetja.

Pri s.p. je kratko ime npr. Marija Zanzibar s.p., dolgo pa Turistična agencija, Marija Zanzibar s.p.

Pri d.o.o. ali d.d. je kratko ime Avantura d.o.o., dolgo pa Avantura, turistična agencija d.o.o.

Firnež Olje za impregnacijo lesa. Je zmes sušičih olj in sušilnih sredstev (sikativov), ki jo uporabljamo kot brezbarvni premaz. Nanesena plast se v nekaj urah strdi zaradi avtooksidacije oz. polimerizacije nenasičenih karboksilnih kislin v olju in tvori trd, prozoren ter tesno prilegajočo se film, ki precej časa ščiti premazane predmete. Uporabljamo ga tudi za tesnilne kovične zveze.

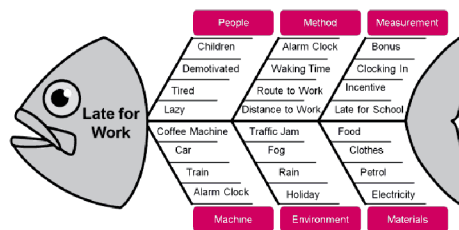
Fishbone diagram Vzročni diagram oz. diagram, ki razkrije vzroke za določen dogodek.

Vzroki so običajno razvrščeni po skupinah, ki jih lahko razdelimo na tipične kategorije:

• **ljudje**: vsakdo, ki je vključen v proces

Stran 16

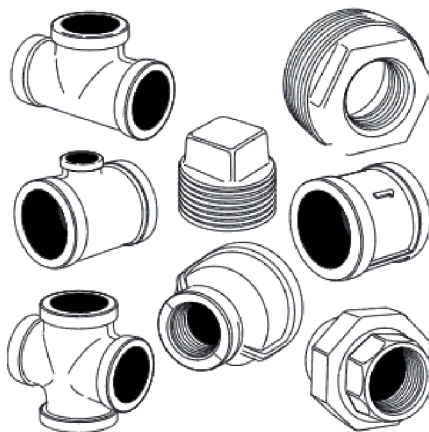
- **metode**: kako se posel izvaja in posebne zahteve za izvedbo posla, npr. taktika, postopki, pravila, predpisi, zakoni
- **naprave**: vsaka oprema, računalniki, orodje itd., ki se zahteva za izvajanje dela
- **materiali**: surovine, sestavni deli itd. za proizvodnjo končnega izdelka (ponudbe)
- **merjenje**: podatki, ki se pridobijo iz delovnega procesa in se uporabljajo za vrednotenje kvalitete posla
- **okolje**: pogoji, znotraj katerih proces obratuje - lokacija, čas, temperatura, kultura itd.



Prim. Metoda 5 Whys.

Fisija Cepitev jedra atoma; jedrska reakcija, pri kateri jedro z veliko atomsko maso razpade. Pri tem se sprošča energija. Prim. Fuzija.

Fiting Priključek v montažni tehniki, najpogostejše vezni kos z navojem pri cevovodih (vodovodne in plinske cevi) različnih oblik (ravni kosi, loki, kosi T, križni kosi itd.). Ang. fitting: primeren priključek. Prim. Mufa.



Fizična oseba Posameznik od rojstva do smrti. Fizična oseba z rojstvom pridobi človekove pravice, dejavnost pa lahko opravlja samo, če jo je prijavila v davčni register in torej plačuje davek na dohodke iz dejavnosti. Prim. Pravna oseba.

Možne **OBLIKE DELOVANJA** fizične osebe:

a) **Samostojni podjetnik** s kratko s.p. je edina oblika fizične osebe, ki je obenem tudi poslovni subjekt - to pomeni, da je vpisana tudi v poslovni register RS in lahko posluje z vsemi fizičnimi ali pravnimi osebami. Ima posebno matično številko in tudi ID zavezanca za DDV (mednarodna davčna številka).

Samostojni podjetnik se registrira na upravnih enotah, vpisan je tudi v Poslovni register Slovenije ePRS, ki ga vodi AJPES. Pri tem ločimo:

- davčne nezavezanec (omejitev je 50.000 Eur letnega prometa) in davčne zavezanec
- vodenje računovodstva po normiranih stroških (finančna poročila so preprosta in zato računovodkinja ni potrebna, omejitev pa je 100.000 Eur letnega prometa) in po dejanskih stroških

V to skupino spada tudi "popoldanski s.p." - pravični izraz je samostojni podjetnik, ki opravlja dopolnilno dejavnost. To je fizična oseba, ki je redno zaposlena za polni delovni čas in zato si prispevke za socialna zavarovanja ne plačuje sam. Popoldanskemu s.p.-ju lahko pomagajo družinski člani do 40 ur mesečno, ne morejo pa ga odpreti študentje, upokojeanci in osebe, ki so zaposlene za krajši delovni čas.

c) **Fizične osebe**, vpisane v poseben register, npr.:
• **Fizična oseba**, ki opravlja dejavnost, za katero ne obstaja registrski organ. Vpisana je le v

davčni in v noben drug register. Ta dejavnost nima posebne matične številke (ima le EMŠO) njene dejavnosti ne najdemo v imenikih ipd.

Ta možnost obstaja le za nekatero dejavnosti - predvsem za avtorje, samozaložnike, inovatorje ipd. Npr. Alojz Tomazin - samostojni inovator. Po domače se ta možnost omenja kot "nereregistrirana dejavnost", čeprav je povsem legalna.

• **Izdelki domače in umetnostne obrti**: prijava na osnovi seznama dejavnosti umetne obrti. Pravičica do opravljanja obrti podobne dejavnosti se pridobi z vpisom v obrtni register. Za nekatere dejavnosti je potrebno obrtno dovoljenje. Po vpisu v obrtni register se nato prijavi s.p. ali osebno dopolnilno delo.

• **Osnovna kmetijska in gozdarska dejavnost**: izpolnjevati je treba pogoje za prijavo kmečkega gospodarstva. Kmečko gospodarstvo je nato obdavčeno samo po katastrskem dohodku, po zakonu pa mu pripadajo tudi določene dodatne pravice.

• **Samozaposleni v kulturi**: osebe, ki so vpisane v razvid samozaposlenih v kulturi in imajo zato pravico do plačila prispevkov za obvezno pokojninsko, invalidsko, zdravstveno zavarovanje ter starševsko varstvo in zaposlovanje iz državne proračuna.

• **Osebnopolnilno delo**: vpis pri upravni enoti v seznam zavezanec, letni prihodki pa ne smejo presegati treh povprečnih mesečnih plač v RS. Možno je poslovati samo s fizičnimi osebami, ki niso poslovni objekti.

Primeri opravil, ki spadajo v to skupino:

Pomoč v gospodinjstvu in temu podobna dela

Nabiranje in prodaja gozdnih sadežev in zelišč

Občasno varstvo otrok

Pomoč starejšim, bolnim in invalidom

Izdelovanje različnih predmetov na domu, pretežno ročno ali po tradicionalnih postopkih

Mletje žita, žganje apna in oglja

Občasno lokalno vodenje skupin

Prevozi na tradicionalen način

Dopolnilna dejavnost na kmetiji

Umetna obrt (glina, keramika, steklo, volna itd.)

d) **Fizična oseba**, ki brez predhodnega vpisa v davčni register prijavlja dohodke, ki se obračunajo v dohodnini, npr.: prejete dividende, obresti, izdajanje stanovanj v najem itd.

Fizično aktiviranje Namerno aktiviranje, za katerega je predvideno, da ga povzroči človek, brez vplivov procesa, ki ga krmilimo ali reguliramo.

Simboli za fizično aktiviranje predvidevajo predvsem naslednje možnosti: s pritiskom, z zasukom s potegom, ročno ali nožno.

Izraz pogosto uporabljamo pri:

- **potnih ventilih** (glej simbole pod geslom Potni ventili - načini aktiviranja)

- **stikalih** (glej simbole pod geslom Stikalo)

- **kontaktih**

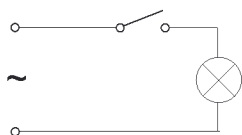
Ant. procesno aktiviranje (mehansko ali brezdotično).

Fizika Latinska beseda grškega izvora *physica* pomeni nauk o naravi. To je veda o sili, energiji in gibanju v prostoru in času. Vključuje tudi lastnosti snovi in pojasnjuje naravne pojave - za razliko od tehnike, katere glavni namen je koristna uporaba naravnih pojavov. Prim. Kemija, Tehnika.

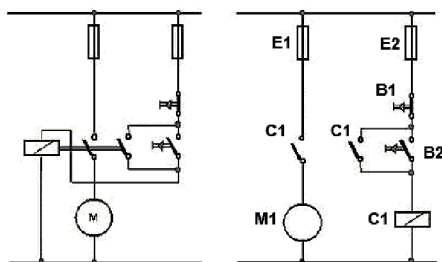
Fizika obsega akustiko, elektriko, magnetiko, mehaniko, optiko, termiko, zgradbo materije ... Npr. jedrska, kristalna, eksperimentalna, tehnična, teoretična ~.

Fizikalna vezava Električna shema, ki ne prikazuje vseh vodnikov, temveč le najpomembnejše tokokroge, bistvene naprave in medsebojne fizične povezave med njimi (npr.: povezanost med kontakti istega releja). Njen glavni namen je RAZUMEVANJE bistva - načina delovanja sistema, ne pa prikazati detajle. Zato pri risanju fizikalne vezave nismo strogo vezani na uporabo standardov (standardnih simbolov, pravil risanja itd).

Spodnja shema prikazuje fizikalno vezavo za enak sistem kot pri geslih Enopolna shema in Vezalni načrt:

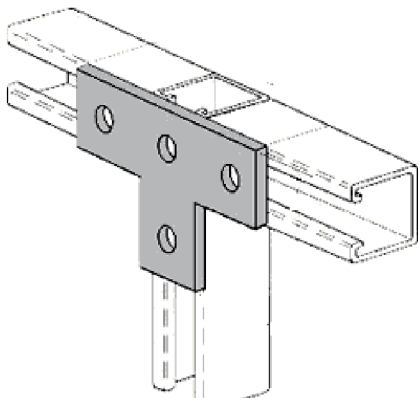


Pa še primerjava med fizikalno (levo) in tokovno shemo (desno):



Fizikalni preizkusi Glej preizkušanje gradiv.

Fláh ážen Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (das Flacheisen), kar pomeni jekleni trak ali nek pločevinasti izdelek:



Flahcange Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine: die Flanchzange - ploščate klešče.

Flansa Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (die Flansche - prirobnica). V domačem izrazoslovju se uporablja tudi izraz flanšajzen - pločevina, uporabljena kot prirobnica.

Fleks Nepravilen izraz, udomačena beseda za kotni brusilnik z rezalno ploščo oz. stroj za ročno razrezovanje. Beseda izvira iz imena proizvajalca Flex blizu Stuttgarta. Sin. fleksarca. Prim. Brušenje.

Fleksibilen Upogljiv, pregiben, prilagodljiv, gibčen. Ang. flexible.

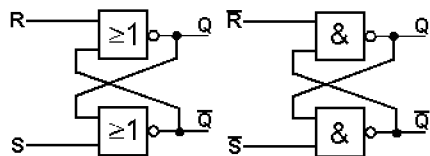
Flikanje Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (flicken), kar pomeni krpati.

Flip-flop Spominski element za shranjevanje enega bita informacije. Sin. RS pomnilnik. Vezje ima dva vhoda in dva izhoda.

Vhoda označimo s **S** (set) za "vstavljanje" informacije in **R** (reset) za brisanje informacij.

Izhoda označimo s **Q** in z \bar{Q} (ne Q oz. Q s črtico \bar{Q}).

Značilnost flip-flopa sta povratni zvezi od izhodov k vhidoma:



Na levi strani je flip-flop v NOR tehniki, desno pa v NAND tehniki. Vezje ima dva delovna režima:

- pomnjenje, vhod R je nastavljen na vrednost 0 - prekinitev (resetiranje), R = 1

Opazujemo način delovanja NOR flip-flop vezja! Začetno stanje: R=0, S=0, Q=0, \bar{Q} =1. Če se med pomnjenjem stanje S spremeni na 1, nastane sprememba na izhodu: Q=1, \bar{Q} =0. To novo stanje izhoda se ohrani ves čas pomnjenja, tudi če se medtem S vrne na stanje 0.

Če pa pomnjenje prekinemo (resetiramo) z R=1 in nato spet priključimo pomnjenje (R=0), se spet vzpostavi začetno stanje in postopek se ponovi. Tudi pri NAND tehniki se spremenjena izhodna

vrednost med pomnjenjem ohranja, le izjavnostna tabela je drugačna.

Flip-flop je torej bistabilno vezje, ker ima dve stabilni stanji: Q = 1 in Q = 0.

Prim. Pomnilne celice.

Flis Lahka volnena ali sintetična tkanina, ki zadržuje toploto. Tudi izdelek iz take tkanine. Brusni flis - glej Brusna mrežica. Ang. fleece: runo; nastrižena volna. Nem. Vlies. Prim. Filc.

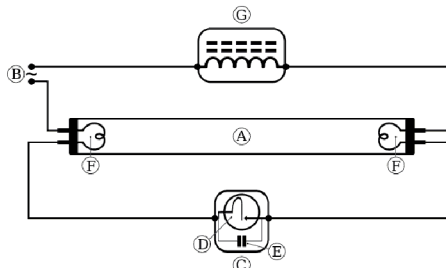
Fluid Snov, ki se lahko pretaka, npr. tekočine in plini. Izraz izvira iz ang. fluid - tekoč, plinast.

Fluks Pretok delcev, snovi: električni, magnetni ~.

Fluorescenca Glej Fotoluminiscenca.

Fluorescentna sijalka Žarnica, ki deluje na principu fluorescence (fotoluminiscence).

Glavni sestavni deli fluorescentne žarnice:



A steklena cev, prevlečena s fluorescentnim prahom, ki vsebuje hlape živega srebra Hg **B** izvor toka **C** starter (sestavljata ga **D** stikalo, ki je tlivka z bimetalnimi elektrodami in **E** kondenzator, ki delno preprečuje motnje zaradi iskrjenja ob vklopu starterja) **F** žarilni nitki **G** upor (tuljavica, dušilka)

Delovanje:

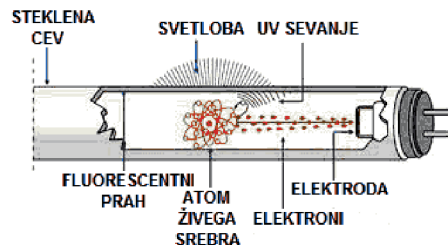
1 Ko pritisnemo na stikalo, sta žarilni nitki hladni, zato ne oddajata toka elektronov in zanka B-G-F-A-F-B ni zaključena. V zanki B-F-C-F-B pa starter za kratek čas sklene električni tokokrog.

2 Zaradi sklenjenega tokokroga B-F-C-F-B se žarilni nitki segrejeta na delovno temperaturo, začeta oddajati tok elektronov in zanka B-G-F-A-F-B je sklenjena:

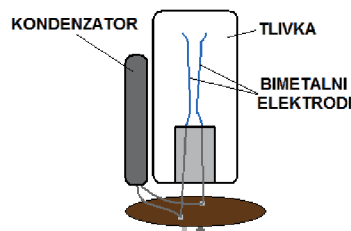
- sedaj večji del električnega toka teče skozi stekleno cev A, skozi starter C pa teče premajhen električni tok, pa še ta tok najprej napolni kondenzator starterja - zato starter več ne vklaplja; kondenzator tudi zmanjšuje radiofrekvenčne motnje, ki nastajajo zaradi iskrjenja starterja
- starter je opravil svojo funkcijo in ni več potreben za delovanje; lahko ga odstranimo, pa bo fluorescentna žarnica še naprej delovala.

3 Delovanje v stekleni cevi A:

- tok elektronov vzbudi nastajanje par živega srebra, Hg preide v višji energetski nivo,
- Hg pare so nagnjene k vračanju v osnovno stanje; pri vračanju v osnovno stanje oddajajo nevidno UV-svetlobo,
- UV svetloba aktivira prevleko žarnice, ki je iz fluorescenčnih fosforjevih soli,
- prevleka žarnice zažari v beli (vidni) svetlobi.



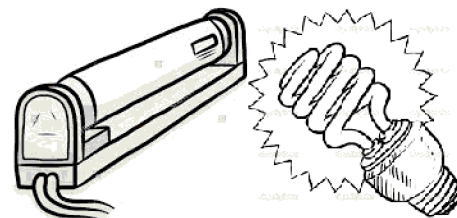
Starter je v bistvu tlivka z bimetalnima elektrodama. Sestavni deli:



Simbol za starter:



Pri določeni napetosti se plinske molekule v tlivki ionizirajo, nastane električno prevodna plazma, tok steče in tlivka zažari. Ker se dvigne temperatura, se bimetalni elektrodi upogneta in stakneta. Takoj zatem se plinske molekule razelektrijo, temperatura pade in bimetalni elektrodi se razkleneta.



Za osvetljevanje manjših površin se uporabljajo žarnice, ki obratujejo pri dokaj nizkih temperaturah (~40°C), tlak v cevi pa je le nekoliko povečan (nadtlak ~30 mbar). Sin. fluorescentna žarnica, fluorescentka. Razl. neonska žarnica. Prim. Tlivka.

FM Kratica za frekvenčno modulacijo, ang. Frequency modulation, ultra kratki val UKV. Uporaba: radijske postaje (analogno oddajanje zvoka) predvsem na VHF frekvencah, neprimeren za daljave.

FMC/S Fleksibilne proizvodne celice/sistemi, ang. Flexible Manufacturing Cells/Sistems. Več različnih CNC strojev je medsebojno povezanih s transporterji, roboti in manipulatorji, ki služijo za strogo strojev. Sistem nadzira in upravlja centralni računalnik, ki tudi omogoča reorganizacijo sistema za proizvodnjo različnih izdelkov. Takšne celice in sisteme najpogosteje srečamo v avtomobilski industriji. Na ta način se dosegajo bistveno krajši časi priprave dela, menjave orodja, obdelovalcev in drugega posrednega dela. Slabosti: visoki investicijski stroški, načrtovanje proizvodnje v detajle, večja strokovna usposobljenost osebja itd.

Prim. NC, CNC, DNC.

Fon Enota za merjenje glasnosti zvoka. Nekateri sodijo, da je to samo drugo ime za decibel. Slišna meja je pri 0 fonov, to je pri jakosti ~10⁻¹² W/m². Meja bolečine je pri jakosti ~1 W/m², to je pri glasnosti 120 fonov. Prim. Glasnost.

Folja Zelo tanek list iz kovine ali umetne snovi. Prim. Ekstruder, Ekstrudiranje.

Foliranje Ovijanje vozila s samolepilno, zelo elastično in raztegljivo folijo. Namen lepljenja je oblikovanje posebnih oblik, označevanje ali za reklamo. Možno je folirati tudi celotno vozilo.

Trpežnost folije znaša sedem in več let. Tiskane folije imajo jkrajšo življenjsko kdob, ker reagirajo na UV svetlobo in zato zbledijo.

V primerjavi z lakiranjem ima foliranje svoje prednosti in tudi slabosti.

Prednosti:

- foliranje je praviloma ceneje kakor lakiranje
- popravilanje je lažje in enostavnejše, saj lahko folijo hitro odlepimo
- folija dodatno ščiti originalni lak pred UV sevanjem, majhnimi odrgninami in udarci kamenčkov

Slabosti:

- praviloma se na podlago zalepi le ena vidna folija, na najbolj vidne površine avtomobila
- določene površine se ne folirajo: notranja stran pokrovčka za rezervoar goriva, notranje površine vratnega okvirja itd.
- pri slabi obdelavi se lahko zgodi, da se na robovih karoserije vidi originalna barva

Forex Trgovsko ime za penjene PVC plošče.

Forma Iz ang. form (oblika, oblikovati):

1. Orodje, ki daje obliko izdelku. To je votla priprava, po kateri se oblikuje tekoč ali praškasti material, npr. tekoča kovina ali plastika, prah za sintranje itd. Poznamo naslednje vrste form:

a) **PEŠČENE FORME**: suhe in sveže forme, v katere ulijemo le enkrat. Ko se ulitek ohladi, formo razdremo in iz nje dvignemo ulitek.

Risbo in sestavne dele peščene forme vidno

Ferdinand Humski

pod geslom Litje v pečene forme.

b) **KOVINSKE FORME**, prim. Kokila.

c) **FORME IZ OSTALIH MATERIALOV**, npr. iz maske (kvarčni pesek s fenolno smolo) itd.

Prim. Livna votlina, Kalup.

2. **Oblika** (videz), ki ga ima predmet v prostoru.

Formaldehid Najenostavnejši aldehyd, plin ostrega vonja, ki močno draži sluznico, zelo reaktiven in toksičen. Rad se polimerizira in adira (tri- oz. tetraoksimetilen). Uporablja se vodna raztopina formaldehida - formalin, oficinalna je 35% vodna raztopina formaldehida (Formaldehidi solutio 35 per centum), ki je pomemben reagent.

Formaldehid koagulira beljakovine. V stiku s kožo ta postane izsušena in bolj trda, pogoste so preobčutljivostne reakcije in dermatitis. Zaužitje formaldehida povzroča razjede sluznice prebavil, ki jih spremljajo hude bolečine. Zaradi toksičnosti ga kot dezinficiens ne uporabljamo več.

Kemijsko ime: metanal, formula HCHO.

Formalen Pridevnik, ki pojasnjuje, da se držimo predpisov, zakonov in uradnih zahtev (obveznosti), ne trudimo pa se ugotavljati resnično stanje:

- formalna izobrazba: izobrazba, ki jo izkazuje spričevalo določene šole.

- formalno zaslisanje: zaslisanje po predpisih zakona

- formalen obisk, formalno povabilo: služben

Sin. uraden. Prim. Neformalen.

Formanje Izdelovanje livarske forme.

Orodja za formanje: lopate, nabijala, sita, kljuke za pesek, gladkala, igle za prebadanje oddušnih kanalov itd. Poznamo različne **VRSTE FORMANJA**:

a) **Ročno formanje**, za katerega je najprikladnejši dvodelni model.

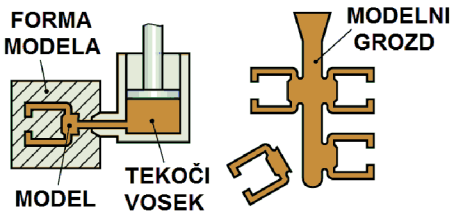
b) **Strojno formanje** je primerno za večje količine manjših in srednjih ulitkov. Stroji za formanje so vibracijski (stresalni), obračalni in drugi.

c) **Šablonsko formanje** uporabljamo za **večje rotacijske izdelke**, npr. jermenice, pokrovi, vztrajniki itd. Čeprav je formanje bolj počasno, je šablona več kot 10 krat cenejša kot model.

d) **Formanje v maskah** (glej Litje v maske) in

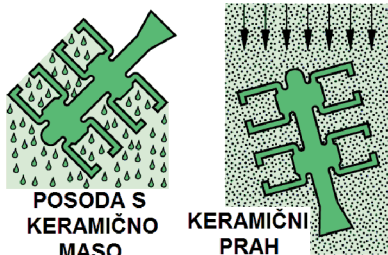
e) **Formanje z voskom**, glej istoimensko geslo.

Formanje z voskom Formanje, ki poteka tako, da najprej v posebni kovinski formi ulijemo **voščen** ali **polistirenski model**. Nato modele sestavimo drug poleg drugega kot grozde:



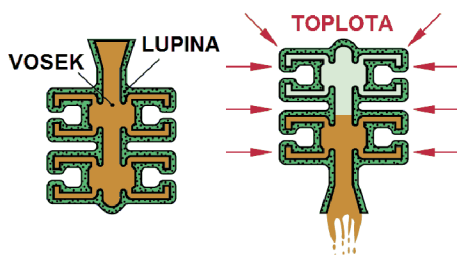
Izdelava in montaža voščenega modela

Grozde **obrizgamo s keramičnim prahom** ali **potapljamo v keramični masi**. Čez modele natresemo še maso, odporno proti vročini (npr. **mavec**).



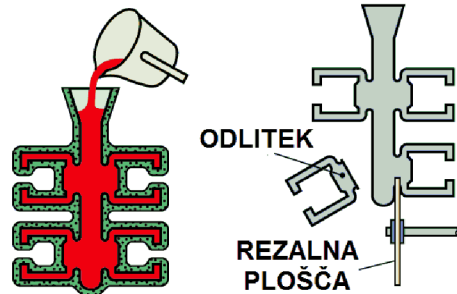
Nanašanje keramičnega materiala

Voščene forme **sušimo, da** iz njih **izteče vosek**. Tako dobimo zelo natančne votle odtise, ki jih nato še **žgemo** (sintramo), da se delčki sprimejo v trdno telo:



Oblikovanje lupine in odlivanje voska pri 500 do 1100°C

V tako izdelane forme **centrifugalno lijemo**. Pri debelejših stenah lahko lijemo tudi pokončno, brez centrifugiranja:



Litje in ločevanje

Ulitki so zelo kakovostni s toleranco $\pm 0,05$ mm na 10 mm dolžine. Zato ulitke pogosto **ni treba obdelovati**. Postopek je primeren tudi za težko livne kovine, zelo uporaben je za zlatarstvo.

Formát Oblika in velikost pol papirja, npr. format A4 = 210 mm x 297 mm. Nižja številka formata pomeni podvajanje krajše stranice (A3 = 420 x 297 mm), višja številka pa pomeni polovica daljše stranice (A5 = 210 x 148 mm).

V računalništvu pomeni format oblika datoteke.

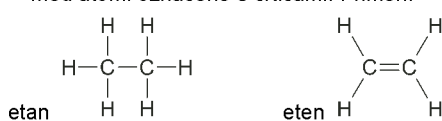
Formati Izdelovati livarske forme, oblike - oblikovati. Podrobneje - glej glagolnik: **formanje**.

Formula, kemijska S simboli elementov prikazana sestava molekule kake snovi (pove vrsto in št. atomov, ki jo sestavljajo, lahko pa tudi njihovo razporeditev v molekuli, nabor, elektronsko strukturo, naravo vezi med njimi in podobno). Delitev:

a) **Molekulska formula** kaže število atomov vseh elementov v molekuli, ne da bi nakazala vezi med elementi.

Primeri: etan C_2H_6 , eten C_2H_4 , etin C_2H_2 itd.

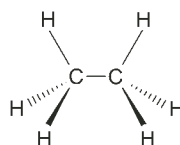
b) **Strukturalna formula** kaže razporeditev atomov in atomskih skupin v molekuli, pri čemer so vezi med atomi označene s črticami. Primeri:



etin $H-C \equiv C-H$

c) **Racionalna formula** označi značilne skupine elementov, ki jih med seboj poveže s črticami. Primeri: etan $H_3C - CH_3$, eten $H_2C = CH_2$, etin $HC \equiv CH$.

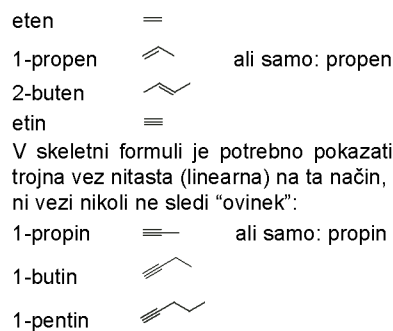
d) **Stereo formula** je podobna strukturalni formuli, vendar namesto planarnosti daje občutek prostorske oblike molekule. Primer: stereo formula etana



e) **Skeletna formula** označuje organske spojine izključno s pomočjo črtic, le skeletna formula metana je pika.



Dvojne vezi označujeta dve, trojne pa tri črte:



Forsub Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (der Vorschub), kar pomeni pomik, podajanje. Prim. Odrezavanje, MAG, MIG.

Fosfatiranje Vrsta oplemenitjenja kovin, pri kateri nastaja kemijska reakcija med površino in vodnimi fosfatnimi raztopinami. Pri tem nastaja zelo tanka prevleka iz kovinskih fosfatov, ki se trdno veže na kovino in obenem daje **zelo dobro protikorozijsko zaščito**. Fosfatirani deli tudi **ne spreminjajo mer** (saj jih ne segrevamo). Čeprav tanka, je plast kovinskega fosfata zelo hrapava in se nanjo zelo dobro prime temeljna zaščitna plast, npr. kataforezna plast pri avtomobilizmu. Razen železa se fosfatira tudi Al, Mg, Cu in Cu zlitine, Ni, Sn, Cd in Zn. Postopek se najpogosteje uporablja za strelno orožje, pa tudi kot podloga pri lakiranju (avtomobilska industrija, gospodinjstvi aparati) in podobno.

Industrijski postopek:

- Najprej dele dobro **očistimo** in **razmastimo**.
- Nato jih 30 min do 1 h **potapljamo** v vodni raztopini manganovega in cinkovega dihidrogenfosfata (V): $Zn(H_2PO_4)_2$, $Mn(H_2PO_4)_2$. Včasih površino samo nabrizgamo. Pri tem se površina prevleče z nekoliko porozno fosfatno plastjo, ki je **dobro zaščitno sredstvo** proti rjavenju.
- Po fosfatiranju kose **premažemo** s črno barvo ali z oljem.

Pogosto je fosfatiranje le eden od postopkov površinske zaščite, npr. **pred praškastim barvanjem** ali kot začetni postopek **pri lakiranju avtomobilov v serijski proizvodnji**.

Obrtniški način fosfatiranja je preprostejši:

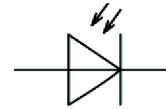
- čiščenje, razmaščevanje in sušenje površine
- nanašanje sredstva, ki vsebujejo fosforno kislino H_3PO_4 in razne alkohole, ki ojačajo oprijemanje (npr. Ferrosan)

Seveda vsi obrtniški načini fosfatiranja niso tako preprosti. Obstaja več načinov, pri katerih se je treba strogo držati navodil proizvajalcev. Prim. Bondiranje, Odstranjevanje rje.

Fosfor Kemijski element, nekovina, simbol P, lat. *Phosphorus*. Z železom tvori fosfid Fe_3P in trdno raztopino. **Poveča krhkost jekla** pri navadnih in zvišanih temperaturah, poveča trdnost, zniža pa njegovo udarno žilavost in plastičnost. Krhkost zaradi fosforja je tem večja, čim večji je % C v jeklu. Uporaba: z njim legiramo jekla za avtomate.

Fosforescenca Glej Fotoluminiscenca.

Fotodioda Električni element, skozi katerega steče električni tok, če je osvetljen. Na ohišju ima okence, skozi katerega se lahko osvetli PN spoj. Prim. Dioda. Simbol:



Fotoelement Glej sliko pod geslom Napetost - električna.

Fotoluminiscenca Proces, pri katerem:

- Neko snov obsevamo (**vzbujamo**) s kratkovalovno svetlobo. Posledica: obsevana snov preskoči v višje energijsko stanje.
- Obsevana snov se povrne v osnovno energijsko stanje in pri tem **oddaja svetlobo**. Oddana svetloba ima daljšo valovno dolžino kot vpadna.

Glede na način delovanja poznamo:

- Fluorescenca**: pojav, pri katerem snov seva fotone z daljšo valovno dolžino od vzbujanja. Celo-

ten proces od vzbujanja do sevanja poteka zelo hitro: približno 10 ns (nanosekunda).

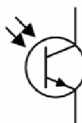
- **Fosforescenco:** pojav, pri katerem snov absorbirane energije ne seva takoj, temveč energijo zadržuje in jo postopoma sprošča, npr. fosfor.

Fotometrija Nauk o merjenju svetlobe.

Fotopolimer Plastične mase (smole) v tekočem agregatnem stanju, ki se strdijo (polimerizirajo) pod vplivom svetlobe. To so oligomeri (epoksidi, uretani, polietri, poliestri) ali monomeri (stiren, akrilati itd.).

Fotopolimeri se veliko uporabljajo tudi v grafični industriji, npr. za izdelavo štampiljk: po predpisanim času obojestranskega osvetljevanja (z ene strani direktna osvetlitev, z druge strani pa skozi pripravljeno negativno sliko) je potrebno strjeno gumo samo še oprati - da odstranimo neosvetljene dele, ki so ostali tekoči.

Fototranzistor Ang. LDT: Light Detection Transistor oz. svetlobno občutljiv tranzistor. Svetloba (fotoni) na bazi generira tok elektronov, ki nato povzroči ojačanje toka med kolektorjem in emitorjem. Če uporabimo samo bazni priključek in kolektor, emitor pa ne priključimo, postane fototranzistor običajna fotodioda. Simbol fototranzistorja:



Prim. Fotodioda.

Fototropizem

1. Optično: adsorbpcija sončnih žarkov na steklo, ki zato potemni. Prim. Steklo.

2. Biol.: rastline se krivijo k svetlobi ali od nje.

Fotoupor Upor, katerega **prevodnost se** neodvisno od smeri toka **veča z osvetlitvijo**. Lahko je izdelan iz kadmijevega sulfida CdS: v temi je njegova upornost 100MΩ, na sončni svetlobi pa samo okoli 100Ω. **LDR** - light dependent resistor.

Up: za osvetlitev, ko se stemni (svetlobni senzor).

Fotovoltaičen Sončen. Npr. ~a elektrarna.

FR2 Glej Pertinaks.

FR4 Glej Vitroplast.

Fragment Ostanek, drobec, ponavadi odlomljen ali odtrgan. Prim. Defragmentiranje, Frakcija.

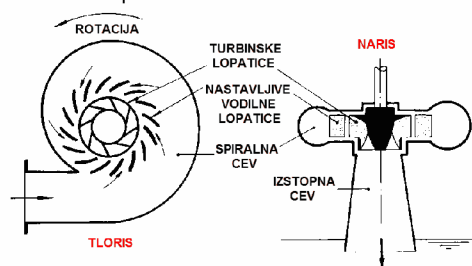
Frakcija Del celote oz. česa večjega. Sin. **delež**. Npr. frakcioniranje odpadkov (ločevanje odpadkov po vrstah materialov), nafta (ločevanje nafte na sestavine na osnovi njihovih različnih vrelišč itd.).

Francisova turbina Najpogosteje uporabljena vodna turbina, ker je primerna za srednje pretoke in srednje padce. Poimenovana je po James B. francisu, ki jo je izumil leta 1848.

Francisova turbina deluje **obratno kot centrifugalna črpalka**: spiralna cev zarotira vodo, vodilne lopatice pa jo usmerjajo na lopatice turbine.

Francisova turbina pozna **dve vrsti vodilnih lopatic**: **nenastavljive** in **nastavljive**, ki uravnavajo pretok vode.

Lopatice turbine so **nenastavljive** in so oblikovane kot letalsko krili: tako, da na obeh straneh lopatice nastaja razlika tlakov - ta razlika pa povzroča vrtenje rotorja. Turbinske lopatice so nameščene na rotorju, ki je v sredini votel - da voda v sredini izstopa aksialno.



Fransiza Fr. *franchise* pomeni pooblastilo:

1. **Dovoljenje** za prodajo blaga ali storitev pod svojim znakom in pravicami. Imetnik franšize prejme plačilo, uporabnik franšize pa se obveže, da bo storitev opravljal natančno po navodilih. Primer: prodaja McDonalds hamburgerjev.
2. Pogodbeno določeni znesek, ki ga pri poravnanju

vi škode zavarovalnica odbije od izplačila.

Freeware Angleška skovanka. Označuje software, ki je na razpolago za uporabo **brez finančnih stroškov** ali plačilo **s prostovoljnimi prispevki**. Izvorna koda je pri freeware običajno zaprta, **spreminjanje** programa pa je praviloma **prepovedano**. Npr.: Adobe Reader, Skype itd. Prim. Izvorna koda. Razl. odprta koda.

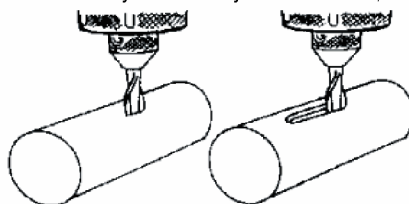
Frekvenca Pogostost oz. **število ponovitev** nekega pojava. Količina, določena kot število nihajev na časovno enoto. Merska enota za frekvenco je s^{-1} ali Hertz [Hz], po Heinrich Rudolfu Hertzu (1857-1894). Oznaka za frekvenco je **v**. Prim. Nihanje, Vrtilna frekvenca, Radijski valovi.

Frekvenčna brusilka Glej Brusilnik.

Frekvenčni pretvornik Naprava, ki se uporablja za spreminjanje hitrosti trofaznega asinhronskega elektromotorja.

Frezalna glava Odrezovalno orodje, ki se uporablja pri frezalnih strojih za obdelovanje zahtevnejših oblik končnih izdelkov, glej risbo pod geslom Frezalo.

Frezalo Orodje za frezanje. Sin. rezkalo, rezkar.

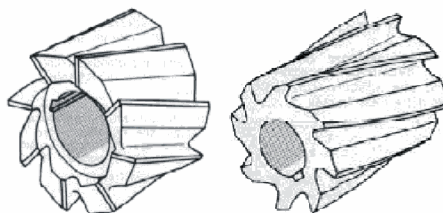


Centriranje, nastavljanje globine in freziranje utora

OSNOVNE OBLIKE standardnih **FREZAL** so:

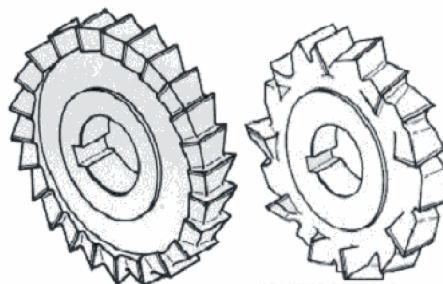
A. VALJASTA FREZALA so frezala z **luknjjo**:

1. **Čelno valjasto frezalo** za čelno in obodno freziranje ravnih ploskev.
2. **Obodno valjasto frezalo**.



Čelno (levo) in obodno valjasto frezalo (desno)

3. **Kolutno frezalo**, ki se uporablja predvsem za obodno freziranje utorov.



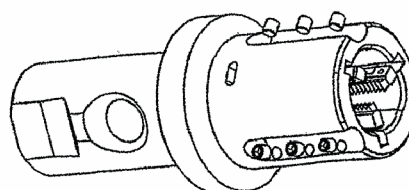
Kolutno fr. z ravnimi in križnimi (desno) zobmi

4. **Žage**.

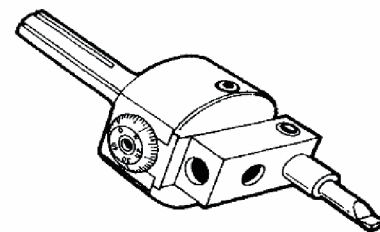
5. **Oblikovna** ali **profilna frezala** s svojo obliko oblikujejo profil: kroglična frezala, konkavno in konveksno frezalo.

6. **Stopinjska** oz. **kotna frezala**.

7. **Frezalne glave** z vstavljenimi stružnimi noži oz. obračalnimi ploščicami iz karbidnih trdin, npr. glava za vrezovanje navojev:



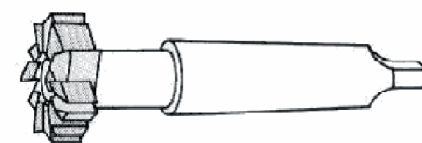
V to skupino štejemo tudi **izstružilne glave**:



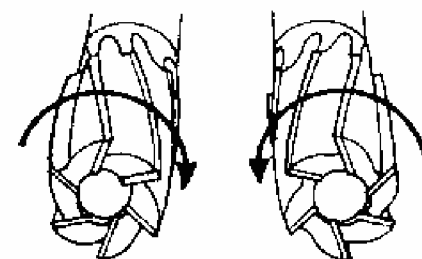
B. STEBLASTA oz. **PRSTNA** frezala za čelno in obodno freziranje ter za freziranje utorov. Delimo jih po **število rezil** (eno- in večrezna), po **kvaliteti obdelave** (groba in fina) in po **načinu vpetja**:

a) S **cilindričnim nastavkom**.

b) S **konusnim nastavkom**. Taka frezala morajo biti **dodatno varovana** z vijakom ali z **neko zatezno silo**, sicer se lahko orodje med frezanjem **samo od sebe izpne zaradi treslajev in prečnih sil!** Za primerjavo: pri vrtnanju pa so **prečne sile zanemarljive** in zato **dodatno varovanje** z vijakom **ni nujno potrebno!** Morse konusni nastavek brez navoja, namenjen za prstna frezala, sicer **obstaja** (glej spodnjo sliko), a je takšno vpetje **ZELO NEVARNO!!!**

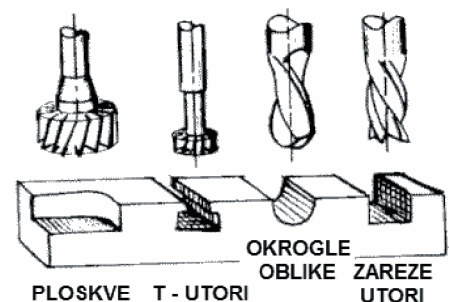


Frezala se med seboj ločijo tudi **po smeri spirale**:

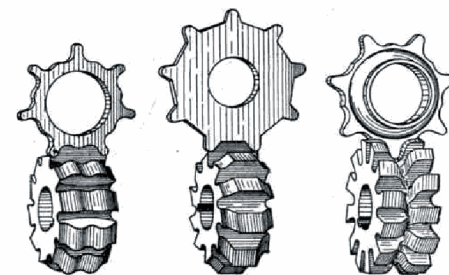


Leva spirala, vrtenje v levo (L) in desna spirala (D)

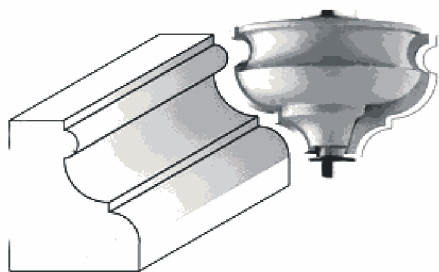
O izbiri frezala odločata zahtevana oblika in kvaliteta izdelka:



S posebnimi oblikami frezal in ob uporabi delilnika izdelamo tudi zahtevne krožno simetrične oblike:



Majhna frezala omogočajo visoko natančnost, s posebnimi oblikami pa izdelamo okrasne izdelke:



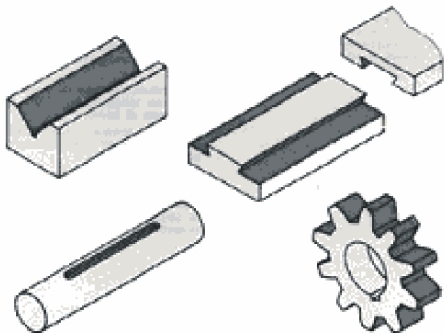
Frezanje Obdelava z odzemanjem delcev (odrezavanje), pri kateri **glavno krožno gibanje** opravlja **orodje** (frezalo, frezar, rezkalo), **podajalno gibanje** pa lahko opravlja:

- delovna miza z obdelovancem
- orodje (pri nekaterih strojih)

Globino rezanja praviloma nastavljamo s premikanjem delovne mize z obdelovancem, pri nekaterih strojih pa s premikanjem orodja.

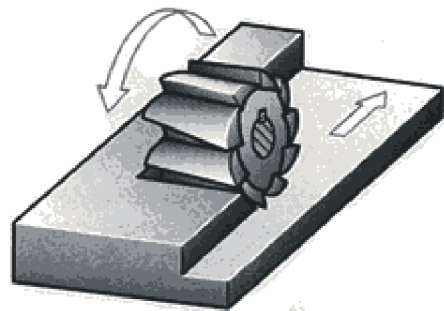
Postopek se uporablja **v zelo različnih** industrijskih **panogah**: **kmetijska mehanizacija** (vrtni okopalnik, snežna freza), **elektrotehnika** (za izdelavo tiskanih vezij), **zlatarstvo** in **urarstvo** (graviranje), **gradbeništvo** (frezanje asfalta), **lesna industrija** (profilni rezkalni stroj) itd. V strojništvu uporabljamo frezanje v glavnem pri obdelavi zunanjih površin.

Sin. **rezkanje**. Primeri frezanih izdelkov:



Pri nekaterih načinih freziranja sta vključeni dve podajalni gibanji hkrati. Navadno je potem eno od gibanj vrtilno. Del.:

1. **VALJASTO** oz. **OBODNO** freziranje:



a) **Protismerno** freziranje: frezalo se vrti **v nasprotni smeri** podajanja obdelovanca. Zob frezala odreže odrezek **od spodaj navzgor**, debelina rezanja se večja z iztekanjem zoba in obdelovanca. Frezalni trn je obremenjen v nasprotno smer kot miza z obdelovancem, kar slabo vpliva na kvaliteto površine. Zobje frezala hitreje otopijo, ker drsijo pred frezanjem po že obdelani površini.

b) **Istosmerno** freziranje: zob frezala odreže odrezek **od zgoraj navzdol**, prerez odrezka se med rezanjem postopno zmanjšuje - to ugodno vpliva na kvaliteto površine.



Istosmerno (L) in protismerno (D) freziranje

Pri istosmernem freziranju torej dobimo **boljšo kvaliteto** površine obdelovanca. Problem pa je v tem, da je navpična sila med obdelavo vedno usmerjena navzdol, vodoravna sila pa je v sme-

ri podajanja. Zato orodje poskuša **potegniti obdelovaneč pod sebe**, posledica so deformacije za globino rezanja ter **lom orodja** ali **obdelovanca**. Zato je istosmerno rezkanje mogoče samo na posebej **specialno prirejenih strojih**, ki v podajalnem mehanizmu nimajo nobene ohlapnosti, **obdelovaneč** pa mora biti **pravilno vpet**.

2. **ČELNO** freziranje:

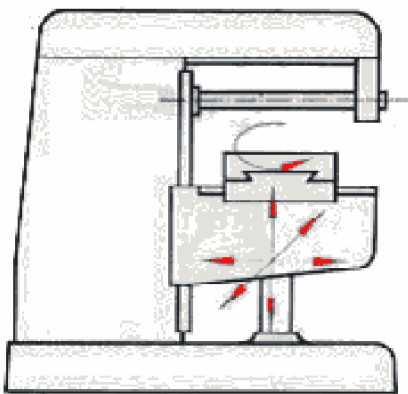


Pri simetričnem čelnem freziranju odrezujemo material z obeh strani. Eden del orodja reže **protismerno**, drugi pa **istosmerno**. Kadar pa odrezujemo material samo z ene strani frezala, pa je tudi čelno freziranje lahko **samo protismerno** ali **samo istosmerno**.

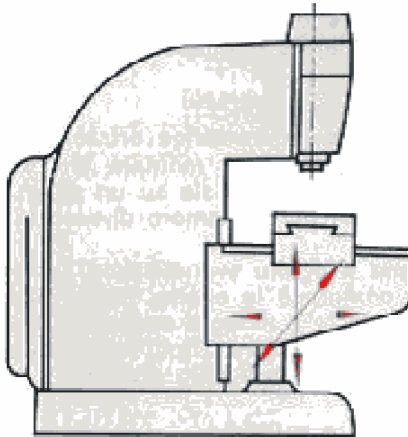
Z izbranim delovnim postopkom in s posebnimi orodji lahko dobimo pri čelnem freziranju boljše kvaliteto površine kot pri obodnem freziranju.

VRSTE FREZALNIH STROJEV:

a) **Vodoravni** oziroma **horizontalni** frezalni stroji imajo vodoravno delovno vreteno:



b) **Navpični** (vertikalni oz. pokončni) frezalni stroji imajo vretenjak v zgornjem delu tako zakrivljen, da stoji glavno vreteno navpično:



c) **Univerzalni** frezalni stroji imajo vodoravno in navpično vreteno. Delovna miza je vsestransko vrtljiva. Imajo tudi opremo za vrtnje in pehanje.

d) **Kopirni** frezalni stroji obdelujejo (kopirajo) po modelu ali po šabloni.

e) Frezalni stroji za **freziranje navojev in vijačnic** so podobni stružnicam. Frezalna glava je na vzdolžnih saneh, ki jih podaja vijačno vreteno. Frezamo lahko zunanje in notranje navoje, dolga vretena, utorne gredi itd.

f) Frezalni stroji **za izdelavo zobnikov**.

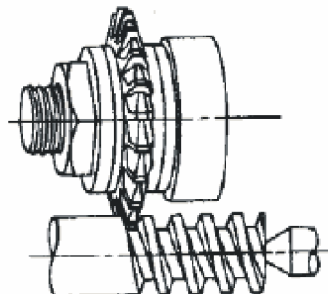
Po **delilnem načinu** lahko obdelamo cilindrične zobnike na vsakem frezalnem stroju, ki ima delilnik. Vendar ta postopek ni primeren za večje količine zobnikov, kajti: frezamo vsako vrzel posebej, delitev je lahko nenatančna, zob-

nik pa se lahko vrti ekscentrično.

Pri **kotalnem freziranju** pa se po obdelovancu kotali **kotalno frezalo**. Tako izdelujemo cilindrične zobnike z ravnimi in poševnimi zobmi. Pri stožčastih zobnikih pa se zaradi vzpenjanja in zoževanja zob proti vrhu menja tudi profil zob po celotni dolžini. Zato v tem primeru potrebujemo posebne stroje, uporabimo pa kotalne postopke, šablone in tudi pehanje.

g) **Mnogovretenski** frezalni stroji se uporabljajo za obdelavo okrovov, motornih blokov in velikih obdelovancev. Obdelovaneč lahko hkrati obdelujemo s treh strani.

Freziranje navojev:



Frikcija Trenje. Npr. frikcijska (torna) stiskalnica.

FRP Umetne mase, ojačane s steklenimi vlakni, ang. Fibre Reinforced Polymer (Plastics). Imajo višjo natezno trdnost od jekla pri le 30% masi. Postopek izdelave se imenuje pultruzija. Prim. SMC, GFK (GF), GRP, Karbonsko vlakno.

FSTV Prenos gibljivih slik, ang. Fast Scan Television. Sin. ATV. Prim. Amaterske radijske veze.

FTP 8-bitni protokol vrste strežnik-odjemnik **za prenos datotek**, ang. File Transfer Protocol. Je programski standard za prenos datotek med računalniki z različnimi operacijskimi sistemi.

FTP client Programska oprema, ki uporablja FTP protokol za prenašanje datotek na in iz oddaljenega računalnika (npr. iz strežnika).

FTTH Ang. Fiber To The Home, kar pomeni optično vlakno do hiše.

Fuga Reža, iz nem. die Fuge. **Fugirati**: zalivati, zadelati fuge. Najpogosteje to pomeni **zatesniti** proti vodi. To ni lepljenje in niti kitanje.

Funkcija

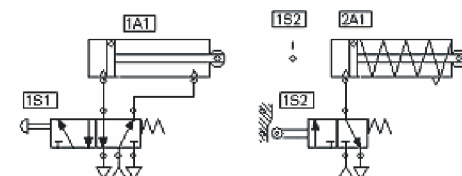
1. Mat.: količina, katere vrednost je odvisna od drugih količin, **odvisna spremenljivka** (eksponentna, kvadratna, linearna ~ itd.).

2. Naloga (npr.: ravnatelj že opravlja svojo funkcijo), vloga (vzgojna funkcija), dejavnost v družbenem ali političnem življenju (funkcija predsednika). Tudi opravljanje, izpolnjevanje značilne naloge zlasti pri kakem organu (okvarjena funkcija srca, funkcija jeter) ali elementu (vsako kolesce ima svojo funkcijo).

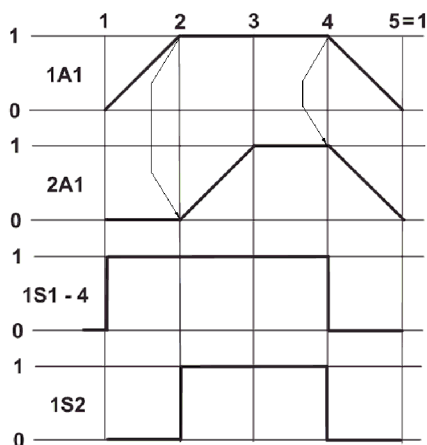
Funkcijski diagram Diagram, ki prikazuje celotno funkcijo krmilja: diagram pot-korak in krmilne diagrame **za vse dajalnike signalov**.

Za **eden potni ventil** praviloma rišemo samo **eden krmilni diagram**, tudi če je izhodov več.

Imamo naslednje pnevmatično vezje:



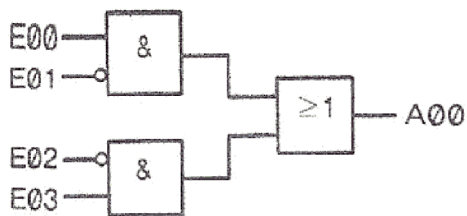
Narišimo funkcijski diagram za to vezje:



Čprav priključki obeh potnih ventilov na shemi niso oštevilčeni, pa vseeno poznamo standarde - zato dobro vemo, kateri je priključek št. 4 za potni ventil 1S1.

Prim. Diagrami gibanj, Diagram pot-čas.

Funkcijski načrt Procesno orientiran prikaz krmilne naloge, osnova za programiranje. Krmilno nalogo lahko prikazuje z bistvenimi lastnostmi (**groba struktura**) ali s potrebnimi podrobnostmi (**podrobna struktura**). Prikazuje lahko tudi časovno odvisnost posameznih funkcij. Za izdelavo funkcijskega načrta uporabljamo simbole v skladu z DIN 40900 ali IEC.



Iz funkcijskih načrtov izdelamo ladder diagrame. Prim. GRAFCET.

Funkcionalen Ki ima poudarek na namenskosti, uporabi, delovanju. **~i načrt vzdrževanja. ~i način amortizacije:** načrt oz. način glede na uporabo oz. obrabo, npr. menjava motorskega olja glede na število prevoženih kilometrov. **~a izomerija:** glej Izomerija.

Funkcionalne skupine Funkcionalna skupina predstavlja vse **atomske skupine** v **organskih molekulah**, razen mest, kjer so ogljikovi ali vodikovi atomi med seboj povezani z enojnimi vezmi.

Pomen funkcionalnih skupin:

- določajo fizikalno-kemijske lastnosti spojin
 - omogočajo razdelitev kemijskih spojin v skupine s podobnimi kemijskimi lastnostmi
 - predstavljajo reaktivna mesta v molekulah
- Funkcionalne skupine vplivajo tudi na farmakodinamične lastnosti zdravila (agonist / antagonist).

Najpogostejše funkcionalne skupine:

1. Nenasičeni ogljikovodiki: alkeni in alkin (nerazvejani, razvejani, ciklični).
2. Alifatske spojine s heteroatomami (npr. aliciklične: barbiturati).
3. Halogenirani ogljikovodiki R-F, R-Cl, R-Br, R-I.
4. Kisik vsebujoče funkcionalne skupine: hidroksilna skupina -OH, alkoksilna skupina R1-O-R2, formilna skupina, karbonilna (keto) skupina, karboksilna skupina, kislinski halogenidi, npr. kislinski kloridi, estrska skupina, anhidridna skupina, fenolna skupina.
5. Dušik vsebujoče funkcionalne skupine: amino skupine R-NH2, imino skupina R1-N=R2, hidroksilamini, nitro skupina, N-oksidi, nitrozo spojine, amidna skupina, amidini, gvanidini, ciano skupina R-C≡N, sečnine, imidi, hidrazini, hidrazidi, hidrazoni, izocianati R-N=C=O, cianati, azo spojine R1-N=N-R2, azidi R-N=N×N.
6. Žveplo vsebujoče funkcionalne skupine: tioli R-SH, tioetri (organski sulfidi) R1-S-R2, disulfidi R1-S-S-R2, sulfoni, sulfonske kisline, sulfonati, sulfamoična skupina.
7. Aromatske strukture (benzen, naftalen, antra-

cen, fenantren ...).

8. Heterociklične strukture (naštete pod posebnim geslom).

Zdravilne učinkovine pogosto vsebujejo več funkcionalnih skupin. V IUPAC nomenklaturi se predpisuje opozarjanje na funkcionalne skupine s predponami / končnicami.

Furnir V tanke plasti zrezan les za oblogo pohištva. Prim. Laminatna plošča.

Fuzija Jedrsko zlitje; zlitje dveh lahkih atomskih jeder v stabilno težko jedro.

Fužina Nekdaj topilnica železa, navadno s predelovalnico, npr. kovačijo. Prim. Metalurgija.

G koda Najbolj splošno uporabljan **CNC programski jezik**, poznan tudi kot **DIN/ISO programiranje**.

V osnovi gre za programiranje **odrezavanja**:

- znana je zelena končna geometrija obdelovanca
 - določiti je treba ustrezne poti orodja, ki obdelovanec postopoma preoblikujejo v končni izdelek
- Razen pri odrezavanju pa lahko G kodo uporabimo tudi **pri orodjih za plastično preoblikovanje**, pri **merilnih, rezalnih (laser) itd. orodjih**.

Največji uporabniki G kode so proizvajalci industrijskih krmilnikov: **Siemens Sinumerik, FANUC, Haas, Heidenhain in Mazak**.

Kljub skupnemu standardu pa **programi različnih proizvajalcev** krmilnikov **niso** med seboj absolutno **kompatibilni**. Osnovni standard (G koda) je enak, vendar: kar ni določeno s standardom, proizvajalci določajo po svoji presoji. Na ta način nastanejo **G kode po posameznih proizvajalcih**, npr. G koda Sinumerik, G koda Fanuc itd.

Večji proizvajalci omogočajo programiranje z G kodo **predvsem za zunanje programerje**, medtem ko so **zase** razvili svoj lasten, **VIŠJI PROGRAMSKI JEZIK** - npr. Heidenhain programski jezik itd.

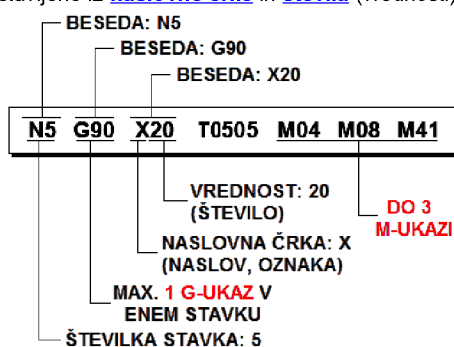
Zgodovina:

Leta 1972 se je iz ISO 1058 razvil **DIN 66025**. 1980 je bil ob dokončni EIA reviziji odobren standard **RS274D**, ki ga je 1982 povzel **ISO 6983**. Vsi trije poudarjeno-podčrtani standardi so G koda.

Zgradba NC programa po G kodi:

- znak za **začetek** (%) in ime programa, npr.: %VAJA1
- **zaporedje stavkov** z ukazi in podatki, za **podpičjem** lahko pišemo komentarje, npr.: ; LUKNJA
- znak za **konec** programa (line feed, nastane s pritiskom na tipko Enter - torej prazna vrsta)

Vsak **STAVEK** je eden obdelovalni korak. Sestavljen je iz **posameznih besed**, besede pa so sestavljene iz **naslovne črke** in **številca** (vrednosti):



Pomen posameznih oznak v programskem stavku po abecednem vrstnem redu, s primeri vrednosti:

- | | | |
|---------|-----|--|
| F | 5 | podajalna hitrost |
| G | 90 | glavna programska funkcija (G funkcija) |
| I, J, K | | osi pomožnega koordinatnega sistema pri krožni interpolaciji |
| M | 0 | oznaka za pomožne programske funkcije |
| N | 3 | zaporedna številka programskega stavka |
| Q | 10 | zaokrožitev vogala |
| R | 150 | radius loka |
| S | 180 | programirana vrtilna hitrost glavnega vretena |
| T | 25 | oznaka ali koda orodja |
| U, V, W | | pomik, vzporeden z X, Y, Z osjo |
| X, Y, Z | | pomik v X, Y ali Z smeri |

Po **namenu uporabe** ločimo **3 skupine besed**:

1. **G funkcije** za opis gibanja orodja glede na obdelovanec.

2. **M funkcije** za določanje funkcij stroja.

3. Tehnološka in splošna **navodila**.

Programske **G FUNKCIJE povedo orodju**:

a) V kakšni **OBLIKI** bomo **VNAŠALI PODATKE**: odločimo se za **absolutne** ali **inkrementalne** koordinate, prestavimo lahko ničelno točko, upoštevamo lahko korekcijo zaradi orodja itd.

Odločimo se lahko tudi **PO KAKŠNI POTI** naj se orodje premakne: linearno, krožno itd.

b) **KAM** naj se pomakne. Trenutna točka je znana. Pri tem uporabljamo naslednje oznake:

- | | |
|---------|--|
| X, Y, Z | pomik v X, Y ali Z smeri |
| I, J, K | osi pomožnega koordinatnega sistema pri krožni interpolaciji |

U, V, W pomik, vzporeden z X, Y, Z osjo

c) **KAKO HITRO** se bo orodje pomikalo, kolikšna bo rezalna hitrost ali vrtilna hitrost vretena.

Črka G je kratica za **geometry-related commands**.

PREGLED POGOSTEJŠIH G-FUNKCIJ:

- | | |
|----------------|---|
| G00, G0 | hitri premik orodja (pozicioniranje) |
| G01, G1 | delovni gib, linearna interpolacija |
| G02, G2 | delovni gib, krožna interpolacija v smeri urinega kazalca |
| G03, G3 | delovni gib, krožna interpolacija v nasprotni smeri urinega kazalca |
| G04, G4 | programiran zastoj orodja |
| G17 | izbira ravnine XY |
| G18 | izbira ravnine XZ |
| G19 | izbira ravnine YZ |
| G40 | izključitev korekcije poti orodja |
| G41 | korekcija poti orodja, orodje levo |
| G42 | korekcija poti orodja, orodje desno |
| G54 | prestavitve ničelne točke |
| G90 | absolutne koordinate |
| G91 | inkrementalne (relativne) koordinate |
| G94 | konstantna hitrost podajanja [mm/min] |
| G95 | konstantna hitrost podajanja [mm/vrt] |
| G96 | konstantna rezalna hitrost |
| G97 | konstantna vrtilna hitrost vretena |

Dopolnilo G kodi so **M FUNKCIJE**. Pravijo jim tudi **ukazi za vklop in izklop**, pomožne programske funkcije oz. ostale funkcije. Primeri M ukazov:

- vklop/izklop in smer rotacije vretena,
 - vklop/izklop hladilne tekočine,
 - zamenjava orodja, vpenjanje obdelovanca ipd.
- M je kratica za **miscellaneous** - razne funkcije.

IZBOR M-FUNKCIJ:

- | | |
|------------|----------------------------------|
| M0 | programirana prekinitev programa |
| M1 | prekinitev programa, pogojna |
| M2 | konec programa |
| M03 | vklop glavnega vretena, desno |
| M04 | vklop glavnega vretena, levo |
| M05 | izklop (ustavitev) vretena |
| M06 | menjava orodja |
| M08 | vklop hladilne tekočine |
| M09 | izklop hladilne tekočine |
| M30 | konec programa |

G IN M KODA PO KLJUČNIH BESEDAH:

- | | |
|--|----------------------|
| Absolutne koordinate | G90 |
| Delovni gib, linearna interpolacija | G01, G1 |
| Delovni gib, krožna interpolacija, v smeri urinega kazalca | G02, G2 |
| Delovni gib, krožna interpolacija, v nasprotni smeri urinega kazalca | G03, G3 |
| Pozicioniranje | G00, G0 |
| Hitrost podajanja konstantna | G94, G95 |
| Hitrost rezalna konstantna | G96 |
| Hitrost vrtilna vretena | G97 |
| Interpolacija, krožna, v smeri urinega kazalca | G02, G2 |
| Interpolacija, krožna, v nasprotni smeri urinega kazalca | G03, G3 |
| Inkrementalne koordinate | G91 |
| Interpolacija, linearna | G01, G1 |
| Izbira ravnine XY, XZ, YZ | G17, G18, G19 |
| Izklop vretena | M05 |
| Izključitev korekcije poti orodja | G40 |
| Hitri gib | G00, G0 |
| Hladilna tekočina, vklop | M08 |
| Hladilna tekočina, izklop | M09 |
| Izklop hladilne tekočine | M09 |
| Konec programa | M2, M30 |

Konstantna hitrost podajanja	G95
Konstantna rezalna hitrost	G96
Korekcija poti orodja - izklop	G40
Korekcija poti orodja, orodje desno	G42
Korekcija poti orodja, orodje levo	G41
Menjava orodja	M06
Ničelna točka - prestavitev	G54
Orodje, menjava	M06
Podajalna hitrost konstantna	G94, G95
Pozicioniranje	G00, G0
Prekinitev programa, programirana	M0
Prekinitev programa, pogojna	M1
Prestavitev ničelne točke	G54
Programiran zastoj orodja	G04, G4
Ravnina XY, XZ, YZ	G17, G18, G19
Rezalna hitrost konstantna	G96
Ustavitev vretena	M05
Vklop hladilne tekočine	M08
Vklop vretena desno	M03
Vklop vretena levo	M04
Vreteno desno, vklop	M03
Vreteno, vrtilna hitrost	G97
Vreteno izklop	M05
Vreteno levo, vklop	M04
Zastoj orodja (programiran)	G04, G4

S **TEHNOLOŠKIMI NAVODILI** določamo:

- **pomik F** (ang. feed), merske enote odvisne od uporabljene programske funkcije: [mm/min] za G94 ali [mm/vrt] za G95, npr.:
N5 G95 S2500 F0,1 M4
- **vrtilno hitrost vretena S** v [vrt/min] (ang. speed)
- klicanje **pozicije orodja T** (ang. tool) - številka, ki sledi, določa zasuk revolverske glave na trenutni položaj - relativni premik; ukaz ponavadi vnesemo skupaj z ustrežno korekcijo za posamezno orodje (D1-D9), npr.:
N15 T4 D1

Med **SPLOŠNA NAVODILA** pa spada:

- **številka stavka**, ki se začne s čko **N**
- za **podpičjem**; napisane znake krmilnik ne upošteva - to je prostor za poljuben tekst (**opombe**)

Prim. CNC - primer programa.

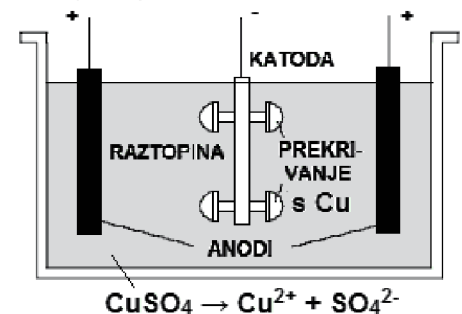
Gabarit Skrajne mere nekega predmeta.

Galuni Kristalinični dvojni sulfati(VI) eno- in trivalentnih kovin, npr. $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ (aluminij-kalijev galun oz. galun). Kristalizirajo z 12 molekulami kristalne vode. Uporaba: za barvanje, strojenje kož, klejenje papirja, impregniranje, kitanje, za grgranje, izpiranje oči, zaustavljanje krvi... Vse bolj ga nadomešča cenejši aluminijev sulfat $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$.

Galvaniziranje Postopek, pri katerem elektrolitsko **prevlečemo predmete s plastjo kovine**: bakrenje, niklanje, cinkanje, kositrenje, srebrenje ...

Skozi kovinsko kopel spustimo električni tok, ki povzroči razpadanje v kopeli vezanih kovinskih delcev. **Delci se** pod vplivom električnega toka **usedejo na katodo**, kjer so obešeni predmeti. Po galvanizaciji predmete izpiramo s toplo vodo in jih osušimo.

Če predmeti ne prevajajo el. toka, jih najprej **premažemo z grafitom**, da nastane prevodna plast. **Prednosti galvaniziranja**: majhna poraba kovine, enakomerno debela plast, uporaba tudi pri kovinah z visokim tališčem, trdnost prevleke in ekonomičnost. **Pomanjkljivosti**: večja poroznost prevleke in natančno delo s kopelmi. Prim. Elektroliza, Elektropoliranje.



Na zgornji risbi je prikazana galvanizacija - bakre-

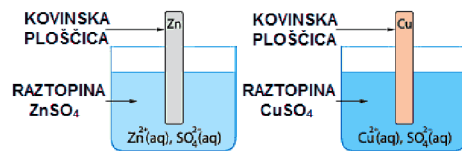
nje v raztopini modre galice $CuSO_4$.

Galvanski člen Vir enosmerne električne napetosti, ki spreminja energijo kemične reakcije v električno energijo, po Galvaniju [1737-1798].

Za razumevanje je potrebno vedeti, da se tudi kovine v tekočini topijo, vendar ta proces **zaradi** njihove **kovinske vezi** poteka drugače kakor npr. pri topljenju kuhinjske soli:

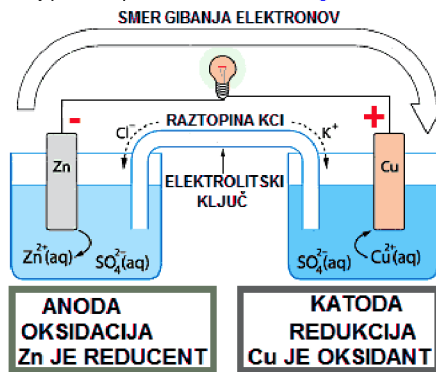
- sol enostavno razpade na ione Na^+ in Cl^- ,
- površinski pozitivni kovinski ion pa odstopi v raztopino, "njegov" elektroni pa ostanejo kot višek v kovinski vezi trdne snovi.

Oglejmo si, kako je izdelan **polčlen**:



Levo je cinkov, desno pa bakrov polčlen. Polčlen torej sestavlja kovinska ploščica in raztopina soli iz iste kovine kot kovinska ploščica. V našem primeru sta to raztopini $ZnSO_4$ in $CuSO_4$.

Sedaj pa dva polčlena združimo v **galvanski člen**:



Cink reagira z raztopino, njegovi ioni Zn^{2+} zapusti cinkovo ploščico, v kateri ostanejo prosti elektroni. Podobno se zgodi tudi na drugi strani: baker reagira z raztopino in bakrovi ioni Cu^{2+} zapustijo bakreno ploščico, v kateri ostane višek elektronov.

Vendar, **na strani bakra** je ta proces veliko **počasnejši** in manj intenziven - kajti, cink ima večjo nagnjenost do oddajanja svojih elektronov. Pravimo, da je cink **močnejši reductent od bakra**.

Rezultat: zaradi viška elektronov se je na obeh ploščicah pojavil negativen električni naboj, vendar je ta naboj mnogo **močnejši** (ima večji električni pritisk, večjo napetost) **na cinkovi ploščici**.

Če obe ploščici povežemo, se elektroni gibljejo od cinkove do bakrene ploščice. Na bakreni ploščici se poveča količina elektronov, ki privlečejo bakrene ione nazaj v ploščico.

Da se bo proces nadaljeval, je sedaj potreben še **elektrolitski ključ** - most iz neke solne raztopine, npr. KCl , $NaCl$, KNO_3 ipd. Na obeh koncih elektrolitskega ključa je polprepustna membrana, ki prepušča Cl^- anione v smeri proti Zn polčlenu in K^+ katione v smeri proti Cu polčlenu.

Na Zn polčlenu nastaja $ZnCl_2$, nakar se iz cinkove ploščice spet lahko sproščajo novi kationi Zn^{2+} in proces se nadaljuje. Na Cu polčlenu pa nastaja K_2SO_4 , v raztopini pa ostaja višek kationov Cu^{2+} , ki se spet nalagajo na bakreni ploščici in proces se ponavlja - **dokler se ne porabi** celotna Zn ploščica ali elektrolitski ključ.

Tako deluje **primarna** celica, ki je ne moremo ponovno polniti. Ko se izrabli, jo odvržemo. Celica, ki jo lahko ponovno polnimo, pa se imenuje **sekundarna** celica.

Pri galvanski celici je **anoda negativna** in **katoda pozitivna** (glej definicijo anode in katode). Raztaplja se vedno negativna elektroda (tokrat anoda), njen material pa prehaja v raztopino. Napetost galvanskega člena je razlika oksidacijskih potencialov dveh elektrod, potopljenih v elektrolit.

Gantogram Grafični prikaz kapacitet v času.

Primer: razpored **delovnih faz** v časovno logično zaporedje. Ker delovne faze pogojujejo tudi delovni čas strojev in delavcev, nam gantogram prikaže zasedenost teh kapacitet.

Spremenljivka je samo čas, ki se nanaša na X os (absciso). Ponavadi z g. prikazujemo **izkoristek delovnega časa delavcev in strojev**: s polno črto označimo izkoriščenost (uporabo), praznine pa pomenijo neizkoriščenost ali zastoje. Dodatne oznake pa lahko pojasnjujejo razloge, npr. M - ni materiala, E - ni energije itd. Gantogram se veliko uporablja pri operativni pripravi dela, za planiranje zmogljivosti (kapacitet). Prim. Spremljevalna dokumentacija.

Garnitura Več predmetov oz. stvari, ki sestavljajo neko celoto in navadno **niso fizično povezani**. Npr. ~ jedilnega pribora, vrtna ~ itd. Sin. set, kolekcija. Prim. Sklop.

Gašenje Hitro ohlajanje z visokih temperatur, npr. v vodi, olju ali z zrakom oz. plini (N_2 , Ar itd.). Lahko je del kaljenja ali pa samostojna faza pri toplotni obdelavi, npr. ~ aluminija.

Gašenje močno legiranih nerjavnih avstenitnih jekel: najprej jih ogrevamo na 1.000 in 1.150°C, nato pa hitro ohlajamo v vodi. Po gašenju ima jeklo mikrostrukturo iz **homogenega avstenita** z najboljšo korozijsko odpornostjo, duktilnostjo in najnižjo trdoto. Prim. Kaljenje, Nerjavna jekla. Sin. raztopno žarjenje. Nem. das Abschrecken.

Gateway Strojna in programske opreme, ki je potrebna **za komunikacijo med dvema** tehnološko različnima **omrežjema**. Gateway zagotavlja pretvorbo protokolov iz ene omrežne arhitekture v drugo. Uporabniki imajo občutek, da komunicirajo z enakim sistemom na drugi strani. Sin. **prehod**. V računalniškem omrežju je gateway **vozišče** v TCP/IP omrežju, ki služi kot dostopna točka do naslednjega omrežja - pogosto povezuje krajevno omrežje z globalnim.

Pogosto imajo naprave številko prehoda enako kot IP, le da je številka gostitelja enaka 1, npr.:

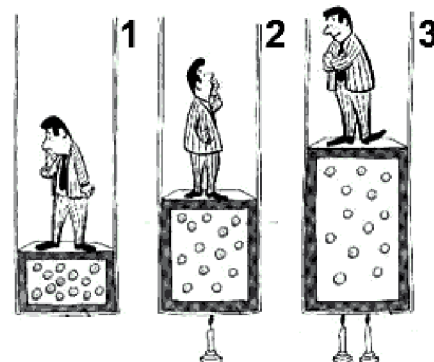
IP je 128.253.154.32

Prehod je 128.253.154.1

Gaussova porazdelitev Glej Normalna porazdelitev.

Gay-Lussacov zakon Zakon, ki ga je leta leta 1802 prvi objavil Joseph Louis Gay-Lussac, v njem pa se je skliceval na neobjavljeno delo Jacquesa Charlesa, predvidoma napisano okoli leta 1787. Zato nekatere literature isti zakon poimenujejo tudi Charlesov zakon.

Zakon povezuje prostornino in temperaturo idealnega plina pri spremembi, ki poteka **pri stalnem tlaku** $p = konst$ (pri **izobarni** spremembi):



$$p_1 = p_2 = p_3$$

$$T_1 < T_2 < T_3 \quad V_1 < V_2 < V_3$$

Volumen in temperatura sta vedno sorazmerna:

$$\frac{V}{T} = \text{konstanta}$$

Pri tem je treba upoštevati, da je merska enota za temperaturo **Kelvin [K]**. Prim. Plinska enačba.

Gedore Nepravilen izraz, če je tem mišljen natični ali nasadni ključ. Pravilen izraz za ime podjetja, ki med drugim proizvaja tudi nasadne ključke.

Gel Poltrdna ali trdna zmes, ki jo sestavljata vsaj dve snovi. Prva snov (koloid) tvori trodimenzionalno **ogrodje**, v katero se ujamejo molekule druge

snovi, ki je ponavadi **tekočina**.

Najbolj prepoznaven gel je **želatina**, ki se uporablja za sladke ali slane jedi.

Izraz **gelirati** pa ima lahko dva pomena:

- spreminjati neko snov v gel
- preveči neko površino z gelom, npr. ~ nohtov Prim. Tikсотropija, Sluz, Sol, Sinereza.

Generator Stroj ali naprava, ki kaj proizvaja. Najpogosteje se izraz uporablja za naprave, ki **me-hansko energijo pretvarjajo v električno**, npr. ~ v hidroelektrarnah, glej risbo pod geslom Elektrarna. Prim. Agregat, Influenca.

Velika večina električnih generatorjev deluje na principu električne indukcije. Poznamo naslednje vrste električnih generatorjev:

a) Enosmerni električni generator, glej **Dinamo**.

b) Izmenični električni generator:

- enofazni, glej **Izmenična napetost**
- trifazni, glej **Trifazna izmenična napetost, Alternator**

Magnetno polje pri manjših generatorjih zagotavljajo manjši **magneti**, pri večjih generatorjih pa so bolj pogosti **elektromagneti**, ki pa potrebujejo dodaten vir toka za vzbujanje. Pri tem se lahko magnetno polje **vrtili** (rotor) ali **miruje** (stator). Simbol:

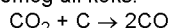


Pri avtomobilu je generator majhna elektrarna, ki jo žene motor z notranjim zgorevanjem. S tokom oskrbuje vse električne naprave avtomobila in polni akumulator.

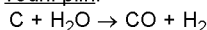
Generator je lahko **tudi računalniški program**, ki pretvarja vhodne podatke v neko specifično strojno kodo, npr. v G kodo.

Generirati: porajati, ustvarjati.

Generatorski plin Mešanica ogljikovega monoksida in dušika. Dobimo ga tako, da CO_2 dovajamo na razžarjeni premog ali koks:



Gre za močan strup, potrebna je velika previdnost. Če pa se prek o razžarjenega koksa namesto zraka dovaja vodna para, dobimo **vodni plin**:



Prim. Siemens-Martinova peč.

Geometrične tolerance Dopustno **odstopanje od teoretične geometrične oblike ali lege**.

Razen pri strojogradnji so geometrične tolerance izjemno pomembne tudi pri **DEFEKTAŽI** in **DIAGNOSTIKI**.

NA tehniških **RISBAH moramo razumeti**:

1. Pomen **simbola** geometrične tolerance.
2. Na risbi moramo tudi znati **poiskati referenčni element** (če ga imamo).
3. Omejitve - **vrednosti toleranc**.
4. S katerim **tehnološkim postopkom** bomo dosegali predpisane geometrične tolerance.
5. **Način kontrole** geometričnih toleranc.

PRI KONSTRUIRANJU pa moramo znati:

1. **Najti** prave **geometrične lastnosti** in **referenčne elemente** za izdelek.
2. **Določiti** pravilne **omejitve**. Prevelike tolerance bodo pomenile slabe izdelke, preveč ozke tolerance pa bodo podražile proizvodnjo.
3. Določiti ustrezen **tehnološki postopek izdelave in** izvajanja **kontrole**.

Geometrične tolerance delimo na **DVE SKUPINI**:

1. **Geometrične tolerance z NEODVISNIMI lastnostmi**, ki se nanašajo samo na označeno površino ali linijo in **ne potrebujejo** nobenega referenčnega elementa. To so tolerance **OBLIKE**: premost (premočrtnost), ravnost, krožnost, oblika valja (cilindričnost), oblika linije in oblika površine.

Tolerančni okvir vsebuje le **dve polji**:

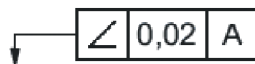


2. **Geometrične tolerance z ODVISNIMI lastnostmi potrebujejo** tudi podatek, na kateri re-

ferenčni element (površino, linijo) se nanašajo. To so:

- **tolerance SMERI**: vzporednost, pravokotnost, kotnost (nagib)
- **tolerance LEGE**: lega, koncentričnost in soosnost, simetričnost (somernost)
- **tolerance TEKA**: opletanje (preprosti tek), popolni tek

Tolerančni okvir vsebuje **tri polja**:



PREGLIEDNICA SIMBOLOV:

Tolerirana lastnost		Simbol	
Neodvisne lastnosti	Tolerance oblike	PREMOST	—
		RAVNOST	▭
		KROŽNOST	○
		OBLIKA VALJA	⊘
		OBLIKA LINIJE	⌒
		OBLIKA POVRŠINE	Ⓓ

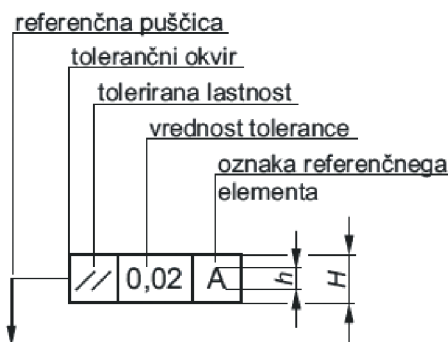
Odvise lastnosti	Tolerance smeri	VZPOREDNOST	∥
		PRAVOKOTNOST	⊥
		KOTNOST (NAGIB)	∠
	Tolerance lege	LEGA	⊕
		KONCENTRIČNOST in SOOSNOST	⊙
		SIMETRIČNOST	≡
	Tolerance teka	PREPROSTI TEK	↗
		POPOLNI TEK	↘

Geometrične tolerance - zapis

ZAPIS geometrične tolerance **ZAJEMA**:

- **TOLERANČNI OKVIR**, ki opisuje tolerirano lastnost in vrednost tolerance, pri odvisnih tolerancah pa tudi ime referenčnega (primerjalnega) elementa
- **REFERENČNO PUŠČICO**, ki kaže na tolerirani element
- pri odvisnih geom. tolerancah moramo pokazati tudi na **REFERENČNI ELEMENT**

PRIMER ZAPISA:



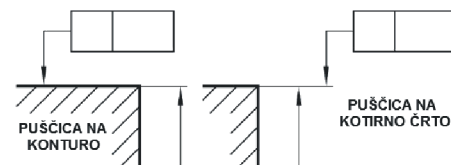
Za format papirja A4: H = 7 mm in h = 3,5 mm.

Referenčna PUŠČICA kaže na tolerirani element in se običajno nanaša na:

a) **KONTURO** (površino ali rob) strojnega dela.

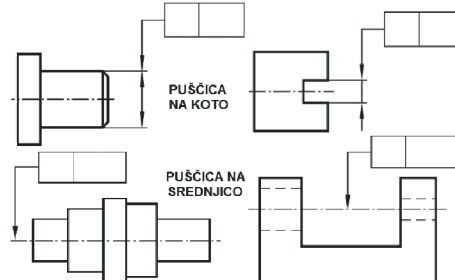
Puščica lahko kaže:

- direktno na konturo ali
- na pomožno kotirno črto, najmanj 4 mm stran od glavne kotirne črte



b) **Srednjo OS** oz. **srednjo RAVNINO** toleriranega strojnega dela. Puščica lahko kaže:

- na **srednjico**, če se tolerirana lastnost nanaša na **celotno os** oziroma na srednjo ravnino **celotnega strojnega dela**
- direktno na **koto**, če tolerirana lastnost velja **le za del osi**, ki pripada kotirani veličini strojnega dela; npr.: **os zunanje površine valja s premerom 12 mm mora ležati ...**



Tolerančni OKVIR sestavljata **najmanj dve polji**:

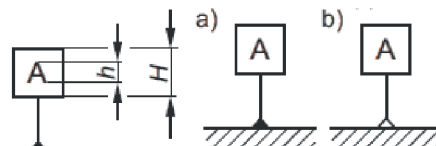
- **tolerirana lastnost** (simbol - glej preglednico) in
- **vrednost tolerance**; če je pred številko **črka φ**, tedaj morajo izmerjene vrednosti ležati **znotraj valja**; če je napisana **samo številka**, tedaj morajo izmerjene vrednosti ležati **med dvema ravnima vzporednima črtama, med dvema vzporednima ravninama, znotraj kvadra, znotraj dveh koncentričnih krogov ali med dvema linijama**

Na toleriranem elementu lahko navedemo tudi več tolerančnih lastnosti hkrati:



Zgornji primer kaže, da oznaka referenčnega elementa (A) ni potrebna pri geom. tolerancah z neodvisnimi lastnostmi. Desni primer pa prikazuje tolerančni okvir s štirimi polji, imamo dva referenčna elementa (A in B).

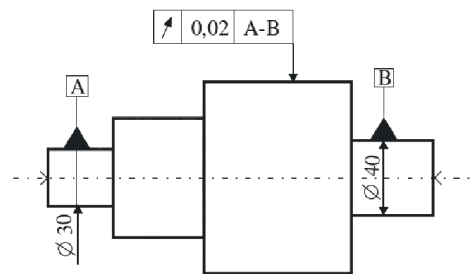
Referenčni ELEMENT moramo označiti pri odvisnih tolerancah. Prav tako kot referenčna puščica lahko tudi referenčni element označuje **površino, rob, srednjo os ali srednjo ravnino**. Simbol za referenčni element sestavljajo:



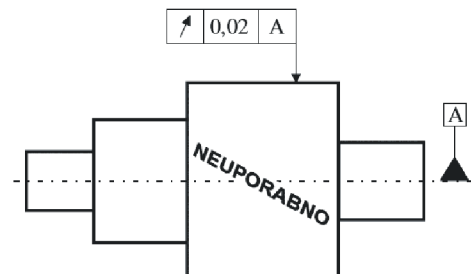
a) **Referenčni okvir** z oznako ref. elementa. Za oznake uporabljamo velike črke abecede: A, B itd.

b) **Črta in referenčni trikotnik**, ki se dotika referenčnega elementa (konture, osi, simetrale itd.) na enake načine kakor referenčne puščice kažejo na tolerirani element (glej zgoraj). Ref. trikotnik je lahko poln ali prazen.

Z določanjem referenčnega elementa **opozarjamo** tudi na to, **kako se bo izvedla kontrolna meritev**. Poglejmo primer:

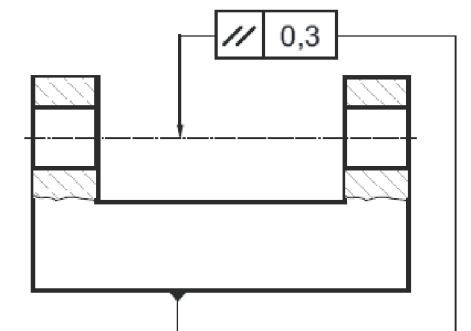


Zgornja gred ima na obeh straneh različna premera. Kontrolo lahko izvedemo tako, da jo naslonimo na dve preizkusni prizmi ali pa vpnemo med dve konici. Isti primer pa lahko narišemo tudi tako:

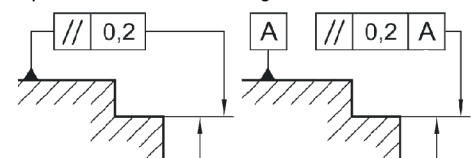


Na tej risbi pa ni razvidno, kje se naj naša gred vležaji med izvajanjem kontrolnih meritev. Čeprav je po standardu dovoljen, je drugi primer risanja referenčnega elementa v praksi **neuporaben**.

V nekaterih primerih lahko tudi odvisne tolerance zapisujemo brez oznake referenčnega elementa. Temu pravimo **direktno referiranje**:



Enak zapis z direktnim referiranjem in z običajnim zapisom odvisne lastnosti geometrične tolerance:



Odvisne tolerance lahko zapišemo brez referenčnega elementa tudi v primeru, **ko je referenčni element očiten** - glej geslo Lega, Primer 2.

Konkretni primeri oznak geometričnih toleranc in pojasnila so zbrani pod posameznimi gesli (premost, vzporednost itd.). Prim. Merjenje.

Geostacionarna orbita Orbita direktno nad Zemljinem ekvatorjem (0° zemljepisne širine) na nadmorski višini 35.786 km, pri čemer je obdobje rotacije enako Zemljinemu. Gledano iz Zemlje je satelit nepremično nad nami, kar ima velik pomen za gospodarske subjekte, komunikacijske in vremenske satelite. Ker pa Zemlja ni natančna krogla in nanj vpliva tudi gravitacija Lune, se satelit stalno odmika od geostacionarne orbite, svojo lego pa popravlja z manevri.

Vsi geostacionarni sateliti se morajo razporediti po samo eni orbiti, kar pomeni, da je lahko na njej le določeno število satelitov. To je vodilo do sporov med državami, ki so si želele iste dele na geostacionarni orbiti. Ti spori se obravnavajo v okviru Mednarodne telekomunikacijske zveze.

Geostacionarno orbito je prvič omenil Herman Potočnik leta 1928, ki se je pri izračunu zmotil le za nekaj 100 km.

Geotermalen Nanašajoč se na temperaturo v notranjosti zemlje. Geotermika preučuje toplotne lastnosti površja in notranjosti Zemlje.

Geotermalna energija: po vrtilnih v jezeru ali reki se vbrizgava voda globoko pod zemljo. Tam se zaradi vročine pretvarja v paro. Paro nato vodijo na površje, kjer ogreva domove in poganja električne turbine. Sin. geotermičen.

Germanij Kem. element, simbol Ge, atomsko št. 32, povprečna relativna atomska masa 72,59. Krhka, sivobela svetleča polkovina, polprevodnik. Gostota 5,32 g/cm³, tališče 937,4°C. Na zraku je obstojen pri normalnih temp., šele pri močnem žarenju v toku kisika nastane iz Ge germanijev oksid GeO₂. V neoksidirajočih kislinah Ge ni topen. Zaradi polprevodniških lastnosti se uporablja za proizvodnjo **diod**, **tranzistorjev** in **fotocelic**.

Gesipa klešče Klešče za kovičenje, glej geslo Kovičenje. Pogosto se ta naziv uporablja v pogovornem jeziku zato, ker je Gesipa ime podjetja, ki izdeluje kvalitetne klešče za kovičenje.

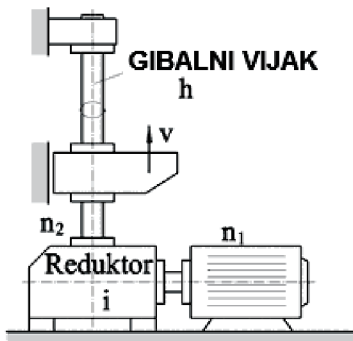
GFCI ali **GFI** Ang. kratica za Ground Fault (Circuit) Interrupter, glej FID.

GFK Glasfaserverstärkter Kunststoff, glej SMC.

Gibalna količina Vektor, ki je enak produktu mase [kg] in hitrosti [m/s]:
 $G = m \cdot v$ [kgm/s]
 Iz drugega Newtonovega zakona ($F = m \cdot a$) pa lahko izpeljemo $F = m \cdot (v - v_0) / t$ in dobimo:
 $F \cdot t = m \cdot v - m \cdot v_0$

Merske enote: [N·s] = [kgm/s]
Z besedami: sunek sile (sila x čas) je enak spremembi gibalne količine.

Gibalni vijak Vijak za prenos gibanja, npr. spreminjanje vrtilnega gibanja v premočrtno (ravno): primež ipd. Poimenujemo ga tudi navojno vreteno, gonilo pa je vijačno gonilo:



Gibka gred Gred, ki se uporablja za prenos vrtilnega gibanja preko ovir. Prim. Bovden.

Gibljava prema Glej Obese, Prema.

GIF Format za prenos slik za Web dokumente. Omogoča ustvarjanje in pošiljanje premikajočih se risb (ne pa slik). Ang. Graphic Interchange Format.

Giljotinske škarje Glej Strizenje.

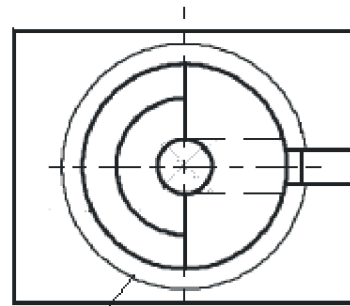
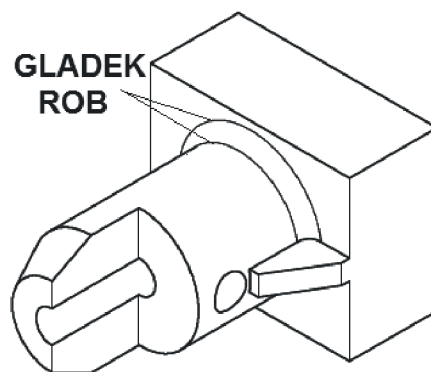
Gips Pogosto uporabljena pogovorna beseda za **mavec**. Izvor: nem. der Gips. Gipsni kamen: glej Kotlovec.

Giroskop Glej Žiroskop.

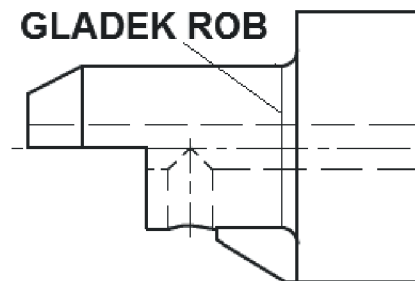
Gladek Ki ima površino **brez izboklin** (izbočin), **lomov**, **vdolbin** (vbočin). Ant. hrapav. Razl. zvez. **Glajenje:** opravljanje takega dela, ki naredi površino bolj gladko, manj hrapavo.

Gladek rob Rob, ki nastane na prehodu iz zaočržitve na ravni del konture. Ker je tudi na izdelanem predmetu slabo viden:

- ga na risbi rišemo **s tanko črto B ali** pa
 - ga na risbi **sploh ne rišemo**.
- Pimeri v izom. projekciji, stranskem risu in tlorisu:



GLADEK ROB



Glajenje Glej Ravnanje.

Glasnost Količina, ki podaja **izdatnost občutka v ušesih**. Če imata dva tona z različnima frekvencama **enako glasnost**, tedaj vzbudita **enak občutek v ušesu**.

Občutek v ušesu pa **pada z** večjo **jakostjo** zvoka. Zvoka, ki ima stokrat večjo jakost (nosi stokrat večjo energijo), namreč ne slišimo stokrat glasneje - saj bi se nam vendar zmešalo!

Govorimo torej o občutku, ki je **subjektivna** psihična interpretacija (je pri različnih ljudeh različen) in ga zato **ne moremo natančno izmeriti**. Lahko pa ga standardiziramo (**normiramo**) npr. po ISO 226. Poenotimo ga z neko krivuljo, ki je zelo podobna občutku glasnosti večine ljudi. Naše občutke najbolje opiše **logaritemska odvisnost**.

Glasnosti, ki izraža občutek, povežemo s fizikalnimi veličinami (ki jih lahko merimo) z enačbo:

$$g = 10 \cdot \log (j/j_0)$$

j - jakost zvoka [W/m²]
 j_0 - slišna meja [10⁻¹² W/m² pri frekvenci 1kHz]
 Slišna meja je najmanjša jakost, ki jo uho še zazna. Odvisna je od frekvence v . Navedena vrednost za slišno mejo (10⁻¹² W/m²) se najpogosteje uporablja in je določena pri frekvenci $v = 10^3$ s⁻¹.

Glasnost izražamo s psevdoenoto **fon**, ki jo računamo za **vsako frekvenco drugače** - zato, ker je **slišna meja** j_0 za vsako frekvenco **drugačna**.

Če pa iz slišne meje j_0 naredimo **konstanto** in jo "fiksiramo" na 10⁻¹² W/m² (pri menjavi frekvence je ne spreminjamo), tedaj izražamo glasnost s psevdoenoto **dB - decibel**.

Uho zaznava **različne tone** (frekvence zvoka) **različno glasno**. Slabo zaznava zelo nizke in zelo visoke tone. Za razliko od človeškega ušesa pa merilni aparat te lastnosti nima - on enako močno zaznava nizke, srednje in visoke frekvence.

Da bi merilni aparat zaznaval glasnost na enak

način kot človeško uho, uporabimo **frekvenčni filter**, ki zmanjša občutljivost aparata za nizke in visoke tone tako, kot jih sliši uho. Tak filter ima po mednarodnem dogovoru oznako **A** (ang. **adjusted** - prilagojen). Oznaka A se doda oznaki za decibel in dobimo oznako **dBA** oz. **dB(A)**.

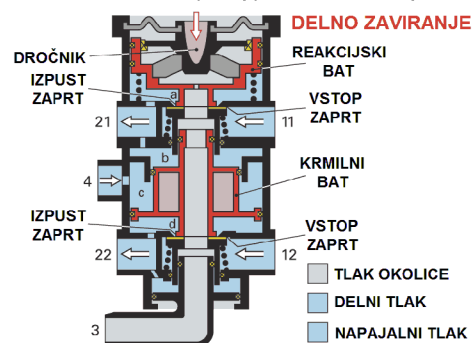
Orientacijske vrednosti za dBA: **120** - bolečinska meja, **115** - bližina letala, **90** - prag nevarnosti, **75** - avtomobilski promet, **60** - pogovor (sestanek), **45** - gospodinjske naprave, **30** - narava (ptice, veter ipd.), **10** - prag slišnosti. Pogosto imajo stroji glasnost navedeno med svojimi osnovnimi tehničnimi podatki, hrup je omejen s predpisi (za pralni stroj npr. 85 dBA). Prim. Bel, Decibel.

Glavičar Zakovalno orodje, glej Kovičenje (risba).
Glavni zavorni ventil Naprava, ki je sestavni del zračnih zavor. Naloge:

- natančno odmerjanje prezračevanja in odzračevanja dvokrožne delovne zavorne naprave v vlečnem vozilu
- krmiljenje priklonniškega krmilnega ventila
- v nekaterih izvedbah je povezan z regulatorjem sile zaviranja (preobremenilni ventil), ki deluje v odvisnosti od obremenitve vozila

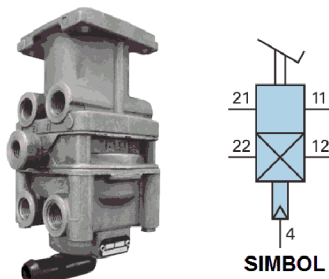
Delovanje pri delnem zaviranju:

- zavorna stopalka direktno deluje na dročnik in preko njega na dva zaporedno vezana ventila, ki usmerita stisnjen zrak na membranski valj in na vzmetni akumulator
- podrobneje:** pri aktiviranju zavore dročnik pritiska na reakcijski bat, zgornji izpust se odpre in stisnjen zrak prehaja iz 11 v 21; zrak iz 21 pritiska na krmilni bat, ki odpre tudi spodnji izpust, da stisnjen zrak prehaja tudi iz 12 v 22; stisnjeni zrak iz preobremenilnega ventila 4 dodatno pritiska na krmilni bat in lahko pospeši pretok stisnjene zraka iz 12 v 22
- ravnovesje je doseženo, ko je sila preko zavorne stopalke na dročnik enaka vsoti sil vzmeti in tlaka zraka, ki od spodaj pritiska na reakcijski bat

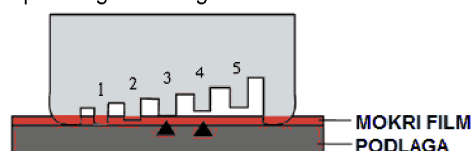


Delovanje pri polnem zaviranju:

- zavorna stopalka je pritisnjena do konca in reakcijski bat se premakne v končni položaj
- oba izpustna ventila (zgornji in spodnji) sta popolnoma odprta in delovni tlak doseže svojo največjo vrednost



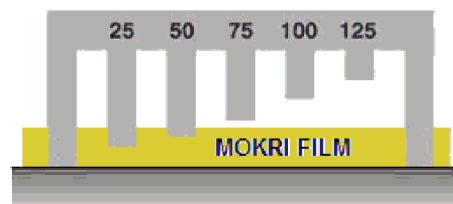
Glavnik za merjenje debeline mokrega filma
Uporaba glavnika izgleda tako:



Glavnik moramo na podlago pritisniti pravokotno. Oba stranska nastavka glavnika sežeta do podlage, zobci 1, 2, 3, 4 in 5 pa so nastavljeni na točno določeni razdalji od podlage. V našem zgor-

njem primeru se bodo z rdečo barvo obarvali zobci 1, 2 in 3, zobca 4 in 5 pa se ne bosta obarvala. Črna trikotnika nam pokažeta, kako odčitamo približno debelino mokrega filma: nahaja se med vrednostma 3 in 4.

Če so zobci precizno izdelani, lahko na zgoraj opisani način merimo zelo tanke debeline mokrega filma. V spodnjem primeru smo izmerili debelino med 50 in 75 µm:



Da bo eden glavnik zajel čim širše območje meritev, se običajno izdelujejo v obliki šestkotnika:



Glavno gibanje Glej odrezavanje.

Glazura

1. **Steklasta snov za prevleko**, zlasti na keramičnih predmetih. Sin. posteklenina, lošč.

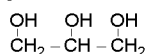
2. Strjen preliv na živilu.

Glicerol Najpomembnejši trihidroksi alkohol. Bistra, nehlapna, brezbarvna, viskozna (gosto tekoča), higroskopska tekočina, brez vonja in sladkega okusa.

Z vodo in etanolom se meša v vseh razmerjih. Vrelišče: 290°C. Zaestren z maščobnimi kisljinami je sestavina živalskih in rastlinskih maščob.

Pridobivanje: pri izdelavi mil in sveč, pri alkoholnem vretju lesnega sladkorja.

Uporaba: za antifriz, za proizvodnjo nitroglicerina. Zastarel izraz: glicerin.



Glina Zelo **drobnozrnata**, za vodo **neprepustna u-sedlina**, predvsem iz silikatov in alumosilikatov (Al hidrosilikat - glinenec). Zrnatost sestavnih delcev je manjša od 1/256 mm. Gline sestavljajo anionske plasti, ki jih povezujejo kovinski kationi. Med anionske plasti se lahko nalagajo molekule vode, kar povzroči **nabrekanje**. Zrahljane plasti prosto drsijo in **mokro glino** je zato **lahko oblikovati**.

Posebne **VRSTE GLINE**:

- ilovica**: glina, ki vsebuje veliko železovega(III) oksida. Iz gline ali ilovice izdelujemo **opeko**: stiskanje, sušenje in žganje na ~ 1.100°C,
- lapor** je glina, ki vsebuje veliko apnenca.

Sušena glina zadrži svojo obliko, vendar postane ponovno plastična, če jo mešamo z vodo. Pri žganju pa se glina skrči, spremeni barvo, lahko taljive sestavine se delno talijo in sprimejo med seboj (sintranje), glina trajno izgubi svojo plastičnost.

Žgana glina je zbita in ima visoko tlačno trdnost. Imenujemo jo keramika. **VRSTE KERAMIKE**:

1. **Porcelan** je najzlahtnejši keramični izdelek, sestavlja ga posebno čista glina (kaolin), kremenčev pesek in kalijev glinenec. Porcelanasti izdelki so enkrat ali dvakrat žgani, lahko tudi sintrani: jedilna posoda, pribor, okrasni predmeti itd. Elektroporcelan je dober električni izolator.

2. **Običajno keramiko** sestavljajo tudi manj čiste surovine. Uporablja se predvsem kot **tehnična keramika** (gospodinjska, sanitarna, gradbena,

industrijska, dekorativna itd.). Glede na način izdelovanja jo delimo na:

a) **Glineno keramiko** (temperatura žganja 900 - 1.200°C), ki je porozna, **prepušča vodo** in **jeklo jo razi**. Npr.: zidaki, strešniki, drenažne cevi, ognjevarni izdelki iz šamota, lončarska keramika, cvetlični lončki, keramična posoda, sanitarna keramika (**fajansa** oz. polporcelan: umivalniki, školjke, bideji itd.), stenske obloge, **klinker** (opeka, žgana pri zelo visoki temp., skoraj ne prepušča vode) itd.

b) **Sintran keramiko** (temp. žganja 1.200 - 1.500°C), ki je **neporozna**, **neprepustna za vodo** in **jeklo je ne razi**. Uporablja se za kemijsko in tehnično zelo odporne predmete: ploščice, kanalizacijske cevi, izlive, oksidne trdine - keramični rezalni materiali itd.

Glinenci Skupina zelo razširjenih alumosilikatnih materialov (silikati), ki tvorijo večino (do 60%) Zemljine skorje. Po barvi in pojavnih oblikah so zelo različni, npr. ortoklaz K[AlSi₃O₈]. So večinske sestavine granita in gnajsa. Sin. živec.

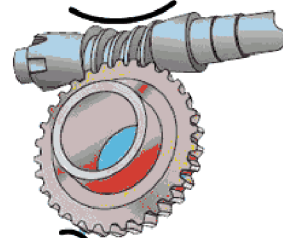
Glinica Aluminijev oksid Al₂O₃, ki se pridobiva iz boksita, za izdelovanje Al. Prim. Aluminij, Korund.

Globalen Celoten, bistven, splošen, površen, okviren, strnjen, širok. Tudi zaokrožen, svetoven, vseobsegajoč. Npr. **~ pogled**: pogled od daleč, makro pogled; **~a spremljivka**: spremljivka, dosegljiva **iz vseh delov računalniškega programa**. Na podoben način je definiran **globalni koordinatni sistem**. Prim. Makro. Ant. lokalni, podroben, mikro.

Globina reza Glej Odrezavanje.

Globoid Pogosto je polžasto gonilo izdelano tako, da je zaokrožena oblika polža, zaokroženi so lahko tudi zobje polžastega kolesa, zaokroženi sta lahko tudi obe obliki (oblika polža in zob na polžastem kolesu). Polž s takim gonilom se **delno ovija** okoli polžastega kolesa in obratno: globoidno polžasto kolo se delno ovija okoli polža.

Globoidna gonila boljše ubirajo od "ravnih" izvedb, saj delno ubirajo na več mestih hkrati - to še posebej velja za dvojno globoidno polžasto gonilo:

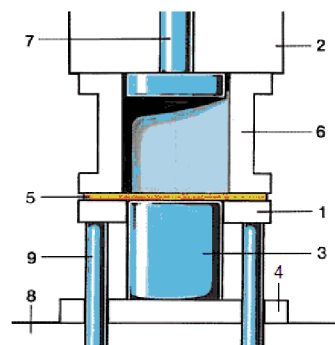


Globoki vlek Postopek plastičnega preoblikovanja, ki se uporablja za izdelavo tub, pločevink, konzerv, gospodinjskih in drugih posod, pokrovov, pomivalnih korit, mnogih karoserijskih delov avtomobila, luči itd., torej izdelkov v velikih količinah.

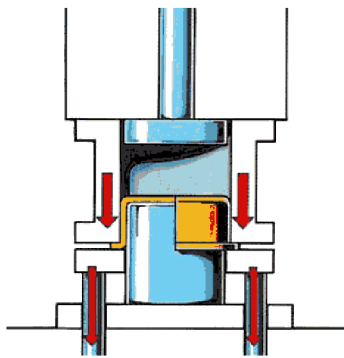
Običajen globoki vlek ne more izpolnjevati zahtev po vse bolj zapletenih oblikah izdelkov. Za zahtevnejše oblike se je razvila tehnologija, ki se imenuje **hidromehanični globoki vlek**, dva postopka:

- preoblikovanje z zunanjim tlakom, kratica **AHU**
- preoblikovanje z notranjim tlakom, kratica **IHU**

Kratek opis klasičnega postopka in glavnih sestavnih delov stiskalnice:



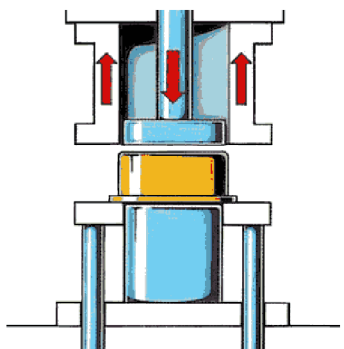
1 - držalo pločevine 2 - pah 3 - pestiči 4 - opora 5 - platina ali rondela 6 - vlečna matrica 7 - izmetač 8 - mizna plošča 9 - valjasto vodilo (pinola)



Pah 2 potisne orodje navzdol (zgornja risba) in s tem naredi dvoje:

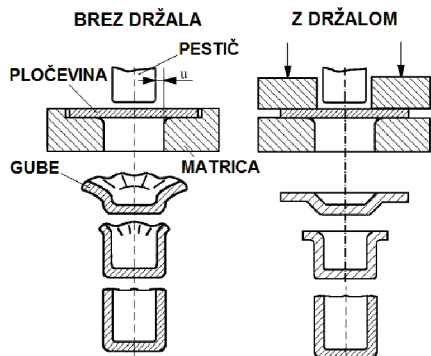
- držalo pločevine 1 pritisne na rob pločevine z določeno silo, s čimer preprečimo gubanje,
- platino 5 povleče preko pestiča v matrico in jo s tem deformira.

Nato potujeta pah in matrica navzgor (spodnja risba). Opora 4 odstrga preoblikovano pločevino s pestiča 3, obenem pa jo tudi izmetač 7 izvrže iz vlečne matrice 6:



Stiskalnice (preše) za globoki vlek so običajno hidravlične. Izvajajo 6 do 12 gibov v minuti, vlečna hitrost pa znaša 200 do 300 mm/s.

Držalo pločevine je pri globokem vleku skoraj nujno potrebno. Brez držala se pločevina **naguba**:



Prim. Vlečenje. Risba orodja za preprosti globoki vlek se nahaja tudi pod geslom Matrica, Termično preoblikovanje termoplastov.

Glušnik Naprava, ki duši hrup, ki ga povzročajo izpušni plini pri zgorevalnih motorjih. Tudi majhen valjast predmet, ki se za zmanjšanje hrupa privije v odzračevalne priključke potnih ventilov.

GMAW Ang. kratica: Gas Metal Arc Welding, kar je varjenje z zaščitnim plinom (MAG ali MIG).

GmbH Glej Družba z omejeno odgovornostjo.

GMP Ang. kratica Good manufacturing practices. Oznaka se nanaša na postopke pri proizvodnji in prodaji hrane, zdravil in farmacevtskih izdelkov. Podjetja, ki izpolnjujejo zahteve GMP, zagotavljajo visoko kvaliteto svojih izdelkov, potrošniki pa izdelke uporabljajo brez vsakega tveganja.

GMT Začetna (nulta) časovna cona, ang. Greenwich Mean Time.

Gnajs Progasta in plastovita kamnina, nastala zaradi visokih pritiskov in temperatur. Je mešanica glinenca, kremenca in sljude. Prim. Granit.

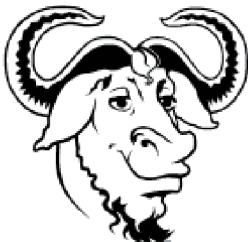
Gnan Pogonjan, ki se vrti, giblje, premika ali niha zaradi delovanja zunanjih sil. Prim. Gonilen, Prestavno razmerje.

Gnetenje Tehnološki postopek, ki obsega vse vrste plastičnega oblikovanja: stiskanje, valjanje

itd. **Gnetljivost**: plastičnost, glej Preoblikovalnost, Duktnost.

GNU Oznaka za operacijski sistem, ki ga sestavljajo popolnoma svobodni programi (wholly free software) - GNU torej **spoštuje absolutno uporabnikovo svobodo**. To pomeni, da uporabnik lahko uporablja, preučuje, kopira in spreminja software. Pogosto se uporablja skupaj s kratico GPL (General Public License - GNU GPL).

GNU ni takšne vrste kratica, kot smo jih vajeni - ni dobesedna kratica iz angleščine ali okrajšava angleških besed. Povezana je z besedo GNOME, ki pomeni popolnoma prosto in odprtokodno računalniško okolje. V pojasnilu kratice pa je besedna igra - povratna okrajšava GNU's Not Unix. Simbol:



Software pod oznako GNU Lesser GPL ustvarja in razvija neprofita organizacija FSF (Free Software Foundation), ki ob tem upošteva tudi strogo Copyleft pravilo. Prim. Odprta koda.

Goltni volumen Transportirani volumen, ki hidromotor zavrti za eden vrtljaj, oznaka V_v , merska enota [$\text{cm}^3/\text{vrtljaj}$]. Je tudi pomemben podatek črpalke - iztisnina, glej geslo Črpalka.

Gonilen Ki vrti ali kako drugače premika sosedne strojne dele. Povzročča, da se kaj giblje. Prim. Gnan, Prestavno razmerje.

Gonilnik

1. Rač.: **systemska programska oprema**, ki povezuje notranje in zunanje enote računalnika. Ti programi povedo računalniku, **kako naj dela s strojno opremo**, ki je nanj priključena. Tako omogočimo delovanje osnovnih naprav. Brez gonilnika praviloma ni mogoča uporaba določene strojne opreme. Ang. driver.

Primer: gonilnik za tiskalnik pove računalniku, kako naj shrani, pošilja in sprejema podatke, da bo tiskalnik pravilno deloval. Gonilniki za vhodno-izhodne vmesnike pa omogočajo prenos podatkov preko USB, RS232C itd.

Že pri nalaganju operacijskega sistema potrebujemo gonilnik za matično ploščo, za posamezne kartice (npr. grafično kartico, krmilnik diskov) itd.

Nekateri operacijski sistemi že vsebujejo bazo standardnih gonilnikov - tako se olajša delo z določenimi napravami ali pa se pospeši inštalacija določenih naprav.

Uporaba nezanesljivih gonilnikov, ki so na razpolago na spletu, je **klasičen vir okužbe z virusi**. Prim. Software.

2. Str.: rotor pri pogonskih strojih. Tako kot gredi tudi gonilniki prenašajo vrtilno gibanje, zato je oba izraza včasih težko razlikovati.

Gonilo Del stroja, ki poganja: **prenaša gibanje in energijo**. Najpogosteje se prenaša vrtilno gibanje.

Primer: bicikel je stroj, gonilo pa je sestav od pedal, ročice pedala z gredjo, ležaja, pogonskega verižnega zobnika in verige do gnanega zobnika, pesta in pripadajočih veznih elementov.



Vsako gonilo sestavlja:

1. **Gonilni del** - pedale poganja človek,

2. **Gnani del**, ki ga poganja gonilni del in

3. **Oporni del** (ohišje).

Naloge gonila:

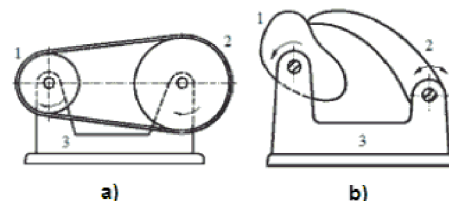
- Prenaša moč **med pogonskim** (gonilnim) in **de-lovnim** (gnanim) **delom stroja**.
- Izhodne veličine (vrtilni moment, hitrost, pomik itd.) **prilagaja delovnim zahtevam**. Zato je gonilni verižni zobnik pri kolesu večji od gnanega.

Primeri gonil: hidravlično, planetno, polžasto, tor-no, verižno, zobniško ~ itd. Sin. prenosnik. Razlikuj: mehanizem - ki ustvarja želeno gibanje, ni pa nujno, da karkoli poganja.

Mehanična gonila delimo:

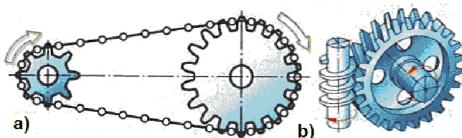
I. **Po NAČINU PRENOSA GIBANJA**:

- Gonila z **enakomernim** prenosom gibanja.
- Gonila z **neenakomernim** prenosom gibanja.



II. **Po medseb. geometrični LEGI ČLENOV** gonila:

- Ravninska** gonila: moč se prenaša v eni ravnini, npr. verižna gonila itd.
- Prostorska** gonila prostorsko spreminjajo smer izhodne moči, npr. polžasta gonila itd.

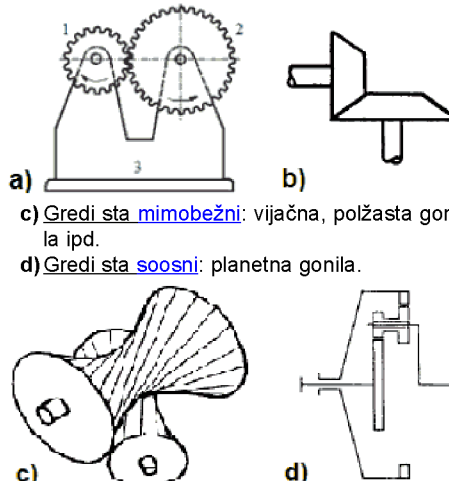


III. **Po NAČINU PRENOSA MOČI**. V osnovi lahko moč in gibanje prenašamo z gredi na gred **s trenjem** ali **z obliko**. Ločimo:

- Gonila **s posrednim mehanskim vlečnim elementom**: jermenska, vrvna, verižna, kroglična itd. gonila.
- Gonila **z neposrednim dotikom**: tor-na, zobniška, vijačna itd. gonila.

IV. **Po LEGI GREDI** ločimo naslednje možnosti:

- Gredi sta vzporedni**: jermenska, vrvna, verižna, nekatera tor-na gonila in gonila z valjastimi zobniki.
- Gredi se sekata**: zobniška gonila s stožčastimi zobniki, nekatera tor-na gonila.



Gonila IZBIRAMO glede na:

- Funkcija**, ki jo mora opraviti pri zahtevanih pogojih obratovanja: vrtilna hitrost, vrtilni moment, poraba prostora, možnost preobremenitve, lega gredi, temperatura itd.
- Gospodarnost**: nabavna cena; stroški transporta, montaže, obratovanja in vzdrževanja; nevarnost izpada gonil in s tem povezani stroški (popravila, izgube v proizvodnji).

Prim. Prestavno razmerje gonila.

Gore-Tex Trgovska znamka umetne mase PTFE.

Gorenje Glej Zgorevanje.

Gorilnik Grelna priprava, ki omogoča nadzirano gorenje plinskih ali tekočih goriv in tako oddaja toploto, npr. gorilnik za plamensko varjenje.

Gorišče Optična točka, v kateri se po lomu (odboju) zberejo žarki, ki so prvotno vzporedni optični osi leče, zrcala ali antene.

Gorivne celice Način pridobivanja električne energije iz kemične reakcije med kisikom in vodikom (zgorevanje, pridobimo vodo). Reakcija znotraj celice je v bistvu obrnjena elektroliza vode.

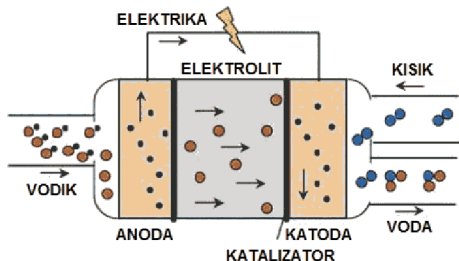
Mogoča sta **dva načina**: **hiter** (zadeva eksplozivna) in **počasen** (s katalizatorji), ki je zanimivejši.

Konstruktivski je gorivna celica zelo podobna **baterijam**: dve elektrodi in med njima prevodna snov - elektrolit. Vendar:

- **baterije** za pridobivanje elektrike **porabljajo kovino** (nikelj, cink, svinec ...), ki je v njih,
- **gorivne celice** pa **porabljajo vodik in kisik**.

Na obeh elektrodah gorivne celice je **katalizator**, ki **nadzoruje** potek kemične reakcije. Na anodo se dovaja vodik (gorivo), ki se razcepi na vodikove ione (protoni) in proste elektrone. Pri eni molekuli vodika (H_2) dobimo dva prosta elektrona.

Oddani prosti elektroni tečejo prek električne povezave na kisikovo stran (nastane električni tok), ki jih sprejme in ustvari se negativna elektroda (katoda). Vodikovi protoni potujejo preko elektrolita in se na katodi s kisikovimi ioni združijo v vodo. Pri tem se sprošča tudi toplota.



Gorivo Snov, ki se uporablja za pridobivanje toplote ali za pogon strojev.

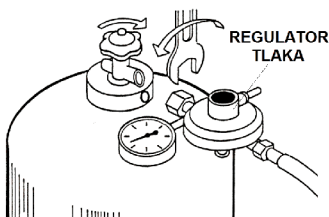
Gorljivi plini Med najpomembnejše gorljive pline štejemo **gospodinske pline** (butan/propan, butan), **avtoplin** in **pline za plamensko delo** - spajanje in razrez (metan, propan in acetilen).

Za nadzorovano in varno delo je zelo pomembno **POZNATI OSNOVE ROKOVANJA**:

1. Montaža sestavnih delov in delujočo celoto.

Sestavni deli naprav za gospodinske pline:

- **plin za uporabo** je lahko shranjen v:
 - **Rezervoarčku s plinom**, ki je običajno integriran s porabnikom (npr. z gorilnikom). Rezervoarček polnimo iz posebne **kartuše za polnjenje plina**.
 - **Zamenljivi kartuši**, ki je najpogosteje z navojem 3/8" **direktno povezana** s porabnikom plina (npr. z gorilnikom) ali v
 - **Plinski jeklenki**, ki ima praviloma levi navoj 3/4".
- **Jeklenka z gorljivim plinom** mora vedno stati pokonci in se ne sme shranjevati v zaprtih prostorih
- **regulator tlaka** zmanjša nadtlak v jeklenki na 30-50 mbar; pritrdi se **z levim navojem**, pred tem je seveda potrebno preveriti, če je jeklenka z gorljivim plinom zaprta



Poznamo več izvedb regulatorjev tlaka za gospodinske pline: **brez manometrov** (s stalno nastavitvijo), **z enim manometrom** (za nastavljanje tlaka plina na gorilniku) ali **z dvema manometroma** (za nadzor tlaka plina v jeklenki in za nastavljanje tlaka plina na gorilniku)

- **cev** in **gorilnik** se namestita tako, da plamen

ne bo povzročal nevarnosti



Pri plinih **za plamensko delo** potrebujemo še **kisikovo jeklenko** s posebnim regulatorjem tlaka (vendar desni navoj, da ne pride do zamenjave), **varovalke** na obeh jeklenkah, **cevi z različnimi barvami** in **gorilnik s plamenicami**.

Acetilenov regulator tlaka imenujemo reducirni ventil in se namesto z navojem pritrdi na jeklenko s prižemo.

Sestavni deli in priključki za gorljive pline so v različnih državah lahko različni.

2. Obvezen preizkus tesnosti:

- zapremo ventil na gorilniku in odpremo ventil na jeklenki
- z milnico (razmerje tekoče milo/voda = 1:1) in s čopičem, lahko tudi s sprejem za odkrivanje netesnosti, namažemo (pobrizgamo) vse sestavne dele, ki bi morali tesniti pline
- kjer se pojavijo mehurčki, odpravimo nepravilnosti (pritegnemo matice, zamenjamo cevi, preberemo navodila za uporabo)

3. Ko je preizkus tesnosti uspešno opravljen, sledi nadzorovana in varna **uporaba**.

Gorljivost Lastnost gradiva, **da se lahko vname** (gorljive snovi). Večina kovin ima majhno gorljivost. Izjeme: kalij, natrij in magnezij - njihova temp. vnetišča je zelo nizka. Zaradi nizke temp. vnetišča so tudi umetne mase nagnjene h gorenju.

Gospodarska dejavnost Vsaka dejavnost, ki se opravlja na trgu: **nakup, prodaja, proizvodnja**, razne **storitve** (prevozne, turistične, gradbene, bančne, zavarovalniške ...) itd. S tem izrazom je ponavadi mišljena **pridobitna** dejavnost, kar pomeni - ustvarjanje dobička. Prim. Podjetje.

Gospodarska družba Pravna oseba, ki na trgu samostojno opravlja pridobitno dejavnost kot svojo izključno dejavnost.

Gospodarske družbe delimo na:

- osebne družbe, pri katerih vsaj eden od družbenikov odgovarja za obveznosti družbe z vsem svojim premoženjem: k.d., t.d. in d.n.o.
- kapitalske družbe, pri kateri družbeniki za obveznosti družbe odgovarjajo le z vloženi sredstvi: d.o.o. in d.d.

Gospodarsko vozilo Vsaka vrsta vozila, ki je namenjena (oblikovana) za **prevoz blaga**, za **prevoz potnikov** proti plačilu ali **vleki vozila**. V to kategorijo spadajo tudi prikolice, ne spadajo pa osebna vozila, ki imajo 9 ali manj potnikov skupaj s šoferjem.

Gospodarska vozila razdelimo na:

- tovorna vozila
- avtobuse in
- vlečna vozila

Gospodinski plin Plin, ki se označuje tudi s kratko UNP (utekočinjeni naftni plin). To je lahko:

- **propan**, ki se uporablja predvsem za ogrevanje
- mešanica **propan-butan**; 35% propana in 65% butana se uporablja za kuhanje, za plinske svetilke - npr. kampiranje ipd.; doze (kartuše) s plinom propan-butan se uporabljajo za polnjenje vžigalnikov in plinskih gorilnikov (npr. za lotanje, varjenje plastike ipd.)
- **propan - TF kompozit** (TF - tekoča faza; kompozit pa je mešanica plinov), ki se uporablja za pogon viličarjev

Gostota Razmerje med maso in prostornino:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Merska enota gostoto: [kg/m³], [g/cm³], [kg/dm³]. Pri veliki večini snovi se gostota **z naraščajočo**

temperaturo zmanjšuje. Razl. viskoznost.

Če ni posebej napisano, se gostota podaja pri 0°C in 1013,25 mbar.

Na pamet je dobro poznati vsaj naslednje gostote: voda ~1,0 kg/dm³, zrak ~1,3 kg/m³ in jeklo (železo) ~7,9 kg/dm³.

Gostote nekaterih **kovin** [kg/dm³]: Al 2,7; Cu 8,9; Hg 13,6; Zn 7,1; Au 19,3; Ag 10,5

Gostote nekaterih **tekočin** [kg/dm³]: mineralno olje 0,90-0,96; plinsko olje 0,85-0,89; alkohol 0,79; bencin 0,70 - 0,72.

Gostote nekaterih **plinov** [kg/m³]: He 0,178; Ar 1,783; H₂ 0,089; N₂ 1,250; O₂ 1,429; CO₂ 1,429; CH₄ (metan) 0,716; C₂H₄ (eten) 1,261; C₂H₂ (etin - acetilen) 1,170; C₃H₈ (propan) 2,011.

Gostota električnega polja Velicina, ki je sorazmerna z jakostjo električnega polja:

$$D = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot E \quad [\text{As/m}^2]$$

ϵ_r ... dielektričnost oz. relativna diel. konstanta [1]

ϵ_0 ... influenčna konstanta [8,85·10⁻¹² As/Vm]

E ... jakost el. polja [V/m]

Gostoto električnega toka v praznem prostoru označujemo z D_o:

$$D = \epsilon_0 \cdot E \quad [\text{As/m}^2]$$

Sin. gostota električnega pretoka.

Gostota električnega toka Razmerje med električnim tokom I in presekom S, skozi katerega teče tok. Oznaka je j, merska enota pa [A/m²]:

$$j = \frac{I}{S}$$

I ... električni tok [A]

S ... presek, skozi katerega teče tok [m²]

Gostota magnetnega pretoka Vektorska fizikalna velicina za opis magnetnega polja, oznaka B:

$$B = \frac{\Phi}{A} \quad [\text{T}]$$

Φ [Vs] magnetni pretok, fluks

A [m²] površina

Enota za gostoto magnetnega polja je **Tesla** [T], ki je pretok homogenega magnetnega polja 1 Weber (Wb) pravokotno skozi površino 1 m²:

$$1\text{T} = 1 \frac{\text{Wb}}{\text{m}^2} = 1 \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2}$$

Povezanost gostote magnetnega polja B in magnetne poljske jakosti H:

$$B = \mu_0 \cdot H$$

μ_0 ...indukcijska konstanta [4·π·10⁻⁷Vs/Am]

Sin. gostota magnetnega polja. Prim. Magnetni pretok.

GPL General publicLicense, glej GNU.

GPRS Tehnika GSM prenašanja podatkov, pri kateri se za sprejemanje in pošiljanje podatkov ne ustvari nepretrgan kanal od prenosne naprave, temveč se podatki sprejemajo in oddajajo **v paketihih**. To je zelo učinkovita uporaba razpoložljivega radijskega spektra, saj uporabniki plačajo samo za količino podatkov, ki se prenašajo.

GPS Satelitska navigacija, ang. Global Positioning System.

GPU Grafični procesor. Je čip, posvečen izračunu slike v osebni računalniku, tudi v mobilnih telefonih, delovnih postajah, igralnih konzolah itd. V osebnih računalnikih je **sestavni del grafične kartice**. Ang. **graphics processing unit**, tudi visual processing unit ali VPU. Prim. CPU.

Grad Skupna beseda za več povsem različnih merskih enot: za ravninski kot, za vsebnost alkohola obstajajo različne (briks, ekl itd.) ipd.

Gradacija Postopno prehajanje iz enega stanja v drugo, **stopnjevanje**. Npr. multigradno olje. Ang. grade: stopnja. Prim. Viskoznost.

Gradient hitrosti Glej Strižna hitrost.

Gradiva drsnih ležajev Določiti moramo gradiva tečajev osi ali gredi, gradiva ležajnih puš in mazalnega sredstva.

Površina tečajev naj bo tri- do petkrat trša od površine ležajne puše, trdota 64 HRC oz. 810 HV. Obraba ležaja je omejena predvsem na obrabo

Ferdinand Humski

ležajne puše, ki jo v primeru kritične obrabe preprosto zamenjamo. Tečajji so izdelani iz konstrukcijskega jekla, jekla za poboljšanje ter jekla za cementiranje in kaljenje. Jekla za cementiranje in kaljenje so primernejša kot konstrukcijska jekla in jekla za poboljšanje, čeprav lahko tudi s površinskim kaljenjem poboljšanih jekel dosežemo zadovoljive lastnosti. Nekaljena konstrukcijska jekla so primerna le za nizko obremenjene drsne ležaje.

Gradiva ležajnih puš:

- zaradi dobrih drsnih lastnosti pri nezadostnem mazanju **največ uporabljamo NEŽELEZNE KOVINE** (kositer, cink, svinec, baker, aluminij) in njihove zlitine (bela kovina, svinčev bron, zlitine Al in Sn); njihove trdnostne lastnosti so zelo odvisne od temp. in jih uporabljamo le v določenem temperaturnem območju; ležajne puše so v najenostavnejši obliki izdelane iz brona in so vtisnjene v ležajno ohišje
- struktura **sive litine** (grafitne lamele) omogoča dobre mazalne lastnosti, vendar ima siva litina slabše drsne lastnosti pri nezadovoljivem mazanju, je slabo odporna na robne tlake ter ima slabo sposobnost vtekanja ležajev,
- s **sintranimi kovinami** dosežemo dobre mazalne lastnosti ležajnih puš, saj so porozne in vsrkajo olje do 30% svojega volumna; sintramo zlitine železa, kositrove in svinčene brone,
- umetne snovi** (termo- in duroplasti, poliamidi, poliuretani, poliacetali, fluorirani ogljikovodiki, teflon) uporaba v primerih, ko ni dovoljeno mazanje z oljem ali mastjo (npr. v tekstilni industriji) in kjer obstaja nevarnost korozije.

Sodobni drsni ležaji (npr. za motorje z notr. zgorevanjem) imajo več različnih plasti ležajnih zlitin, ki so nanesene na jekleno nosilno blazinico. **Večplastni ležaji** so zelo čvrsti, dobro odvajajo toploto in imajo trpežno drsno ploskev.

Gradivo Material, snov, surovina za izdelke ali polizdelke, surovina za gradnjo, graditev. Zaradi pregleda nad številnimi gradivi jih razdelimo na:

- a) **Kovine**
- b) **Nekovine**
- c) **Vezana gradiva oz. kompoziti**

Izbira najustreznejšega gradiva je odvisna od njegovih lastnosti, ki jih delimo na:

1. FIZIKALNE LASTNOSTI GRADIV:

- a) **Splošne fizikalne lastnosti:** barva, gostota, viskoznost, pH vrednost, poroznost, kristalna struktura, navzemanje vode.
- b) **Toplotne lastnosti:** temperatura tališča, vrelišče, plamenišče, temperaturna razteznost (tudi njene posledice, npr. deformacije po varjenju), toplotna prevodnost, specifična toplota, toplotna (termalna) obstojnost, temperatura uporabe (od ... do ...).
- c) **Mehanske lastnosti:** trdota, trdnost (tudi obrabna, vezivna in robna trdnost), elastičnost (prožnost) - modul elastičnosti, plastičnost, žilavost, krhkost, odpornost na zarezne učinke (glej Valjanje), odpornost proti obrabi.
- d) **Električne lastnosti:** električna prevodnost (upornost), magnetičnost itd.

2. TEHNOLOŠKE LASTNOSTI GRADIV opisujejo sposobnost gradiva, da se obdelava, predela in so tesno povezane s proizvodnjo, s popravili. Pri opisovanju tehnoloških lastnosti gradiv pomislimo na glavne skupine postopkov pri tehnologiji obdelave:

- **Oblikovalnost:** livnost, možnost zlivanja z različnimi elementi
- **Preoblikovalnost:** kovnost, deformabilnost, duktilnost, gnetljivost
- **Možnost oplasčenja:** oprijemljivost, vpojnost, luknjičavost, sposobnost zglajevanja, barvanja (lakiranja)
- **Spreminjanje lastnosti materiala:** kaljivost, popustna obstojnost ipd.
- **Sestavljanje, spajanje:** možnost lepljenja, lotanja, varjenja (varivost), kitanja, spajanja s preoblikovanjem, zatiskovanje ...
- **Ločevanje:** odrezovalnost (npr. brusnost - možnost brušenja), rezljivost, rezilnost itd.

3. KEMIČNE LASTNOSTI GRADIV:

- a) **Reaktivnost, korozijska obstojnost** (površinska, elektrokemična, kemična, enakomerna, luknjičasta, kontaktna, medkristalna) in zlitine in pomembne spojine (tudi njihova uporaba).
- b) **Fiziološke lastnosti**, od tega predvsem strupenost in vpliv na življenjske procese.
- c) **Navzemanje vode.**
- d) **Gorljivost**, kurilnost.
- e) **Topnost** (npr. v vodi, tudi topnost v trdnem).

Kadar je le možno, opišemo tudi **RAZVRSTITEV** (ekonomska, tehnološka, kemična, način prepoznavanja itd.) in **UPORABO gradiv** (po področjih: gospodinjstvo, industrija, vozila itd.). Prim. Preizkušanje gradiv, Zlitine.

Gradnik V tehniki s tem izrazom pogosto mislimo na osnovni sestavni del, s katerim sestavljamo celoto: ~ pnevmatičnega (hidravličnega) omrežja. **GRAF CET** Francoska kratica **GRA**phe **Fon**ctionnel de **Com**mande **E**tapes/**T**ransitions.

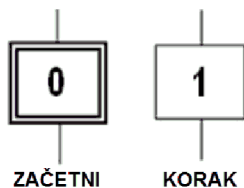
To je način načrtovanja in prikaza delovanja avtomatiziranih sistemov, ki ni odvisen od tehnične izvedbe - namenjen je lahko za električne, pnevmatične, hidravlične itd. naprave.

GRAF CET je grafično orodje za opisovanje koraknih krmilij in je v bistvu posebna vrsta diagrama poteka, ki uporablja standardizirane simbole po EN 60848:2002-12. Pomaga nam pri organizaciji in sistemizaciji našega strokovnega dela. Uporabljamo ga lahko tako za predstavitev velikih sistemov kot tudi za prikaz podrobnosti.

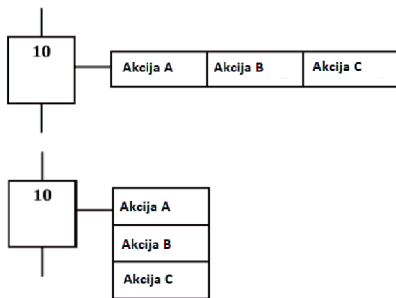
GRADNIKI GRAF CET-a so:

- **korak** s pripadajočo **akcijo**,
- **prehod** s pripadajočim **pogojem**,
- **povezave** med koraki in prehodi.

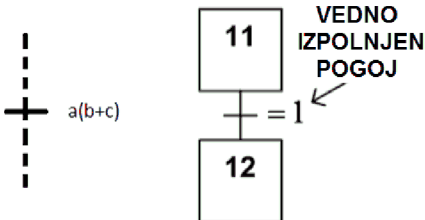
Korak je pravokotne oblike, označen s številčno ali črkovno oznako.



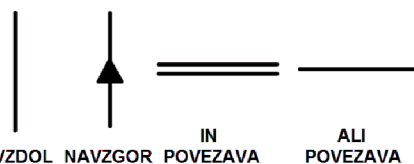
Vsakemu koraku je prirejena akcija



Prehod je vodoravna črtica na povezavi. Vedno je označena s pripadajočim pogojem.



Povezave prikazuje spodnja risba.



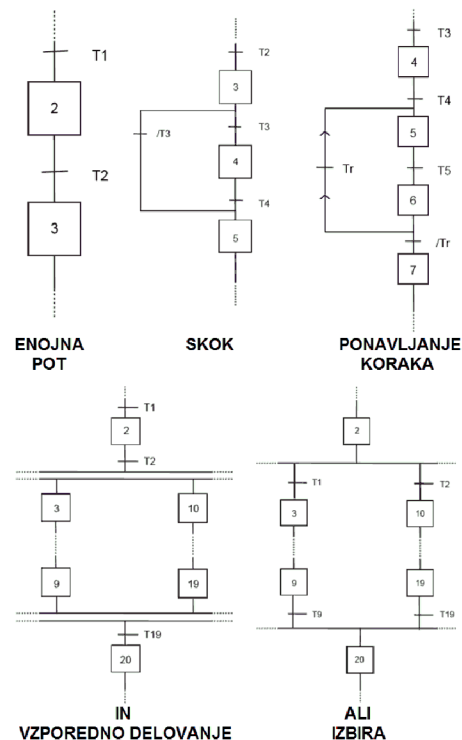
PRAVILA GRAF CET-a:

1. Začetni korak je lahko samo eden.
2. Prehod je omogočen samo takrat, ko so vsi predhodni koraki aktivni.
3. Korak postane aktiven, ko je izpolnjen pogoj za prehod pred njim. Aktiven ostane, dokler ni

izpolnjen pogoj za prehod na naslednji korak. Takrat se deaktivira, naslednji korak pa postane aktiven.

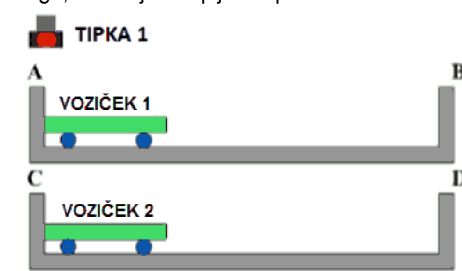
- 4. Sočasni prehodi se izbršejo hkrati.
- 5. Sočasni koraki se aktivirajo ali deaktivirajo hkrati s prioriteto na aktiviranju.

OSNOVNE STRUKTURE:

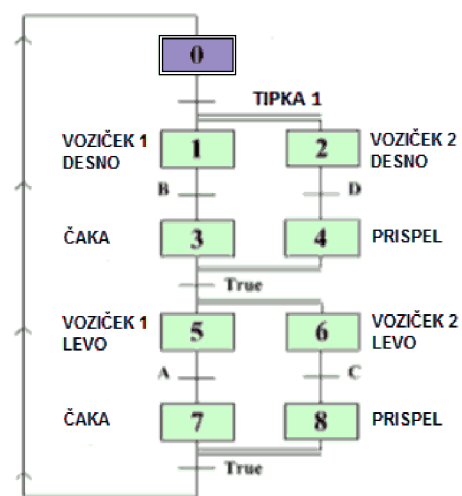


Primer rešene naloge:

Dva vozička naj se zmenično premikata levo - desno med označenimi mejami A, B, C in D tako dolgo, dokler je vklopljena tipka 1.



Rešitev:



Sin. sekvenčni funkcijski diagram, korakna veriga. **Grafit** Najpogostejša oblika (alotropna modifikacija) ogljika.

Lastnosti: je sivo črne barve, mehak, ima kovinski sijaj in masten otip. Dobro prevaja električni tok in toploto, je obstojen pri visokih temperaturah, kemijsko je reaktivnejši kot diamant.

Trdnost: ~ 20 N/mm², gostota 2,0 - 2,5 kg/dm³.

Uporaba: sredstvo za črnenje (v svinčnikih), osrednji del pri okroglih baterijah, surovina za izdelavo elektrod (npr. za elektroerozijo, nekoč tudi za oblačno varjenje), kot mazivo (drsni ležaji, tudi za

mazanje orodja za ekstrudiranje vročega jekla), za **drsne električne kontakte** (npr. za ščetke pri električnih strojih), za **povečevanje vsebnosti ogljika** v staljenem jeklu, za **zaščito pred korozijo**, za **zmanjšanje pokljivosti v vročem** (pri varjenju) itd. **Pridobivanje**: umetno - s pirolizo ogljikovih spojin, npr. iz koksa v obločnih pečeh, iz saj.

Prim. Alotropija, Retortni grafit, Suhi člen.

Granit Popačenka iz nem. der Kranich (žerjav-pčica) oz. der Kran (žerjav v tehniki). Žerjav oz. dvigalo podobne oblike, ki ga sestavljajo paličasti nosilci, vrvi ter škripec ali vitel.

Granit Najbolj razširjen mineral Zemljine skorje, ki nastane iz magne in je mešanica glinenca, kremenca in sljude. Je cenjen gradbeni material in kamen za obdelavo. Prim. Gnajs.

Granula Zrno, zrnce. **Granulacija**: zrnatost, zrnovitost. Prim. Peletiranje, Brušenje.

Gravirati Oblikovati črke (napise) ali risbe v trdo snov (npr. v kovino, kamen, steklo, les). Ponavadi se gravure **vrezujejo** s postopki odrezavanja (brušenje, rezkanje, piljenje, laser itd.), lahko pa se tudi **vtisnejo** (stiskanje). Graver: vrezovalec.

Gravitacijska konstanta Konstanta v gravitacijskem zakonu, oznaka G. Glej Gravitacijski zakon. Razlikuj: gravitacijski pospešek!!!

Gravitacijski zakon Imenujemo ga tudi Newtonov ali splošni gravitacijski zakon: vsako telo v vesolju privlači vsako drugo telo s silo, ki je sorazmerna zmnožku njunih mas in obratno sorazmerna kvadratu razdalje med njima:

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

m_1 ... masa prvega telesa [kg]

m_2 ... masa drugega telesa [kg]

r ... razdalja med telesoma [m]

G ... gravitacijska konstanta: $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

Gravitacijski pospešek Glej Pospešek.

Gravitacijsko litje Najstarejši postopek litja - litje **samo s pomočjo gravitacijske sile**. Raztaljena kovina se iz talilnega lončka vlije v kalup (formo), brez dodatnega tlaka ali centrifugalne sile.

Pri gravitacijskem litju je forma v splošnem izdelana iz kateregakoli materiala (pesek, kamen, kovina itd.), najpogosteje pa je s tem izrazom mišljeno kokilno litje.

Gravitacijsko varjenje Avtomatizirano ročno obločno varjenje. Elektroda je vpeta v držalo in je nameščena tako, da ob vklopu varilne naprave oblok gori brez pomoči varilca. Ko se elektroda krajša zaradi odtaljanja, držalo zaradi svoje teže "potegne" elektrodo naprej vzdolž letve, točno po pripravljenem žlebu osnovnega materiala.

Postopek je visoko produktiven, saj lahko eden varilec upravlja hkrati z več napravami. G.V. se je uveljavilo predvsem za kotno in sočelno varjenje na debeli pločevini v ladjedelnicah.

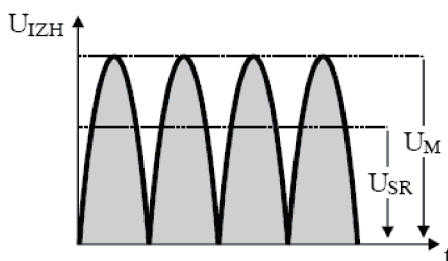
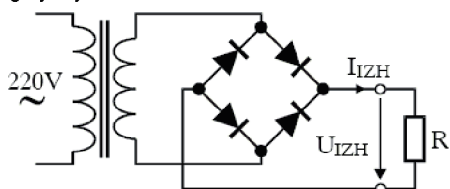
Gravurna plošča Ena od obeh plošč forme - **premična** (izmetalna) ali **fiksna** (brizgalna) polovica kokile, glej Brizganje v forme, Tlačno litje. Besedo Gravura uporabljamo tudi pri utopih - glej geslo Kovanje.

Sin. oblikovna plošča. Namesto gravurne plošče iz enega kosa imamo lahko tudi dva sestavna dela: oblikovna plošča + oblikovni vložek.

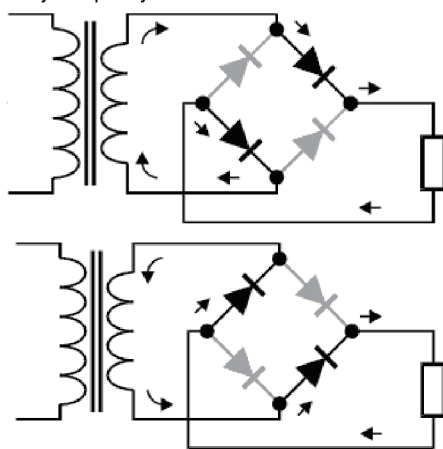
Orodna plošča pa je lahko katerakoli plošča, ki je namenjena za orodje, npr.: fiksna vpenjalna, podporna, izmetalna, premična vpenjalna itd.

Gravurna plošča ima več gnezd.

Greatzov mostič Polnovalni usmernik, saj izkorišča (prepušča in usmerja) signale v obeh smereh. Zgrajen je iz štirih usmerniških diod:



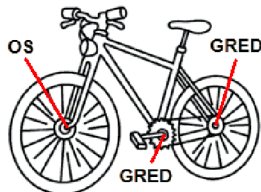
Delovanje usmernika v eni in drugi polperiodi prikazujeta spodnji risbi:



Če uporabljamo že narejeno mostično vezje, bomo pozorni na **oznake**. Med štirimi sponkami sta dve z oznakami »~« za **vhod** ter dve z oznakami »+« za **izhod**. Na ohišju je tudi oznaka za **mejni vrednosti napetosti in toka**: B80C4700/3300 pomeni, da je zaporna napetost lahko največ 80V, največji tok s hlajenjem znaša 4700 mA, brez hlajenja pa 3300 mA.

Sin. mostični polnovalni usmernik.

Gred Strojni del v obliki palice (običajno krožnega prereza), ki **ima pogon**: **prenaša vrtenje** (energijo). Obremenjena je na **upogib in na torzijo**.



Za razliko od osi se gredi **med obratovanjem vedno vrtijo**.

GONILNA (pogonska) gred prenaša obremenitev na naslednjo gred, ki jo imenujemo **GNANA** (odgonska) gred. Gred, vezana na pedale kolesa, je primer gonilne gredi. Gnana je npr. gred kuhinjskega mešalnika - poganja jo gred elektromotorja.

Pri **TOGIH gredeh** imata pogonska in odgonska stran isto pozicijo ter lego. Vrste togih gredi:

- **gladke gredi** imajo enak prečni presekok po dolžini, prenašajo vrtilne momente na večje razdalje
- **stopničaste gredi** imajo po dolžini različne premere za montažo ležajev, zobatih koles itd. da se onemogoči napačna montaža
- **kolenaste** (ročične) gredi omogočajo pretvorbo vrtilnih gibanj v reočni gibanja in obratno
- **oblikovne in profilne** gredi imajo po obodu izdelane zobniške profile (za ubiranje z zobniki), poligonske profile (za zvezo pesta z gredjo) ali odmikala (**odmične** gredi)

PRILAGODLJIVE gredi pa so:

- **kardanska** (zglobna) gred nekoliko spreminja razdaljo in smer pogonske / odgonske gredi.
- **gibka** gred (pogovorno: bovden) je sestavljena iz več slojev navitih žic, uporablja se npr. pri tahometrih.

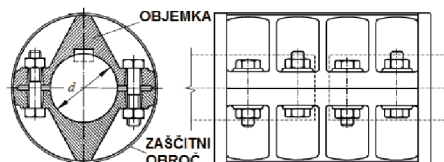
Prim. Os, Tečaj, Vreteno, Gonilnik, Pesto.

Gredna vez Strojni element ali mehanizem, ki je **sestavljen v mirovanju** in tako veže dve gredi, da ju **med obratovanjem ne moremo ločiti**.

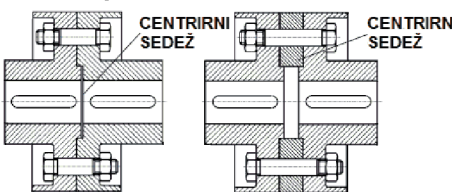
Razl. sklopke. Delimo jih na:

a) **TOGE** gredne vezi:

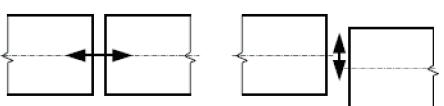
- **gredna vez z mufo** (risba: glej geslo Mufa)
- **objemna** gredna vez



- **kolutna** gredna vez

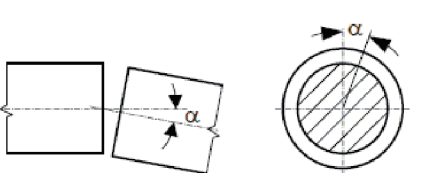


b) **IZRAVNALNE** gredne vezi izravnavajo premike (vzdolžni, prečni, kotni) in krožni zasuk:



VZDOLŽNI PREMIK

PREČNI PREMIK

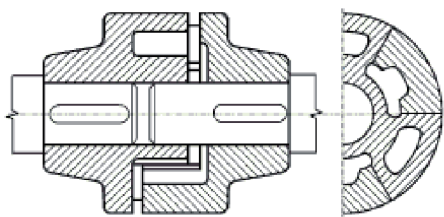


KOTNI PREMIK

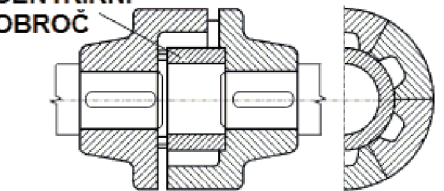
KROŽNI ZASUK

Vrste izravnalnih gredi:

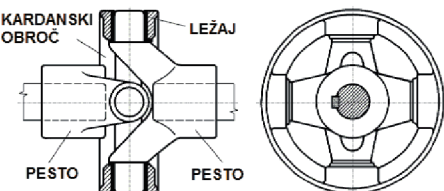
- **neelastične**: **parkljasta** gredna vez za premike v vzdolžni smeri



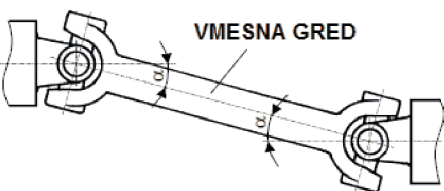
CENTRIRNI OBRÖC



zobata gredna vez za premike v vzdolžni smeri in kotne premike do 2°: na eno gred je pritrjen notranji, na drugo pa zunanji zobnik, medsebojno gibanje pa omejujejo povezovalni strojni elementi



kardanski zglob za kotne premike do 30°, glej še pojasnilo in risbo pod geslom Kardan



VMESNA GRED

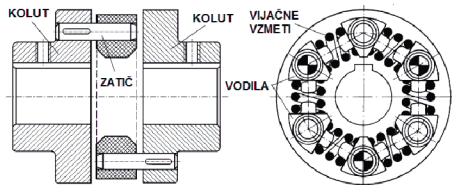
- **homokinetični zglob**, glej posebno geslo
- **elastične izravnalne** so:

AKUMULACIJSKE - blažijo sunke, ki so posledica udarnih obremenitev pri zagonu in zaustavljanju stroja

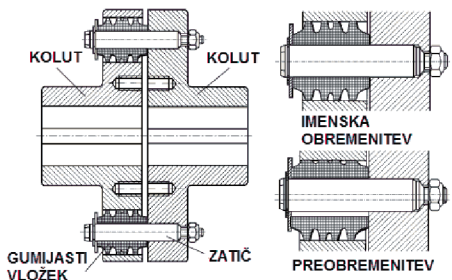
DUŠILNE - blažijo sunke in hkrati dušijo nihanja, ki so posledica nihajočih obremenitev. Posamezne vrste elastičnih izravnalnih grednih vezi pa so:

gredna vez **z jeklenimi trakovi** (ki so naviti med obema gredema in prevzemajo breme) izravnava vzdolžne premike od 4 do 20 mm, prečne premike od 0,5 do 3 mm, kotne premike do 1,3° ter zasuke do 1,2°

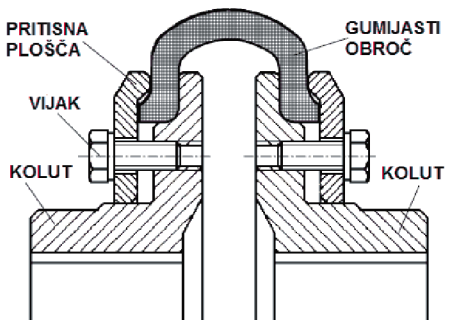
gredna vez **z vijajnimi vzmetmi** izravnava majhne prečne premike do največ 1% zunanjega premera, kotne premike do 2° ter zasuke gredi do 5°



gredna vez **z gumijastimi vložki** izravnava vzdolžne premike do 3 mm, majhne prečne in kotne premike ter zasuke gredi do 3°

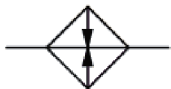


gredna vez **z gumijastim obročem** izravnava vzdolžne premike do 8 mm, prečne do 4 mm, kotne premike do 4° ter zasuke do 12°



Gredno tesnilo Glej Radialno gredno tesnilo.

Grelne naprave Naprave, ki proizvajajo ali uporabljajo temperature, višje od okoliških. Simbol:



Grelno število Pri toplotnih črpalkah: razmerje med oddano energijo in porabljeno električno energijo. Vrednosti znašajo do 5. Sin. toplotno število.

Greženje Vrtnanju podoben postopek odrezavanja (vrtalni postopek), pri katerem orodje (**grezilo**):

a) **Razširja** že obstoječo izvrtino (**navrtavanje**).

b) **Oblikuje** posebno **profilno obliko** izvrtine:

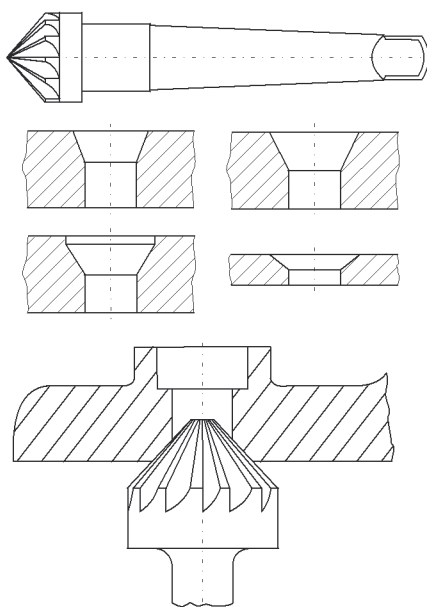
- s **profilnim grezenjem** ustvarimo **stožčasto** obliko ali **posnetje**
- s **stopničastim grezenjem** ustvarimo **valjasto** obliko - "stopničko"

c) **Poravnava ploskev**, ki je pravokotna na os izvrtine (**plano grezenje**).

Dosegljiva **kakovost površine** po **IT** je **8 ... 10**.

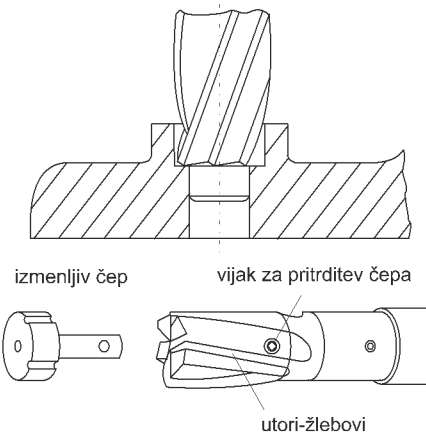
Po osnovni **OBLIKI** so lahko grezila:

1. **Konična** oz. **stožčasta**, ki imajo stožčasti rezalni del s štirimi ali več rezili (so večrezilna orodja). Pravimo jim tudi **oblikovna** grezila. Večja konična grezila **nimajo enake delitve med žlebovi**, zato **da ne puščajo sledi** v luknji. Konična grezila so lahko **tudi čepna**.

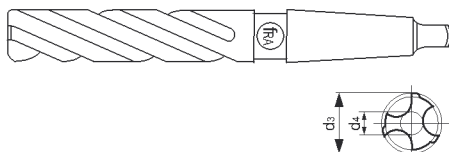


2. **Valjasta**, ki so:

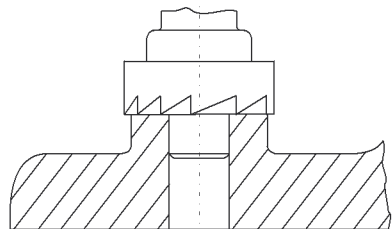
- **čepna** oz. **vratna grezila** (krajša od vijajčnih); naloga čepa je, da **grezilo vodi** in **centrira** po že prej izdelani izvrtini; čep je lahko na grezilo **nerazstavljivo pritrjen** ali pa je **privit** in se lahko glede na premer obstoječe izvrtine tudi zamenja; uporaba: npr. za razširjanje izvrtin za vgreznjene vijake z valjasto glavo:



- **vijačna** (daljša): podobna so vijajčnemu svedru, le da imajo **več rezil** (za premere do 5 mm so dvorezilna, za večje premere pa imajo 3 ali več rezil) in **ravni zaključek**; sin. **navrtalo**



3. **Čelna**, ki so namenjena planemu grezenju:



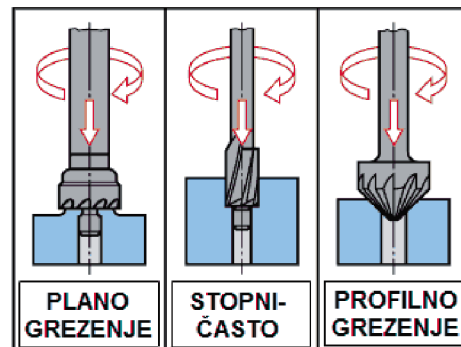
Posebne oblike grezil so:

- **natična grezila**, ki jih natikamo na posebne trne; namenjena so za grezenje večjih izvrtin (npr. $\phi 100$ mm); ponavadi imajo 4 rezila; s posebnim varovalom lahko preprečimo zasuk orodja na trnu pri večji obremenitvi,
- **grezila z vstavljenimi stružnimi noži**, ki jih uporabljamo predvsem na koordinatnih vrtalnih strojih; pri tej vrsti grezil vpenjamo stružne nože na posebne držaje.

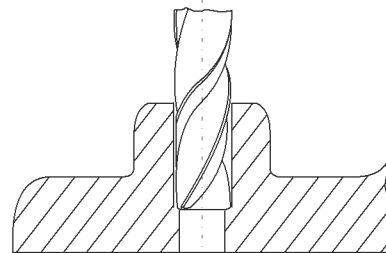
VRSTE grezenja:

- **plano grezenje** s čelnim grezilom

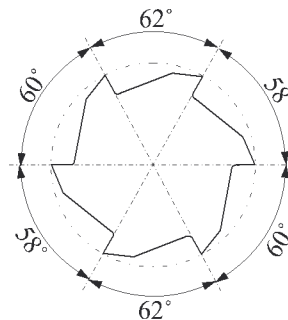
- **stopničasto grezenje** s čepnimi grezili
- **profilno grezenje** s stožčastimi grezili



- **navrtavanje**: za grobo širjenje izvrtine uporabimo kar navadni vijajčni sveder; točnost mere in oblike ter kvaliteto površine pa povečamo z vijajnimi grezili:

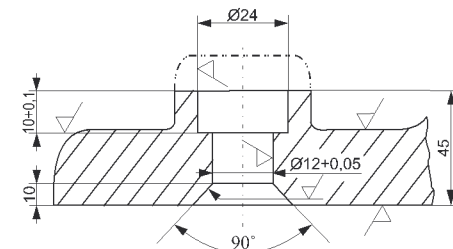


DELITEV MED ŽLEBOVI pri večjih grezilih ni enakomerna - zato, da ne puščajo sledi v luknji:



Uporaba: z grezili razvrtamo luknje, v katere zakovčimo **kovice**, vstavljamo **vijake z ugreznjeno glavo**, **vijake z valjasto glavo** itd. Z grezenjem **pravi-loma ne zahtevamo posebne kvalitete površine**.

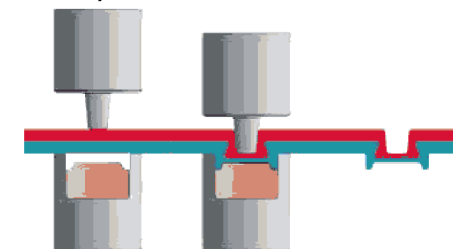
NALOGA - določi pravilno zaporedje tehnoloških operacij za izdelavo predmeta po risbi:



Prim. Povrtavanje.

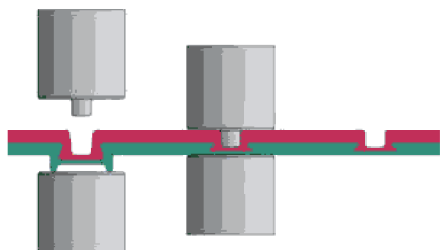
Grezilno kovčenje Dve ali več pločevin se medsebojno spojijo tako, da se pod vplivom velikih sil pogreznejo ena v drugo, se plastično preoblikujejo in se **medsebojno zgnetejo**, nakrčijo. Nastali spoj trdno držita skupaj:

- spremenjena oblika obdelovancev in
- sila trenja



Pri tem načinu spajanja **ne potrebujemo kovic**, temveč le orodje, ki ga sestavlja trn (pestič) in matrica.

V drugi fazi lahko po želji pločevino [poravnamo](#):

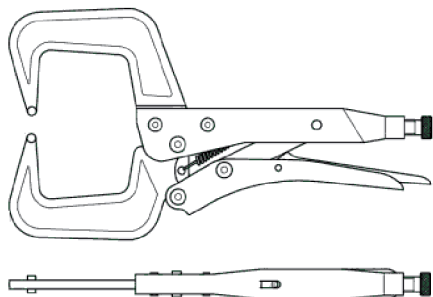


Prednosti tega postopka:

- hitri in gospodarni postopek
- postopek ne zahteva nobenega posebnega pripravljalnega dela, pa tudi nobenega naknadnega dela po opravljenem spajanju
- na spoju ni potrebna zaščita proti koroziji;
- ker spajamo brez dovajanja toplote, se mehanske lastnosti pločevine ne poslabšajo
- za takšno spajanje ne potrebujemo nobenih veznih elementov, npr. kovic ali vijakov;
- postopek je primeren za povezovanje vseh vrst pločevin; pločevine so lahko brez prevlek, lahko so prevlečene s kovino ali z umetno maso, lahko so tudi sendvič pločevine;
- postopek je primeren tudi za povezovanje pločevin iz različnih gradiv;
- zatiskujemo lahko pločevine z enako ali z različno debelino;
- spoj je možno tudi kontrolirati brez porušitve materiala (npr. merjenje debeline dna spoja), možno je tudi zagotavljati kvaliteto spoja, npr. z računalniško podprto kontrolo tlačnega povezovalnega postopka

Postopek se uporablja tako za ravne pločevine kakor tudi za cevi. Sin. povezovanje s prepletanjem, zatiskovanje, sestavljanje z vtiskanjem. Prim. Vtiskovanje, Krimpanje, Prebijalno kovičenje, Spajanje s preoblikovanjem.

Grip klešče Klešče, ki so namenjene za pritrdjevanje, vpenjanje, stiskanje. Ang. grip: zagrabit, gripper: prijemalnik. Posebna oblika so varilne grip klešče:



Sin. pritrdjevalne klešče. Risba pod geslom Klešče. Tudi klešče za krimpanje so grip klešče.

Grobi pogrešek Glej Pogrešek. Sin. ~a napaka. **Grodelj** Surovo železo, ki pride iz plavža. Od jekla se razlikuje po večjem deležu C: grodelj vsebuje 2,06 - 6,67% C.

Glede na barvo prelomne ploskve ločimo:

a) SIVI ali **livarski grodelj**: C je ostal nevezan in izločen v lističih grafitu. V primerjavi z belim grodljem vsebuje **več silicija**, ki pospešuje razpad Fe_3C . Je osnovno **gradivo za lito železo**.

b) BELI ali **jeklarski grodelj**: C je vezan kot cementit Fe_3C . V primerjavi s sivim grodljem vsebuje **več mangana**, ki prepreči razpad Fe_3C . Jeklarne ga **predelujejo v** konstrukcijska in kvaliteta **jekla**. Zaradi velike trdote Fe_3C je beli grodelj zelo krhek, zato se ne da obdelovati (razen z brušenjem).

Pri grodljih z nadevetsko koncentracijo ogljika (>4,3% C) se pri ohlajanju taline ogljik izloča kot primarni cementit toliko časa, dokler preostala talina ne doseže evtetske sestave in se pri evtetski temperaturi strdi v ledeburit.

Pri poddevtetskih koncentracijah ogljika (med 2,06 in 4,3% C) se pri ohlajanju taline izločajo najprej zmesni kristali železa γ z ogljikom (austenit), nato pa se preostala talina strdi v evtektik.

GRP Glass-fibre reinforced plastic, glej SMC.

Grške črke Prvi poudarjeni znak je mala grška črka. Naslednji poudarjeni znak je velika grška črka. V oklepaju so navedene običajne veličine ali enote, ki jih poimenujemo z izbrano grško črko. Sledi podčrtano ime grške črke.

α (topl. prestopnost; linearna temp. razteznost, prosti kot pri odrezavanju, kotni pospešek) **A alfa**, β (kubična temp. razteznost, kot klina pri odrezavanju) **B beta**, γ (cepilni kot pri odrez., specif. tangencialna deformacija, γ_0 je specif. elektr. prevodnost) **G gama**, δ (rezalni kot, debelina, elastičnost vijaka, delni naboj pri polarnih molekulah), **Δ delta**, ϵ (kot konice pri struženju in vrtnanju, relativni raztezek pri Hookovem zakonu, dielektričnost) **E epsilon**, ζ (koeficient lokalnih izgub - odpori toka v ceveh in armaturah) **Z zeta**, η (dinamična viskoznost, izkoristek, izkoristek elektrode) **H eta**, θ (Celzijeva temperatura) **Θ teta**, **ι iota**, κ (nastavni kot pri struženju, stisljivost), **K kapa**, λ (toplotna prevodnost, nagibni kot pri struženju, valovna dolžina, koeficient trenja v tekočinah) **Λ lambda**, μ (koeficient trenja, 1/1.000.000, permeabilnost, faktor upornosti difuzije vodne pare - paropropustnost, Poissonovo število) **M mi**, ν (kinematična viskoznost, frekvenca) **N ni**, ξ **Ξ ksi**, **ο O omikron**, π **Π pi**, ρ (gostota; ρ_0 je specif. el. upornost; torni kot, pri katerem začne breme drseti po strmini $\mu = \text{tg } \rho$) **P ro**, σ (normalna napetost) **Σ** (vsota) **σ sigma**, τ (kot zoženja pri odrezavanju, tangencialna napetost) **T tau**, **υ Ypsilon**, Φ (magnetni - toplotni - svetlobni tok, električni pretok) φ (fazna razlika, kot zasuka, relativna vlažnost zraka) ϕ (premer) **φ fi**, χ (specif. el. prevodnost, nastavni kot pri struženju, razmerje specifičnih toplot) **X** (reaktanca) **η hi** (pogosto to grško črko napačno poimenujemo: kapa), ψ **Ψ** (zožitev prereza, kot prečnega rezila pri vijaknem svedru, relativna zračnost v ležaju) **ψi**, ω (kotna hitrost, krožna frekvenca) **Ω** (enota za elektr. upornost, prostorski kot) **omega**.

Grški števniki 1 mono-, 2 di-, 3 tri-, 4 tetra-, 5 penta-, 6 hexa-, 7 hepta-, 8 octa-, 9 ennea-, 10 deca-, 11 endeca-, 12 dodeca-, 13 trideca-, 14 tettares kai deca, 15 pentekaideca, 16 hekkaideca, 17 heptakaideca, 18 oktokaideca, 19 enneaikaideca, 20 icos-, 100 hecaton, 1000 chilia.

Grund Ličarski žargonski izraz za temeljni premaz, ki se nanaša z brizganjem direktno na podlago. Prim. Primer.

Grundiranje Nanašanje prve, začetne, osnovne oziroma temeljne plasti lakiranja, običajno z brizganjem direktno na podlago. Ista beseda se uporablja tudi za začetno barvanje lesa ali za osnovno barvanje platna pri slikarstvu. Beseda izhaja iz nem. grundieren = ang. prime, primer. Sin. temeljna plast, primer. Slika: Nalič (Reparaturno ličenje, topoplastni sestav).

Kadar imamo **luknjičasto ali vpojno podlago** (les ipd.), se **temeljna barva in primer razlikujeta**: primer je prvi premaz, ki ga podlaga ne vpija.

Temeljno barvo je treba izbirati tudi po stopnji luknjičavosti podlage, vpojnosti in tudi po oprisljivosti. Temeljni premaz **ne sme tvoriti kožice** na podlagi, ampak se mora vanjo vpiti. Nanj se morajo prijeti končni premazi, ne da bi pri tem prišlo do reakcije ali do razgradnje.

GSM Global System for Mobile communications - globalni sistem mobilnih komunikacij, najpogostejši svetovni standard mobilnih komunikacij. Prvič je bil uporabljen leta 1991 na Finskem, leta 2014 pa je postal globalni standard za mobilne komunikacije. Prim. GPRS.

Gubanje Glej Robljenje.

Guma Elastična snov, dobljena z vulkanizacijo kavčuka. Tudi izdelek iz te snovi. Gostota 1,1 - 2,0 kg/dm³. Prim. Elastomeri, NR, SBR, Pnevmatika - avtomobilska.

Gumarstvo Proizvodnja gumijastih izdelkov, ki zajema predvsem dve tehnologiji:

- stiskanje s polimerizacijo
- brizganje v forme

Gumarsko **stiskanje s polimerizacijo** zajema:

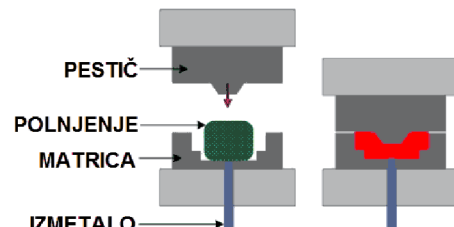
1. **Priprava materiala**, ki ga običajno opravljajo

specializirana podjetja:

- mešanje žvepla in izbranega osnovnega materiala za izdelavo gume
- valjanje zmesi v trakove ali plošče

2. **Gumarji** nato odkupijo ali sami zmešajo tako pripravljene trakove ali plošče. Sledi:

- Razrez traku na velikost orodja in
- Vulkanizacija materiala v stiskalnici z orodjem (pri visokem tlaku in temperaturi). Orodje (pestič in matrica) se električno predgreje na 170 - 200°C. Proces vulkanizacije ima svoj čas trajanja, zato ostane orodje nekaj časa zaprto - odvisno od vrste gume in od dimenzij izdelka od 10 s pa celo do ure in več.

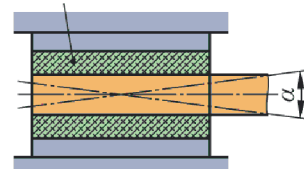


Na podoben način se proizvajajo tudi izdelki iz silikonske gume. Prim. Stiskanje s polimerizacijo.

Posebni gumarskega **brizganja v forme** so opisane pod geslom Brizganje v forme.

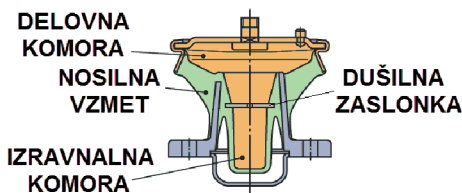
Gumijaste vzmeti Pri vozilih se gumijaste vzmeti ne uporabljajo na enak način kot osnovne vzmeti. Ker imajo veliko gibkost in visoko lastno dušenje, se uporabljajo za **dušenje hrupa** in za **zmanjševanje vibracij z visoko frekvenco**.

NARAVNI KAVČUK



Z gumijasto oblogo so obložene kolesne vzmeti in obese, vodila (npr. prečno vodilo - roka), pa tudi dvomasni vztrajniki, jermenice ipd.

Za preprečevanje prenosa nihanj različnih frekvenc z motorja na karoserijo se namesto običajnih gumijastih vzmeti uporabljajo t.i. **hidravlični ležaji**. To so dodatno hidravlično dušene gumijaste vzmeti:

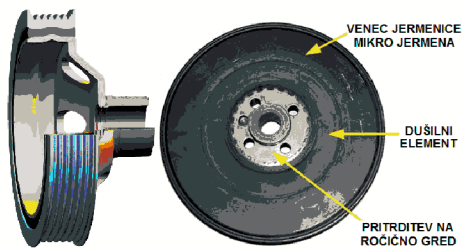


Gumijasta nosilna vzmet (zelena barva) prevzame mehansko povezavo med motorjem in karoserijo. Delovna in izravnalna komora sta napolnjeni s tekočino (rumena barva na risbi).

Ko zaradi obremenitve naraste tlak hidravličnega olja, se delovna komora stisne, izravnalna komora pa se raztegne - olje pa med obema komorama prehaja skozi dušilno zaslonko. Dušilna zaslonka ovira prehod tekočine v izravnalno komoro in s tem dodatno duši nihanje.

Pri razbremenitvi ležaja se olje vrne v delovno komoro, dušilna zaslonka pa spet ovira prehod olja.

Dušilnike vrtilnega (torzijskega) nihanja pa uporabljamo, kadar želimo ustvariti čim bolj enakomerno vrtilno hitrost, brez sunkovitih sprememb. Spodnja risba prikazuje dva primera takih dušilnikov pri jermenici za mikro jermen:

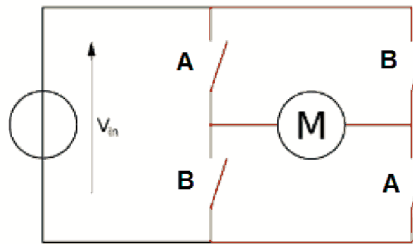


Podobni dušilniki se uporabljajo tudi pri dvomasnih vztrajnikih.

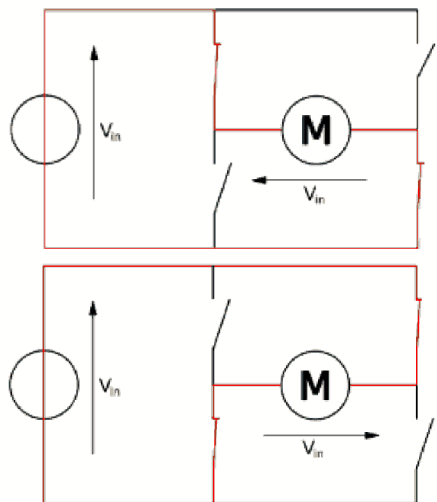
Gus Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (der Guß), kar pomeni litina: lito železo ipd.

Gyro sensor Glej Žiro senzor.

H most Električni tokokrog, ki omogoča enosmernemu električnemu motorju, da se vrti v obe smeri (naprej in nazaj). To vezje se pogosto uporablja v robotiki:

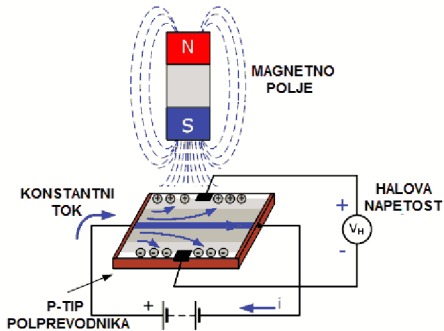


H most sestavljajo štiri NO kontakti, pri čemer hkrati aktiviramo obe stikali A ali obe stikali B. Dobimo dve možnosti, pri čemer se v drugem primeru elektromotor vrti v nasprotni smeri kakor v prvem primeru:

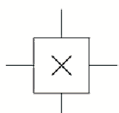


Pri H mostu moramo paziti, da kontaktov A in B nikoli ne aktiviramo (sklenemo) istočasno, saj s tem povzročimo kratek stik.

Hallov senzor Senzor, ki potrebuje napajalno napetost, običajno 10 - 30 VDC (voltov enosmernege toka). Na izhodu daje električno napetost v odvisnosti od jakosti magnetnega polja:



Uporablja se za pozicioniranje predmetov (npr. pri elektronsko krmiljenih avtomobilskih brisalcih), za merjenje hitrosti (tudi vrtilne hitrosti) ipd. Symbol:



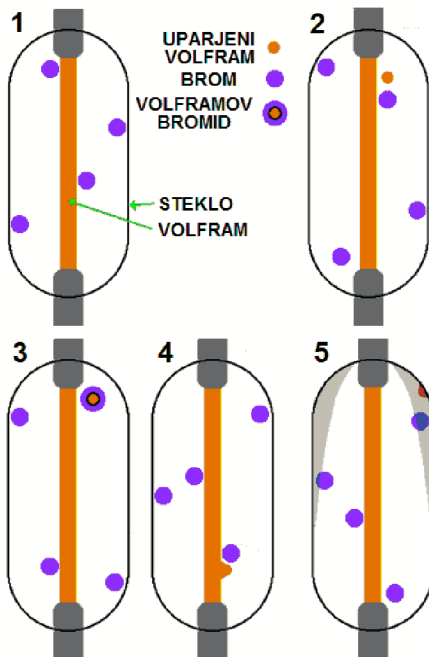
Prim. Reedov kontakt.

Halogeni elementi Elementi VII. skupine periodnega sistema elementov: fluor (F), klor (Cl), brom (Br), jod (I), astat (At).

Halogenska žarnica Žarnica na žarilno nitko, ki ji v stekleno bučko dodamo halogeni element, da:

- s tem omogočimo povišanje temperature žarilne nitke, kar izboljša temperaturo barve svetlobe in poveča efektivnost (izkoristek) žarnice
- podaljšamo življenjsko dobo žarnice

 Najpogosteje je žarilna nitka iz volframa, halogeni element pa je brom. **Delovanje:**



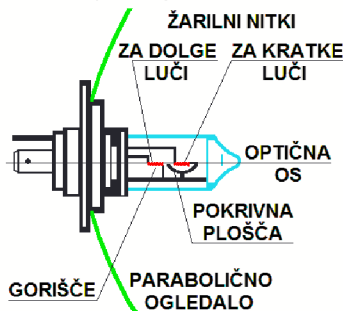
1. Ko žarnica ni prižgana, volframovo žičko obkrožajo bromovi ioni.
2. Ob priklopu na elektriko volframova žička zažari in nekateri volframovi atomi se uparijo.
3. Brom se spaja z volframom v volframov bromid.
4. Če temperatura steklene bučke preseže 250°C, se volfram ne odlaga na steklo, temveč se odlaga nazaj na žarilno nitko. Če bi se vsak uparjeni volframov atom odlagal na isto mesto, s katerega se je uparil, bi takšna žarnica delovala večno. V realnosti se uparjeni volframovi atomi odlagajo nazaj na nitko slučajno, zato se določeni deli nitke tanjšajo. V primerjavi z navadno žarnico z žarilno nitko ima halogenska žarnica v povprečju dvakrat daljšo življenjsko dobo.
5. Če pa je temperatura steklene bučke nižja od 250°C, se volfram odlaga na steklo in se nikoli več ne upari. Tega si ne želimo.

Ključnega pomena je temperatura steklene bučke:

- imeti mora vsaj 250°C
- previsoka temperatura bo stalila stekleno bučko

Proizvajalci izdelujejo tanke halogenske žarnice, da bo steklo dovolj blizu (a vendarle ne preblizu) žarilni nitki. Obenem uporabljajo steklo, ki vzdrži zelo visoke temperature - tega stekla se ne smejo dotikati z rokami, kajti znoj in soli lahko povzročijo poslabšanje lastnosti stekla.

Halogenske žarnice za avtomobilske žaromete se označujejo s kraticami, ki jasno definirajo uporabo in vrsto podnožja. Primer: halogenska žarnica H4 je dvožična (uporabna za za kratke in dolge luči), 60/55 W in ima podnožje P43t.



Hamer Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (der Hammer), kar pomeni kladivo.

Hardox® Blagovna znamka švedskega podjetja SSAB za pločevino, ki je zelo odporna na obrabo in zato Hardox® pločevino imenujemo tudi obrabne plošče. Hardox pločevina je še posebej primerna za delo v kamnolomih, za žlice bagra in kesone prekučnikov.

Hardware Strojna oprema računalnika. Hardware delimo na enote, enote pa na komponente:

- a) **SISTEMSKA ENOTA** - škatla brez pomnilnikov:
- napajalnik, ki zmanjša in usmeri napetost,
 - matična (osnovna) plošča z razširitvenimi reži za priklop razširitvenih kartic,
 - CPU (centralna procesna enota, procesor, zaradi majhnosti tudi mikroprocesor),
 - razširitvene kartice: grafična, mrežna itd.,
 - ostalo: računalniška vodila in vmesniki (priključki), matematični koprocesor, baterija za napajanje, ko je računalnik izklopljen itd.

b) **VHODNE IN IZHODNE ENOTE:**

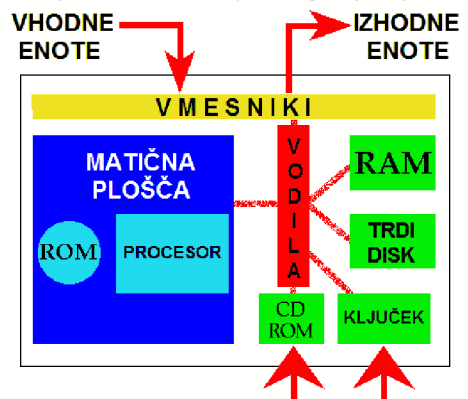
Vhodne enote: tipkovnica, miška, optični čitalniki, mikrofoni, trakovi, igralne palice, koordinatne plošče, kamere, KVM switch itd.

Izhodne enote: tiskalniki, zvočniki, monitorji itd.

Vhodno - izhodne enote: touch screen monitorji, grafične tablice, modemi, routerji, bralniki in zapisovalniki podatkov za: diskete, CD, DVD, USB, trakove itd.

c) **POMNILNE ENOTE:**

- notranji pomnilniki, direktno povezani s CPU: delovni RAM, predpomnilnik, bralni ROM,
 - zunanji pomnilniki: trdi disk (HDD), SSD, zgoščanka (optične enote: CD, DVD), magnetni trak, kasete, zunanji disk, USB ključek itd.
- Vse enote razen RAM-a in predpomnilnika ohranijo vsebino ob izklopu - dolgotrajen spomin.



Za boljše razumevanje si ogledaj še risbo pod geslom PC - osebni računalnik, ki prikazuje način delovanja računalnika.

HAREC Harmonizirani izpit za radioamaterje, ang. Harmonized Amateur Radio Examination Certificate.

Harmonično nihanje Glej Sinusno nihanje. Harmoničen: ubran, skladen.

Hatchback Oblika zadnje karoserije avtomobila s poševnim zadkom. Ko se zadnja vrata odprejo, visijo v zgornjem položaju in na ta način zagotavljajo preprost dostop do prtljage. Glej risbo pri geslu Zadnja karoserija.

Hauba Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (die Haube - pokrov, die Motorhaube - pokrov motorja).

HB Glej trdota (po Brinellu). Enaka oznaka lahko označuje tudi srednjo trdoto med 8H in 8B pri svinčnikih: H = hard in B = black. H je oznaka za svetlejšo (tršo) barvo svinčnika, mehkejša barva svinčnika pa je temnejša.

HBW Glej trdota (po Brinellu).

HD Oznaka za televizijske sprejemnike, ki lahko sprejemajo in dekodirajo HD-signale prek kabla, satelita ali prizemne radiodifuzije. HD signali imajo bistveno višjo resolucijo kot tradicionalni televizijski sistemi in tudi razmerje je drugačno (16:9). Nekoč so bili analogni in so se kasneje razvili v digitalno tehniko z uporabo video kompresije.

Prim. DTV. Sin. HDTV. Ang. High-definition TV.

HDD Hard Disk Drive. Glej Trdi disk.

HDF High Density Fiberboard, je v bistvu močnejši MDF (mediapan). Gostota 0,8 - 1,05 kg/dm³, upogibna trdnost ~ 50 N/mm², strižna trdnost ~ 1,0 N/mm². Uporablja se npr. za talne laminatne.

HDMI HD vmesnik za prenos:

- nekomprimiranih video podatkov in
- komprimiranih ali nekomprimiranih digitalnih zvočnih podatkov

od izvorne HDMI naprave (npr. krmilnik zaslona - display controller) do kompatibilnega računalniškega monitorja, video projektorja, digitalne TV ali digitalne zvočne (audio) naprave. Ang. High-Definition Multimedia Interface. Prim. STB.

HDPE High Density PE, glej PE - umetne mase.

HDTV Ang. **H**igh-**D**efinition **T**ele**V**ision. Pomeni televizijo z višjo ločljivostjo slike od standardne SDTV oz. SD. HDTV ločljivost znaša od 1366 x 768 do 1920 x 1080 točk, pa tudi višje. Razen signalov so tej ločljivosti prilagojeni tudi televizorji (DVB-T sprejemniki, razmerje **16:9**) in tudi STB-ji.

Hebel Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (der Hebel), kar pomeni vzvod, ročica.

Hematit Fe₂O₃, železova ruda. Ponavadi je končni produkt transformacij ostalih oksidov, zato je izredno stabilen. Je krvavordeče barve, le kot kristal je črne do bleščeče sive barve. Hidratiziran hematit je **rja**. Prim. Železo, Wüstit, Magnetit.

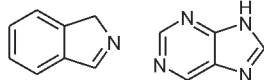
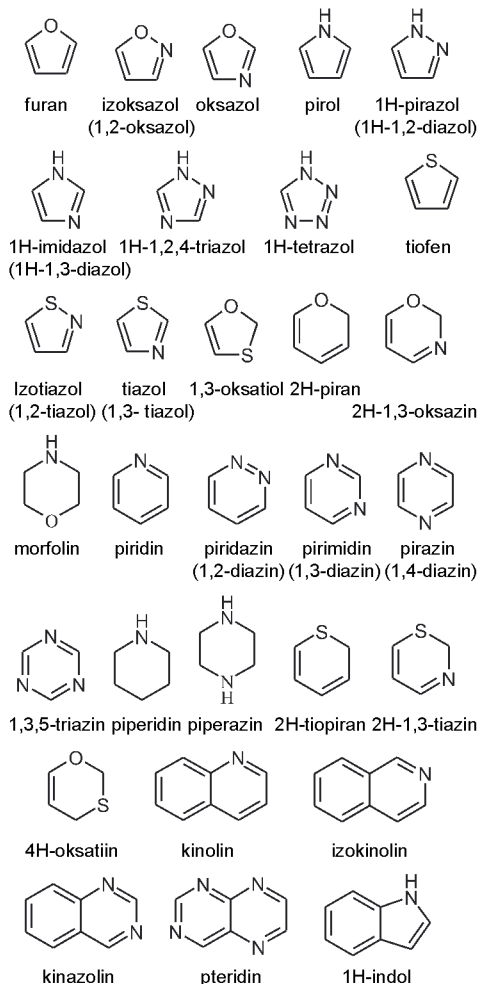
Hermetični kontaktnik Glej Reedov kontakt.

Heter- Prvi del zloženk, ki izraža, da se kaj nanaša na drugo, **drugačno**, različno. Sin. hetero-, prim. Homo-, Multi-, Poli-, Mono-.

Heterociklične spojine Spojine, pri katerih so v obroču poleg ogljikovih atomov vezani še atomi drugih elementov, predvsem N, O in S (hetero - atomi).

Nenasičene spojine tega tipa imajo (podobno kot benzen) aromatski značaj, saj so prosti (nevezni) elektronski pari povezani z aromatskim π-elektronskim sistemom. Izjema je le piran. Tako heterocikli le neradi vstopajo v adicijske reakcije z vodikom ali s halogeni, relativno lahko pa potekajo nukleofilne substitucije. Sin. heterocikli, prim. Ciklične spojine, Aromatski ogljikovodiki.

Pregled heterocikličnih organskih baz:



1H-izoindol 9H-purin

Poimenovanje heterocikličnih spojin:

Za večino obročev z N, O, S najpogosteje uporabljamo trivialna imena. Pri sistematičnih poimenovanjih pa ima vsak heteroatom svojo predpono:

aza ... za N

tia ... za S

oksa ... za O

Predpone postavimo pred ime ustreznega karbo-cikličnega ogljikovodika.

Če je v obroču več različnih heteroatomov, velja vrstni red O, S, N.

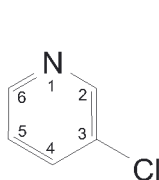
Npr.:

piridin = azin

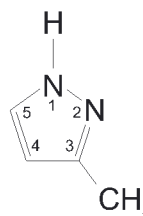
furan = oksan

pirazol = 1,2-diazol

Oštevilčenje atomov za poimenovanje substituiranih spojin v obroču poteka pri heterociklih z enim heteroatomom tako, da dobi heteroatom številko 1. Če so v obroču še drugi heteroatom, štejejo v taki smeri, da imajo heteroatom čim nižje številke. Heteroatom, ki je zraven heteroatoma s številko 1, dobi torej številko 2. Pri tem ima O prednost pred S, ta pa pred NH in ta pred N. Primeri:



3-kloropiridin



3-metilpirazol

Heterogen Ki je iz delov ali sestavin raznih lastnosti oz. različnega izvora. Sin. raznovrsten, raznorodnen. Prim. Homogen, Nehomogen.

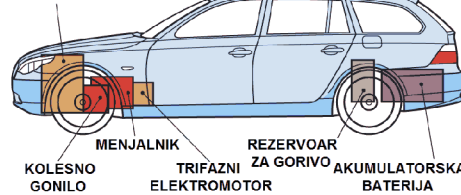
HF Glej Radijski valovi.

Hibrid Križanec, tudi potomec dveh različnih sort ali pasem.

Pod nazivom **hibridni pogon** pa imamo v mislih vozilo, ki ga poganjata dva različna motorja, npr.:

- **dizelski motor** za daljša potovanja
- **elektromotor** za vožnjo brez izpušnih plinov (npr. po mestih)

DIZELSKI MOTOR



Preklop iz motorskega pogona na električni je možen tudi med vožnjo.

Pogonski elektromotor napajajo akumulatorske baterije, ki jih polnimo prek omrežja z napetostjo 220 V, deloma pa se polnijo tudi med vožnjo z dizelskim motorjem

Hidrant Naprava v vodovodnem omrežju za odzemanje večjih količin vode. Prim. Požarni znaki.

Hidravlična energija Skupna energija gibajočih se tekočin. Sestavljajo jo:

1. Energija lege oz. **potencialna** energija, ki je odvisna le od višine tekočinskega stolpca (glej Hidrostatični tlak): $W_p = m \cdot g \cdot h$

Hidravlične naprave s področja industrijske in mobilne hidravlike, za delovanje se najpogosteje uporabljajo tlaki od 160 do 320 bar in več.

2. Tlačna energija $W_T = V \cdot p$

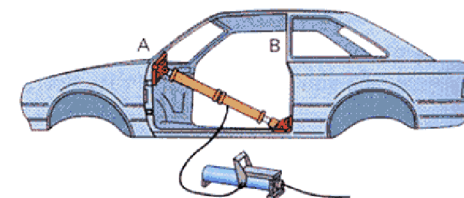
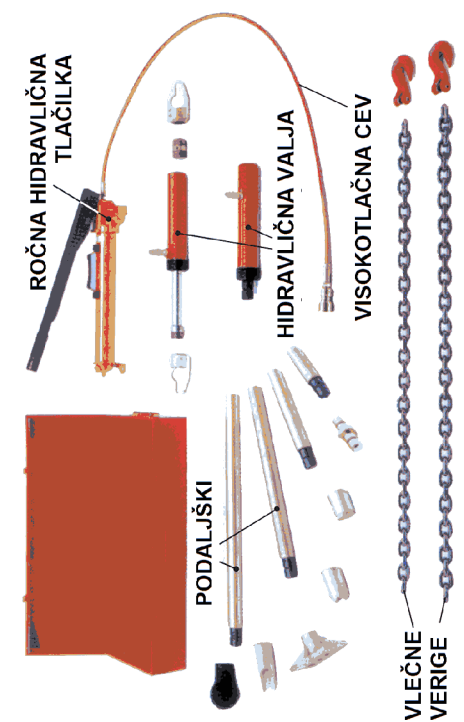
Je osnovnega pomena za področje industrijske in mobilne hidravlike, za delovanje se najpogosteje uporabljajo tlaki od 160 do 320 bar in več.

3. Hitrostna (kinetična) energija: $W_K = m \cdot v^2/2$

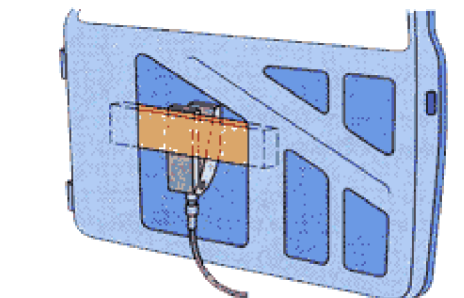
Hitrosti pri tem praviloma ne presegajo 10 m/s.

Hidravlična orodja za ravnaje To so hidrav-

lični valji, hidravlične tlačilke, visokotlačne cevi, podaljški, vlečne verige, vodilni (ravnalni) kotniki, karoserijske prižeme, palice za zasidranje, vlečne ročice, vlečni trakovi itd.



Tlačenje na odprtino vrat



Popravilo vbokline z orodjem za razpiranje



Karoserijske prižeme



Palice za sidranje, vlečne ročice, vlečni trakovi



Učinek sil na vlečno prižemo

Hidravlična podobnost Teorija, ki obravnava pogoje, pri katerih sta dva toka tekočine hidrodinamično podobna - ponavadi primerjamo **objekt** (ki ga konstruiramo) in **model**.

Poskusi na objektih dejanskih razmer bi bili predragi, zato opravljamo preizkuse na pomanjšanih

Ferdinand Humski

modelih. Nato pa uporabimo zakone, ki povezujejo veličine na modelu z veličinami na objektu.

Brez hidravlične podobnosti si torej ne moremo zamišljati konstruiranja in gradnje vodnih turbin, kompresorjev, ventilatorjev, črpalk, ladij, letal, avtomobilskih karoserij itd.

Hidravlična podobnost zajema geometrijsko, kinematično in dinamično podobnost.

Geometrijska podobnost je zagotovljena, ko so vse mere modela v enakem razmerju z izmerami na objektu.

Kinematična podobnost pomeni, da sta si hitrost in pospešek v ustreznih točkah modela ter objekta v enakem razmerju.

Dinamično podobnost pa dosežemo, če so vse sile, ki delujejo na tekočino pri obeh tokih (teža, trenje itd.) v enakem medsebojnem razmerju.

Hidravlična roka Glej Dozer.

Hidravlična tlačilka Naprava, ki ustvarja dovolj visok tlak hidravličnega olja, da lahko uporabimo za ravnalne naprave, stiskalnice ipd.

Najpogostejše uporabljamo:

- ročne hidravlične tlačilke
- pnevmatično hidravlične valje
- električno gnane hidravlične tlačilke
- bencinske hidravlične tlačilke

Hidravlične cevi Glej Hidravlični vodi.

Hidravlične delovne komponente Naprave, ki pretvarjajo hidravlično energijo v mehansko delo. Glej Hidravlika - osnovne naprave in elementi, SEKUNDARNI PRETVORNIKI ENERGIJE.

Hidravlične ravnalne naprave To so specializirane naprave za ravnanje vozila:

- dozer (konjiček, hidravlična roka)
- ravnalni dvizni oder (ravnalna miza)
- ravnalni stolp

Hidravlične tekočine Delovne tekočine, ki opravljajo naslednje **NALOGE**:

- prenašajo tlačne obremenitve od črpalke do izvršilnega člana in signale za krmljenje ventilov
- mažejo gibljive dele (bate, drsne ploščke itd.)
- odvajajo toploto, ki nastane zaradi tlačnih izgub
- dušijo vibracije, ki nastanejo zaradi tlač. sunkov
- ščitijo proti koroziji
- odstranjujejo izrabljene delce in odnašajo nečistoče v filter oziroma v rezervoar
- omogočajo izločanje zraka in ne ustvarjajo pene

Zahtevane **LASTNOSTI tlačnih tekočin** so:

- čim manjša sprememba viskoznosti glede na spremembo temperature in tlaka
- fizik.-kemijska stabilnost in korozijska obstojnost
- dobre mazalne lastnosti
- ne smejo se peniti
- ne smejo se mešati z vodo v vodno emulzijo
- dobra odpornost proti staranju
- nizka cena
- čim manjša gorljivost
- omogočati mora prenos signalov

Po DIN 51524 in DIN 51525 so hidravlična olja razvrščena v tri razrede (H - hidravlično olje):

- HL (L - legirano proti penjenju in z antioksidanti)
- HLP (P - visok pritisk + učinkovitost proti obrabi)
- HV (V - večja neodvisnost viskoznosti od temp.)

Primer oznake hidravličnega olja: HLP 68

LP- vsebuje dodatke za povečano korozijsko obstojnost in dodatke za zvišanje obremenljivosti 68 - viskoznoštno število po DIN 51517

V zahtevnejših pogojih obratovanja se uporabljajo težko vnetljive sintetične tekočine - **HF tekočine**:

- HFA, HFB, HFC - vodne raztopine, emulzije
- HFD - tekočine brez vsebnosti vode

V hidravličnih napravah se uporabljajo tudi visoko kvalitetna motorna olja:

- mobilna hidravlika na prostem (hladnejša območja) uporablja olja razreda SAE 5 W,
- naprave z normalnimi temperaturami SAE 10W,
- naprave v zaprtih prostorih z visokimi temperaturami pa SAE 30W.

Viskoznost hidravline tekočine vpliva na:

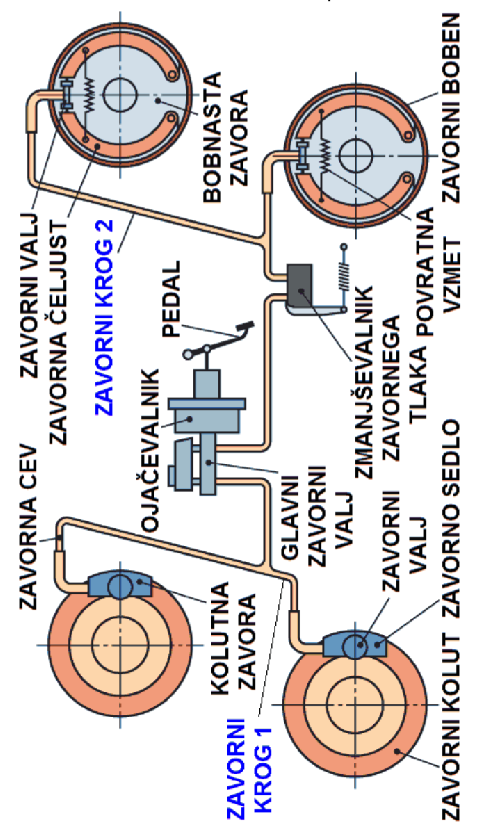
- tesnilne izgube, ki so večje pri nizki viskoznosti
- izgubo tlaka, ki je večja pri višji viskoznosti

Manj viskozno olje ima prednost, kajti manjše izgube tlaka pomenijo večjo moč.

Kinematična viskoznost hidravličnih olj znaša od 10 do 750 mm²/s, običajno se podaja pri 40°C. Običajna delovna temp. olja je okrog 50°C. Za delovne temp. nad 80°C se uporabljajo sintetične tekočine (silikonske, polisilikonske).

Vse pogosteje se uporabljajo tudi okolju prijazne, **biološko razgradljive** hidravlične tekočine (predvsem pri mobilnih hidravličnih agregatih). Če takšne tekočine uhajajo, ni nevarnosti za onesnaževanje okolja.

Hidravlične zavore Spodnje risba prikazuje dvokrožno hidravlično zavorno napravo:



Zavorne cevi se morajo na vsaki strani robiti, da lahko nato z vijakom ustvarimo razstavljivo zvezo - glej geslo Robljenje.

Hidravlični agregat Glej Hidravlični pogonski agregat.

Hidravlični akumulator Hidravlična naprava, katere osnovne naloge so naslednje:

a) **Shranjevanje** tlačne energije in nato **oddaja** nje te energije, ko jo sistem potrebuje.

Hidravlični akumulator predstavlja rezervno količino olja pod tlakom in zato lahko uporabimo črpalke z nižjo iztisnino tudi pri več uporabnikih. Če pride do okvare, predstavlja hidravlični akumulator pomožni agregat, ki omogoči, da lahko končamo delovni cikel.

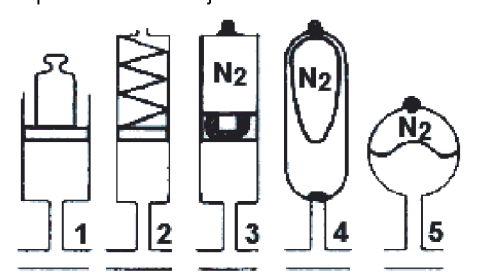
Hidravlični akumulator tudi **kompenzira lekažo**. Pri zaprtih sistemih **kompenzira spremembo** prostornine olja zaradi temp. sprememb.

b) Deluje kot **dušilni element** (blažilnik nihanj). **Zmanjšuje hidravlične tlačne udare** in nezaželena nihanja tlaka.

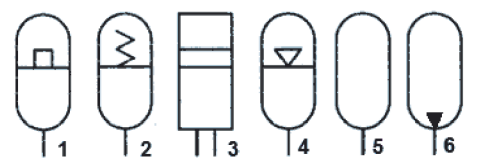
c) Deluje kot hidropnevmatični **vzmetni element**. Pri tem izkorišča energijo zaviranja.

Konstruktivske izvedbe hidr. akumulatorjev:

- 1- akumulatorji z utežmi
- 2- akumulatorji z vzmetmi
- 3- plinski akumulatorji z batom
- 4- plinski akumulatorji z mehomo (balonom)
- 5- plinski akumulatorji z membrano



Veliko se uporabljajo akumulatorji z mehomo, ker jih odlikuje absolutno tesnenje in velika odzivnost. Simboli: 1 - z utežjo, 2 - z vzmetjo, 3 - z batom, 4 - plinski akumulator, 5 - akumulator brez vgradnih ovir, 6 - splošni simbol za akumulator



Zaradi varnosti se večji hidravlični akumulatorji p [bar]: nazivni volumen [l] > 1000

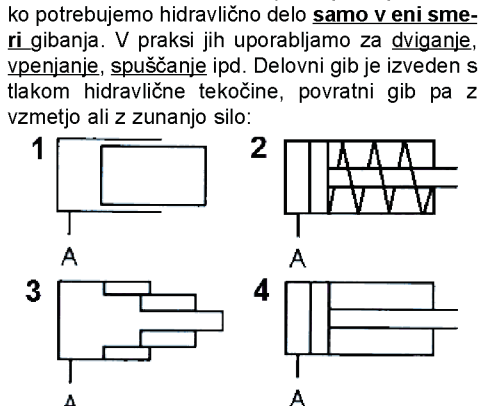
redno pregledujejo: na 2 leti zunanji pregled, na 5 let notranji pregled in na 10 let tlačni preizkus.

Primeri uporabe: glej geslo Hidropak, Potopna črpalka, Hidropnevmatsko vzmetenje, Hidrostatični tlak. Hidravlični akumulator se uporablja tudi pri avtomobilskih klimatskih napravah, za preprečevanje morebitnega hidravličnega udara. Pri pnevmatiki ima podobno vlogo tlačna posoda, pri centralnem ogrevanju pa tlačna (ekspanzijska, raztezna) posoda. Sin. hidravlični shranjevalnik.

Hidravlični cilindri Hidravlične delovne komponente, ki pretvarjajo hidravlično energijo v premočrtno gibanje. Imenujemo jih tudi linearni motorji. Delimo jih na dve skupini:

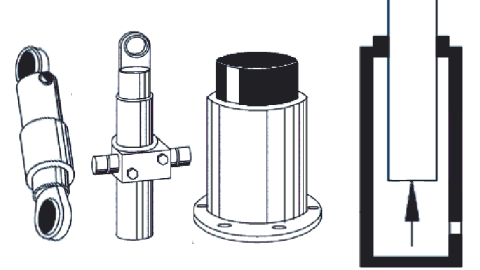
- enosmerni cilindri
- dvosmerni cilindri

ENOSMERNI CILINDRI - uporabljamo jih takrat, ko potrebujemo hidravlično delo samo v eni smeri gibanja. V praksi jih uporabljamo za dviganje, vpenjanje, spuščanje ipd. Delovni gib je izveden s tlakom hidravlične tekočine, povratni gib pa z vzmetjo ali z zunanjo silo:

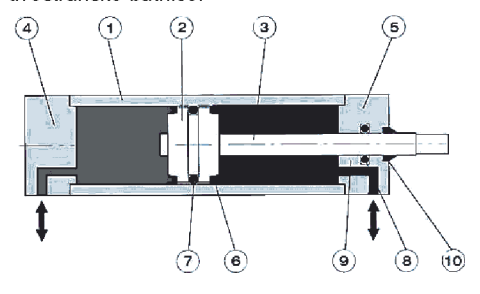


- 1 - valj s plunžerjem (potopni valj); bat in batnica sta iz enega kosa, povratni gib pa se izvede zaradi zunanje bremena (npr. sile teže)
- 2 - enosmerni valj z vzmetjo, povratni gib se izvrši s pomočjo vzmeti
- 3 - teleskopski valj
- 4 - enosmerni valj z enostransko batnico, povratni gib se izvrši s pomočjo zunanje sile

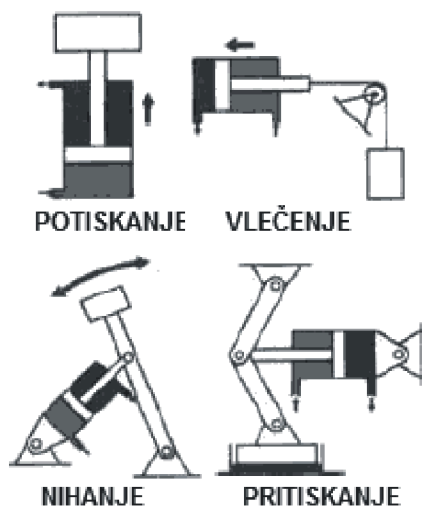
Plunžer (plunger) izvedba izgleda tako:



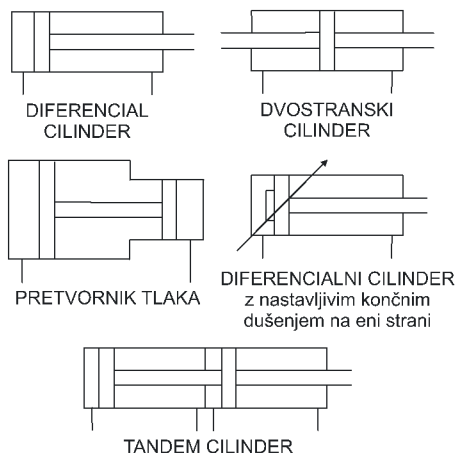
DVOSMERNI CILINDRI Tlak tekočine deluje na bat izmenično z obeh strani, kar omogoča delovni gib bata v obe smeri. Dvosmerni cilindri imajo dva priključka, izvedeni pa so lahko z enostransko ali dvostransko batnico.



1 - cev, 2 - bat, 3 - batnica, 4 - zadnji pokrov, 5 - prednji pokrov, 6 - tlačni obroč bata, 7 - tesnilni obroč bata, 8 - tesnilo batnice, 9 - vodilo za batnico, 10 - brisalni obroč za posnemanje umazanije



Simboli dvosmernih cilindrov:



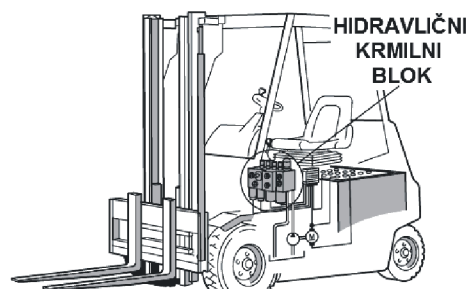
Pri **diferencialnem cilindru** z ene strani deluje tlak olja na celotno površino bata, na drugi strani pa le na kolobar okrog batnice. Zato je izvlek hitrejši kakor uvlek. Razmerje med večjo in manjšo površino je Φ in običajno znaša 2 : 1. Imenujemo ga tudi **dvosmerni valj z enostransko batnico**. Naloga **pretvornika tlaka** je zvišanje tlaka.

Tandem cilindri uporabljamo, ko potrebujemo večje sile pri manjših dimenzijah cilindrov.

Specialni dvosmerni valji pa lahko imajo tudi več vhodnih ali izhodnih priključkov:



Hidravlični delovni valji Glej Hidravlični cilindri. **Hidravlični krmilni blok** Bloki za sestavljanje različnih hidravličnih komponent. Pri pnevmatikah se podobni elementi imenujejo ventilski otoki.



Hidravlični ležaj Glej Gumijaste vzmeti.

Hidravlični motorji Naprave, ki pretvarjajo hidravlično energijo v mehansko delo.

Konstruktivsko so izvedeni kot:

- **hidravlični cilindri** oz. delovni valji za **premočrt-na gibanja**,
- **hidromotorji** za krožna (vrtljiva) gibanja,
- **hidravlični zasučni cilindri** (motorji) opravljajo **nihajna gibanja** za določen kot rotacije,

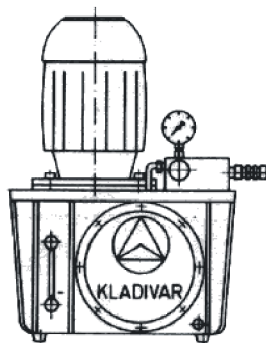
• **hidrostatični prenosniki moči**, ki so v bistvu brezstopenjski menjalniki hitrosti, na izhodu omogočajo velik razpon enakomernega spreminjanja vrtilne hitrosti

Glej Hidravlika - osnovne naprave in elementi, hidravlične delovne komponente (sekundarni pretvorniki energije).

Hidravlični oven Glej geslo Črpalke - posebne vrste in nameni.

Hidravlični pogonski agregat Sestav, ki služi za:

- **pretvorbo** mehanske energije elektromotorja v **energijo hidravlične tekočine** - vsebuje torej **rezervoar, elektromotor** in **črpalke**
- opravljanje **dodatnih funkcij**: zagotavljanje **varnosti** (varnostni, protipovratni, zapirni itd. ventili, hidravlični akumulator, manometer) **filtriranje** (vsebuje filter), **hlajenje/gretje** hidr. olja (vsebuje grelnik / hladilnik) itd.



Hidravlični pogonski agregat torej vsebuje **vse naprave**, ki so **nujno potrebne za pogon** hidravličnega sistema - če nanj priklopimo npr. krmilnik poti in cilindri, je hidravlični sistem že sestavljen! Raš. hidro postaja.

Sestavi hidravličnih agregatov se med seboj razlikujejo, zato je zelo priporočljivo razpolagati z **vezalno shemo** (glej spodnjo risbo) tistega hidravličnega agregata, ki ga uporabljamo.

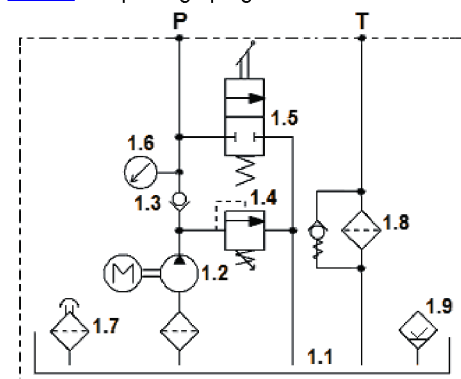
Hidravlični agregat s poznano shemo lahko **brez dodatnega razmišljanja o varnosti ali pripravi hidravlične tekočine** povežemo z ustreznimi delovnimi napravami. Seveda pa moramo pri izbiri ustreznega hidravličnega agregata kontrolirati vsaj:

- velikost rezervoarja,
- pretok in delovni tlak črpalke,
- kritični pretok (ki je odvisen od najožjega pretočnega prereza v sistemu).

Minimalno potrebni **podatki**, ki jih je potrebno poznati za vsak hidravlični agregat, so: volumen rezervoarja, iztisnina črpalke, max. delovni tlak črpalke in moč črpalke.

Uporaba hidravličnih agregatov: strojogradnja, lesno predelovalna in prehrabna industrija, proizvodnja plastičnih mas, ladjedelnštvo itd.

Primer kompletnega pregleda sestavnih delov:



1.1 Rezervoar 1.2 Črpalke 1.3 Protipovratni ventil 1.4 Varnostni ventil 1.5 Zapirni ventil 1.6 Manometer 1.7 Nalivni filter z zračnikom 1.8 Povratni oljni filter 1.9 Nivojno stikalo M Elektromotor

Hidravlični agregat lahko vsebuje tudi ledvično zanko (kidney loop), ki je namenjena samo za čiščenje hidravličnega olja - črpalke samo potiska olje skozi filter, ki je priključen npr. za zapirnim ventilom 1.5.

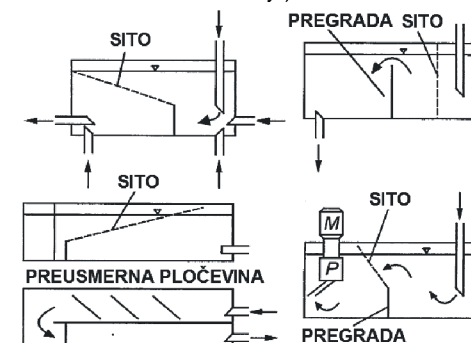
Hidravlični prenos → Hidravlično pretvarjanje sil.

Hidravlični priključki Glej Hidravlični vodi.

Hidravlični rezervoar Naprava, ki zagotavlja:

- **potrebno količino** hidravlične **tekočine** za normalno delo hidravličnega sistema
- izmenjavo toplote preko sten
- usedenje nečistoč in vode na dnu
- izdvajanje plinov iz hidravlične tekočine
- nosilnost za črpalke, elektromotor, ventile itd.

V rezervoarju morata biti **ločena prekata** za sesalni in povratni vod, pomemben je **nalivni hidravlični filter**, zagotovljeno mora biti **prezračevanje z zračnim filtrom**. Pomembni sestavni deli so še: **odprtina za čiščenje**, **indikator za količino** hidravlične tekočine v rezervoarju, **vijak za izpust tekočine** (na dnu ali blizu dna rezervoarja). Izvedbe:



Določanje volumna rezervoarja V_R :

a) Pri mobilnih hidravličnih sistemih ga definiramo glede na skupni **volumen** vseh vgrajenih **cilindrov** V_C in velja: $V_R = 1,5 \cdot V_C$

b) Za industrijske hidravlične sisteme ga definiramo glede na volumski **pretok črpalke** Q :

$$V_R = k \cdot Q$$

pri tem je faktor k odvisen od uporabe:

$k = 3$ do 5 [min] za stacionarno hidravliko

$k = 1$ do 2 [min] za mobilno hidravliko

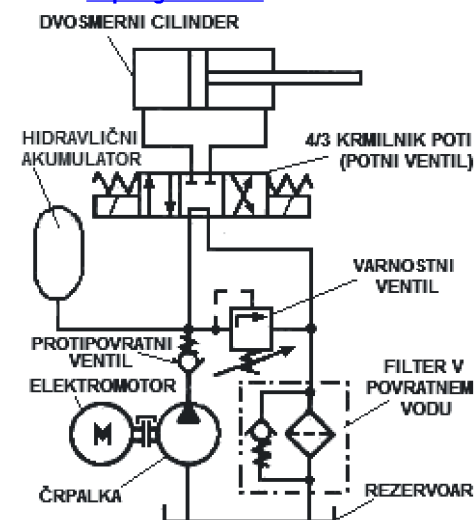
$k = 0,5$ do 1 [min] za letalsko hidravliko

Hidravlični shranjevalnik Glej Hidravlični akumulator.

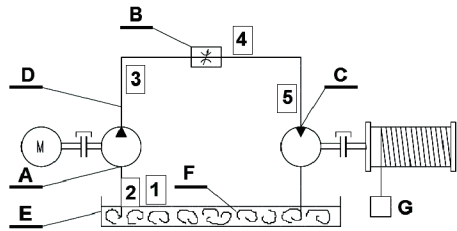
Hidravlični sistemi Lahko so:

- **MOBILNI** (transport - npr. viličarji, gospodarska vozila; gradbena mehanizacija, traktorji itd.) ali
- **INDUSTRIJSKI** (hidr. stikalnice, tudi za brizganje plastike, valjarske proge, obdel. stroji za itd.)

Hidravlični sistemi - odprt krogotok Olje se črpa iz rezervoarja in se preko povratnega voda pretaka nazaj v rezervoar. Enostavna hidravlična shema **odprtega sistema**:



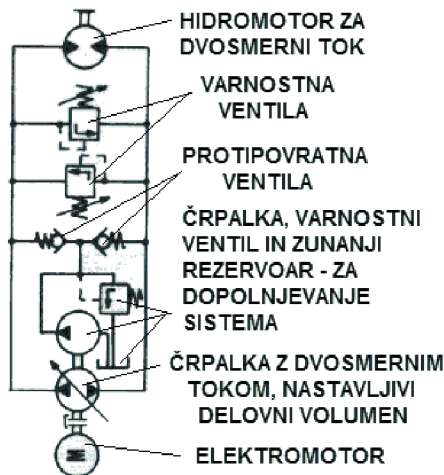
Primer poenostavljenega odprtega krogotoka s hidromotorjem, pri čemer za praktično uporabo manjkata vsaj varnostni ventil in filter:



A - črpalka B - dušilka C - hidromotor D - cevi E - rezervoar F - tekočina G - breme

- 1 - tekočina v rezervoarju ($p_1 = p_0$)
- 2 - sesanje tekočine ($p_2 < p_0$)
- 3 - pretvorba v tlačno energijo ($p_3 \gg p_0$)
- 4 - zmanjševanje tlaka z dušilko ($p_4 < p_3$)
- 5 - pretvorba tlačne energije v hidromotorju ($p_5 \ll p_4$)

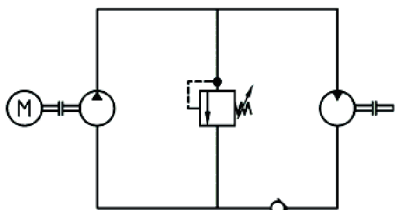
Hidravlični sistemi - zaprt krogotok Povratni vod ni speljan v rezervoar, temveč direktno v črpalko. Enostavna hidravlična shema [zapretega sistema](#):



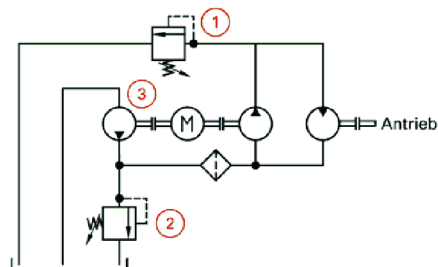
Zaprti hidravlični krogotok je pogost pri rotacijsko delujočih aktuatorjih, npr. [pri hidromotorjih](#). Volumenski pretok in s tem smer pretakanja je možno hitro obrniti.

Pri dvosmernih valjih imamo različno veliki površini bata, zato so [za izvlek](#) valja potrebni [drugačni tlaki](#) in drugačne količine olja [kakor pri uvleku](#). Vse to pa je težko uravnati, zato [zaprti tokokrog ni primeren za krmiljenje dvosmernih valjev](#).

[Zakaj](#) pri zaprtem krogotoku uporabljamo [dve črpalke](#), pri čemer ena črpalka črpa olje direktno iz rezervoarja? Poglejmo najprej preprost hidravlični krogotok z eno črpalko in brez rezervoarja:



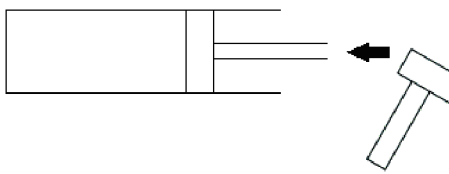
Pri prekoračitvi tlaka se odpre tlačno omejevalni ventil in hidravlično olje steče v manjši krogotok. Smer pretoka zagotovimo s protipovratnim ventilom. Vendar, Ta [rešitev v praksi ni primerna](#), ker ne moremo izravnati izgub zaradi puščanja olja. Zato v praksi izravnavamo nastale izgube olja tako, da vgradimo dodatno črpalko, ki ji pravimo [polnilna črpalka](#) (3):



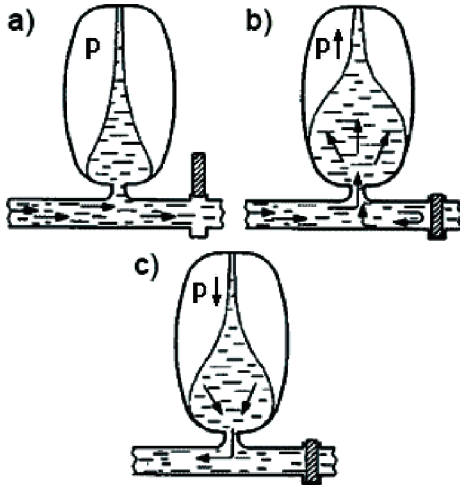
Polnilna črpalka črpa olje iz rezervoarja in ga pre-

ko filtra tlačni v glavni krogotok. Tako izravnavamo nastale izgube zaradi puščanja.

Hidravlični udar Prenos nenadnega, sunkovitega udara po kapljevini. Npr.: udarec s kladivom po batu hidravličnega cilindra povzroči porast tlaka, **tlačni udarni val** pa se v trenutku prenosa na vse strani, po celotnem hidravličnem sistemu:



V napeljavah je posebej nevaren hidravlični udar, ki nastane **zaradi sunkovitega zapiranja ventila** cevododa, v katerem imamo velik pretok tekočine:



Hitrost tekočine **v trenutku pade na nič**, kar povzroči porast tlaka. Tlačni udarni val se širi **v nasprotni smeri gibanja tekočine**, izražen je z enačbo:

$$\Delta p = \rho \cdot c \cdot v_0$$

Porast tlaka pri udaru (Δp) je odvisen od gostote tekočine (ρ), hitrosti širjenja zvoka v tekočini (c) in hitrosti gibanja tekočine neposredno pred zaustavljanjem (v_0).

Hidravlični udar lahko poškoduje hidravlični sistem. Deluje zelo kratek čas, povzroči pa okvare na cevododih, ventilih in posameznih elementih tesnenja, zato se tem problemom posveča velika pozornost. Zato hidravlični sistem vsebuje:

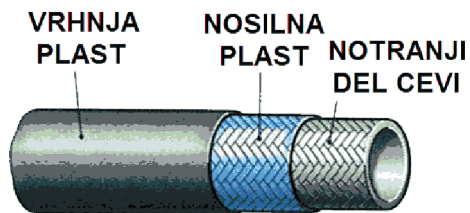
- a) **Varnostni ventil**, ki mora pravočasno reagirati, da udarni tlak ne naraste do velikih vrednosti. Hidravličnemu udaru se lahko izognemo tudi s **pretočnim ventilom**, pri katerem se del tekočine preliva v rezervoar, glavčina pa se pošilja z zmanjšanim tlakom k potrošniku.
- b) **Hidravlični akumulator**, ki blaži tlačna nihanja.
- c) **Tlačno stikalo**, ki vključi ali izključi električni tokokrog glede na velikost tlaka v sistemu.

Pojav hidravličnega udara lahko tudi izkoristimo sebi v prid - glej geslo Črpalke - posebne vrste in nameni, hidravlični oven.

Hidravlični vodi Poznamo tri različna hidravlična tlačna območja:

- **nizkotlačne** cevi do 30 bar, ki so običajno gumijaste, lahko z ojačitvami (tkanina, jeklena spirala - da se cev pri podtlaku [ne stisne](#), zunanji kovinski oplet) in z različnimi priključki; dodamo lahko tudi [zaščitno mrežo](#) (da cev ne škropi okoli sebe, če pušča)
- **visokotlačne** cevi do 200 bar
- **visokotlačne** cevi do 700 bar so lahko tudi 4 x armirane (z žico, s tekstilom), imajo različne priključke glede na vrsto tesnenja in hitre spojke

Gibke cevne povezave uporabljamo predvsem med gibljivimi gradniki in so praviloma [večplastne](#):

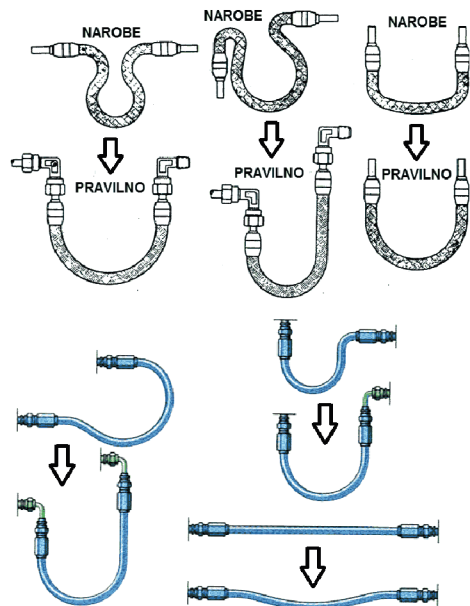


Toge kovinske cevi so [šivne](#) (za vodovod) in [brezšivne](#) (za hidravlične sisteme). Brezšivne cevi so standardizirane - premer in debelina cevi sta odvisna od tlaka.

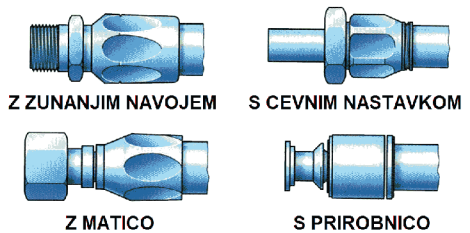
Pri izbiri cevi moramo paziti, da ne prekoračimo [maksimalnih hitrosti pretakanja](#), ki so odvisne od obratovalnih tlakov: do 50 bar - do 4,0 m/s, do 100 bar - do 4,5 m/s, do 150 bar - do 5,0 m/s, do 200 bar - do 5,5 m/s, do 300 bar - do 6,0 m/s.

Zelo pomemben dejavnik pri izbiri cevi je tudi [temperatura](#) - običajne cevi so namenjene temperaturam od -40° do +150°C. Obstajajo tudi [grelne cevi](#), ki se električno ogrevajo.

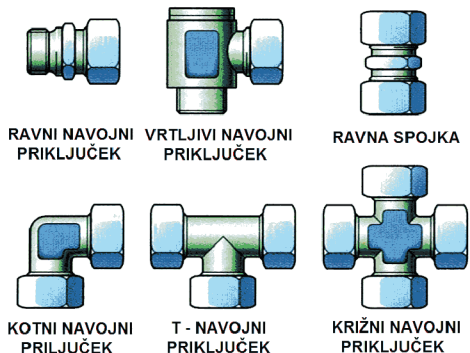
Pri vgradnji hidravličnih cevi moramo biti pozorni na to, da **cevi čim manj obremenjujemo**:



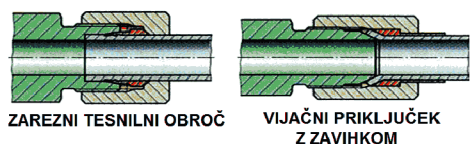
Hidravlične cevi so z napravami povezane preko cevnih priključkov. Osnovne štiri vrste priključkov:

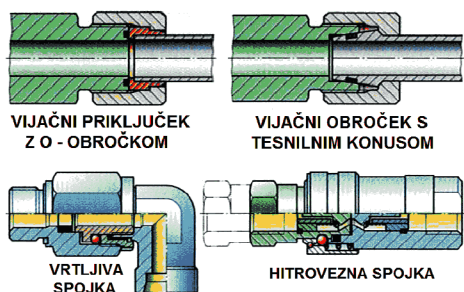


Vrste cevnih povezav:

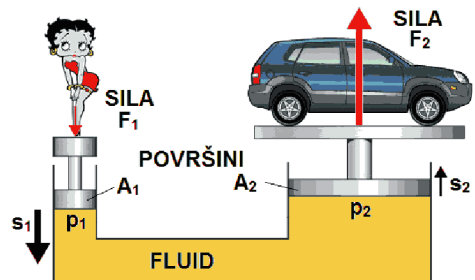


Cevne zveze:





Hidravlično dvigalo → Hidravlično pretvarjanje sil
Hidravlično pretvarjanje sil Zamislimo si posodo po spodnji risbi. V dve odprtini sta vgrajena dva bata različnih premerov z možnostjo gibanja. Dobili smo dva valja: z indeksom **1** označimo **tlačni valj**, z indeksom **2** pa **delovni (dvižni) valj**. Na bat z manjšo ploščino A_1 deluje sila F_1 , ki povzroča v posodi nadtlak p_1 :



Ker se po Pascalovem zakonu tlak širi enakomerno na vse strani, deluje enak tlak tudi na površino večjega valja:

$$p_1 = p_2 \quad \text{in torej} \quad F_1/A_1 = F_2/A_2$$

Če poznamo F_1 , A_1 in A_2 , lahko izračunamo F_2 :

$$F_2 = F_1 \cdot \frac{A_2}{A_1}$$

Sile na batih so torej premosorazmerne z njihovimi ploščinami.

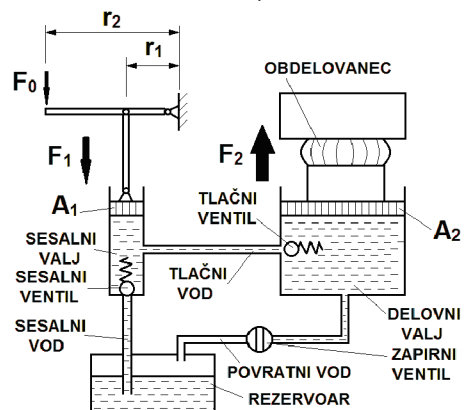
Zaradi zakona o ohranitvi energije mora biti delo na valju 1 enako delu na valju 2:

$$W_1 = W_2 \rightarrow F_1 \cdot s_1 = F_2 \cdot s_2$$

Ugotovimo, da je gib prvega (manjšega) bata s_1 daljši od giba drugega bata s_2 :

$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{A_2}{A_1}$$

Delovanje hidravličnega dvigala ali stiskalnice bomo tehnično dovolj podrobno razumeli, če na zgornji risbi z vzvodom povečamo silo F_1 , dodamo dva enosmerna ventila, zapirni ventil in rezervoar:



Prim. Pretvornik tlaka.

Hidravlika

- 1. Nauk** o mehanskih lastnostih vode in drugih tekočin ter uporabljanje teh lastnosti v tehniki.
- 2. Mehanizem**, ki deluje na osnovi širjenja pritiska v tekočinah, gr. hidor (voda) in aulos (cev) - nekoč se je za ta namen uporabljala predvsem voda z dodatki proti koroziji. Glavna gesla:
 - hidravlika - prednosti in slabosti
 - hidravlika - osnovne naprave in elementi
 - vzdrževanje hidravličnih naprav
 - hidravlika - odzračevanje

Hidravlika - krmilniki poti Krmilne komponente,

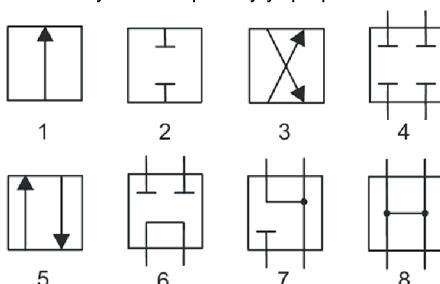
ki v hidravličnem sistemu omogočajo odpiranje in zapiranje pretočnih poti. Simbolični prikaz krmilnikov poti je podoben kot pri pnevmatiki, zato si bomo osnovna pravila pogledali pod geslom Potni ventili. Karakteristike krmilnikov poti:

- 1. Simbolika PRIKLJUČKOV, DELOVNIH POLOŽAJEV** (stanj) in **FUNKCIJ** krmilnika poti.
- 2. Simbolika NAČINOV AKTIVIRANJA** krmilnikov poti. **Aktivirati** pomeni spremeniti stanje - preklopiti iz osnovnega v delovno stanje.
- 3. Velikost priključnih odprtin.**

Pravila pri simboličnem prikazu krmilnikov:

- **kvadrat** pomeni posamični vklopni položaj
- **puščice** kažejo smer gibanja hidravlične tekočine
- **prečna črtica** označuje zaprte priključke
- **kratke črtice** označujejo priključke
- **lekažni priključki** so narisani s črtkano črto in so označeni s črko L
- **položaje krmilnika** označujejo črke a, b ... od leve proti desni; mirovni položaj je označen z 0

Pri hidravličnih krmilnih elementih poznamo veliko več vklopnih položajev kot pri pnevmatiki. Nekateri tipični **vklopni položaji** krmilnikov poti (pri pnevmatiki so to funkcije potnih ventilov), ki se le redko ali izjemoma uporabljajo pri pnevmatiki:



- 1** - prikaz pretočne poti s puščico v kvadratu
- 2** - zaprti položaj
- 3, 4, 5** - smeri dveh pretočnih poti v enem delovnem položaju
- 6** - dva priključka sta povezana, dva pa zaprta
- 7** - trije priključki so povezani, eden je zaprt
- 8** - vsi priključki so povezani

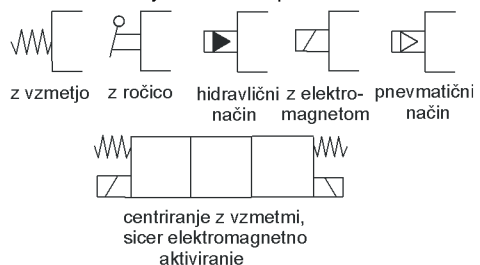
Krmilnike poti delimo na:

- a) Digitalno delujoče**, ki imajo le določeno število (2, 3, 4 ...) vklopnih položajev.
 - b) Analogno delujoče**, ki imajo poleg končnih položajev tudi vmesne položaje. Značilnosti vmesnih položajev:
 - njihova lega je odvisna od vhodnega signala, npr. od položaja krmilne ročice,
 - od lege pa je odvisen dušilni učinek.
- Primer uporabe analognega krmilnika poti: z eno samo krmilno ročico lahko spreminjamo tako smer kot tudi hitrost hidromotorja. Analogno delujoči ventili so lahko **proporcionalni ventili** in **servoventili**, ki imajo feedback.

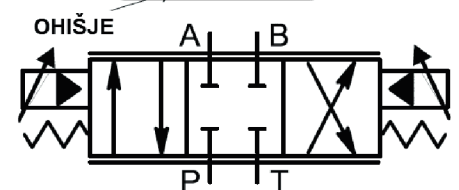
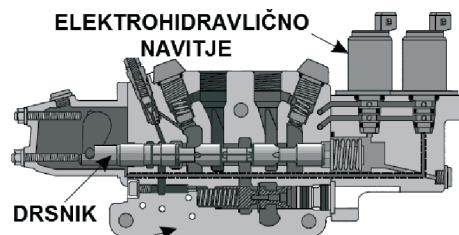
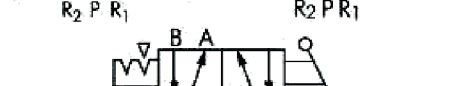
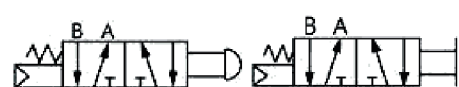
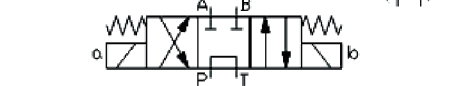
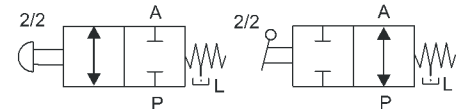
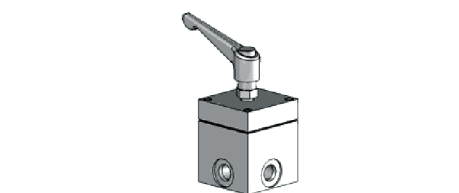
Označevanje priključkov na krmilniku poti predpisuje DIN-ISO 1219 (CETOP) standard. Kratice: P - priključek črpalke (pump) T - priključek rezervoarja (tank) A, B, C - izhodni priključki krmilnikov poti X, Y - krmilni priključki Razporeditev priključkov je enaka **kot pri pnevmatiki** - pri tem priključek T zavzema enak položaj kot pnevmatski priključek R (S). Pri hidravličnih shemah se priključki **le izjemoma številčijo**.

Za krmilnike poti je pomembna **pretočna karakteristika** (odvisnost pretoka od padca tlaka).

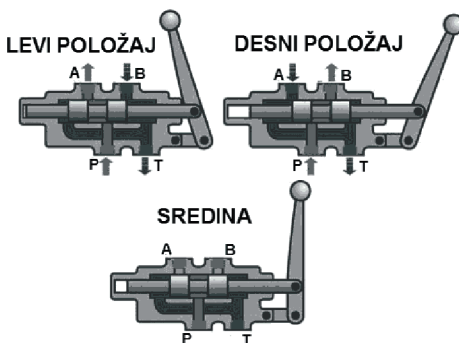
Načini aktiviranja krmilnikov poti so:



Najpogosteje uporabljeni krmilniki poti so 2/2, 3/2, 4/2, 5/2 in 4/3:



Symbol spodnjega krmilnika poti gotovo ne bo težko narisati:



Hidravlika - osnovne naprave in elementi Če želimo spoznati hidravlične sisteme, moramo najprej narediti **strnjen pregled** preko vseh naprav, ki jih imenujemo tudi enote, komponente, delovni ali krmilni členi, gradniki, sestavine, elementi itd.

Hidravlične naprave in elemente lahko razdelimo na naslednje skupine:

- 1. NAPRAVE, KI USTVARJAJO IN SHRANJUJEJO HIDRAVLIČNO ENERGIJO.** Črpalke, pretvorniki tlaka in hidravlični pogoni (hidravlični pogonski agregati) so **primarni pretvorniki** - pretvarjajo mehansko delo v hidravlično energijo. **Hidravlični akumulatorji** pa shranjujejo hidravlično energijo.
- 2. ENOTE ZA PRIPRAVO HIDRAVLIČNIH TEKOČIN:** filter - hidravlika, hidravlični rezervoar, naprava za hlajenje in gretje hidravličnih teko-

čin, hidravlične tekočine.

3. ENOTE ZA TRANSPORT, MERJENJE, VAROVANJE IN NADZOR:

- cevi za hidravlično omrežje (hidravlični vodi) in hidravlični cevni priključki (cevne spojke, razvodi, razdelilniki ali spojni elementi, kolena, reducirni nastavki, hitre spojke itd.), priključni blok (običajno integriran v hidravlični pogonski agregat),
- merilne naprave (merilniki tlaka - manometri),
- naprave za varovanje in nadzor: tlačna stikala, varnostni ventili, odzračevalni vijaki in avtomatični odzračevalni ventili - glej Odzračevanje ipd.
- pribor: hidravlična tesnila, rezervne hidravlične tekočine itd.

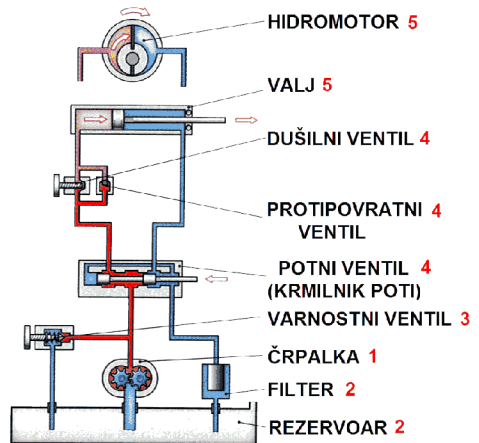
4. NAPRAVE ZA UPRAVLJANJE. To je SIGNALNO KRMILNA skupina (ventili):

- a) **Krmilniki poti** (potni ventili). Po konstrukciji razlikujemo **sedezne** in **drsniške** ventile, glej geslo Ventili - konstrukcijski principi.
- b) **Zapirni ventili**
- c) **Zaporni ventili**, npr. protipovratni ventil.
- d) **Tokovni ventili**, npr. povratno dušilni ventili.
- e) **Tlačni ventili**: varnostni, redukcijski (glej Hidravlika - ventil za znižanje tlaka) in ventili za regulacijo razlike tlaka.

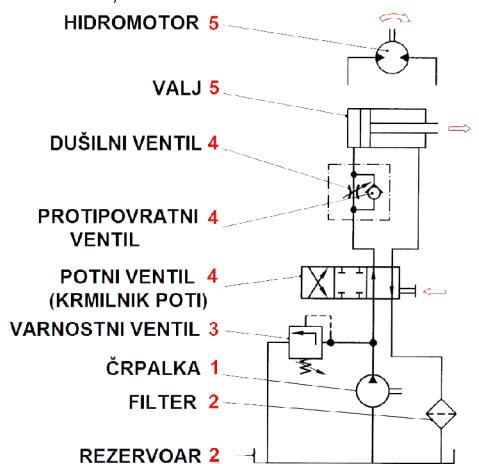
5. IZVRŠNI DEL oz. **HIDRAVLIČNE DELOVNE KOMPONENTE** (aktuatorji oz. sekundarni pretvorniki energije - hidravlični motorji), ki pretvarjajo hidravlično energijo v mehansko delo:

- **hidravlični cilindri** oz. delovni valji za premočrta gibanja,
- **hidromotorji** za krožna (vrtljiva) gibanja,
- **hidravlični zasučni cilindri** (motorji) opravljajo nihajna gibanja za določen kot rotacije, Mehansko energijo pa lahko najprej pretvorimo v hidravlično in nato nazaj v mehansko:
- **hidrostatični prenosniki moči**,
- **hidrodinamični prenosniki moči**.

V spodnji shemi so narisani hidravlični elementi v prerezu, ob njih pa je z rdečo barvo označena številka skupine, v katero spada naprava:



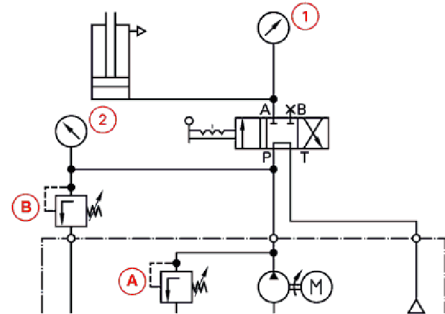
Ista shema, narisana s hidravličnimi simboli:



Pri enosmernem dušilnem ventilu (4) je potrebno povedati še naslednje: ker je tekočina nestisljiva, je primarno dušenje enakovredno sekundarnemu

dušenju (glej geslo Tokovni ventil).

Varnostni ventil 3 na zgornji shemi je obenem tudi tlačno omejevalni ventil, ki nastavlja največji dovoljeni tlak v hidravličnem sistemu. Če želimo nastaviti še delovni tlak, tedaj pa dodamo še eden tlačno omejevalni ventil - glej spodnjo shemo, ki prikazuje dva tlačno omejevalna ventila: A za nastavljanje največjega dovoljenega tlaka in B za nastavljanje delovnega tlaka olja:



Prim. Hidravlični sistemi - odprt krogotok, Hidravlični sistemi - zaprt krogotok.

Hidravlika - prednosti in slabosti PREDNOSTI

1. **Visoki pritiski** (350 bar in več) omogočajo prenašanje **ZELO VELIKIH SIL** na **MAJHNEM PROSTORU**.
2. Zaradi **majhne stisljivosti olja** je možno **natlačno** premikanje (**pozicioniranje** $\pm 1 \mu m$), enakomerno gibanje, mehko delovanje in enostavno **spreminjanje smeri delovanja sile**.
Ena od pomembnih prednosti je možnost **PRENOSA MOČI V OVINEK**: mehanska gonila (zobniški, verižni, jermenski, kardanski itd. prenosniki) običajno zahtevajo veliko prostora in zaradi tega pogosto ne pridejo v poštev. Možno je **brezstopensko nastavljanje hitrosti**.
3. Tekočina ne absorbira nobene energije, temveč jo samo prenaša. Prenos tlaka je **skoraj brez izgub**, zato so majhni tudi stroški dela.
4. Hidravlične elemente lahko obremenimo tudi **pri mirovanju**. Hidravlika lahko prenaša obremenitve tudi, ko se ustavi.

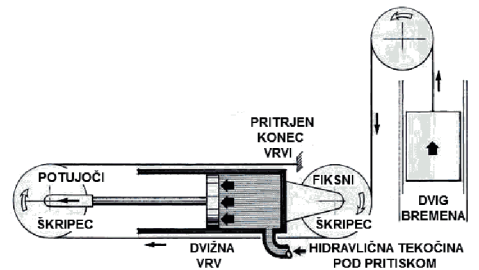
SLABOSTI

1. Zaradi visokega tlaka olja obstajajo **nevarnosti nesreč**. Morebitno puščanje olja lahko povzroča nevarnost **požara** in **onesnaženja okolja**.
2. Zaradi delovanja črpalk in pri preklapljanju nastaja **hrup**.
3. **Hitrosti batov** so nižje kot pri pnevmatiki. V primerjavi s pnevmatiko so nujne tudi povratne cevi.
4. Slabost je tudi **visoka cena** hidravličnih naprav.

Hidravlika - primeri uporabe

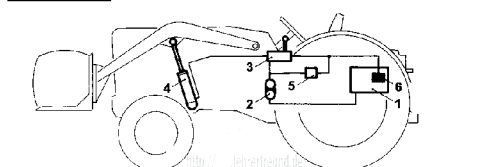
DVIGOVANJE BREMEN

Bat je povezan s potujočim škripecem, ki vleče vrvi ali verigo in na ta način dviguje breme. V praksi lahko imamo tudi več škripcem (2-5) na eni osi:



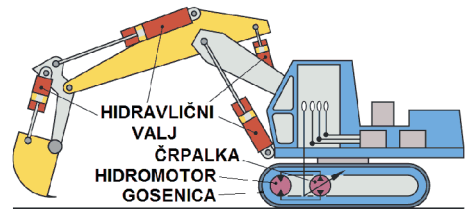
Takšen način dvigovanja bremen se pogosto uporablja npr. pri avtodvigalih.

TRAKTOR



1 - rezervoar, 2 - črpalka, ki jo poganja dizelski motor, 3 - krmilnik poti, 4 - delovni cilindri, 5 - vzporedno vezan ventil za omejitev tlaka, 6 - filter

Pogon vozil pri **gradbenih in kmetijskih strojih**, npr. **BAGER**:



Brizganje v forme

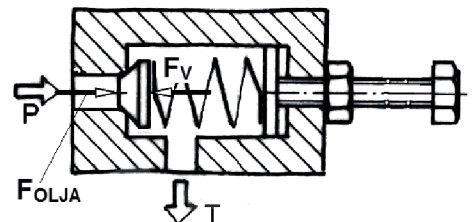
Stiskalnice

Dviganje in prijemanje

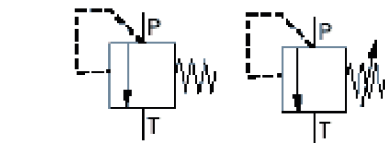
Primeri uporabe hidravlike v avtomobilizmu: elektrohidravlični sistem za odpiranje in zapiranje strehe na kabrioletih.

Hidravlična orodja: hidravlični prebijač pločevine (tudi ročni, za večje luknje), hidravlično razpiralo (glej geslo Razpirati).

Hidravlika - varnostni ventil Hidravlična zaščita tlaka - **varuje pred previsokim tlakom** v hidravličnem sistemu. Do premera priključka 10 mm so varnostni ventili **direktno upravljani**:



Če **tlak na vhodu** ventila naraste preko določene vrednosti, tedaj F_{olja} premaga silo vzmeti F_v , bat se odpre in omogoči pretok olja v povratni vod (rezervoar). Ventil je odprt toliko časa, dokler tlak olja ne pade na nastavljeno vrednost. Simbol:

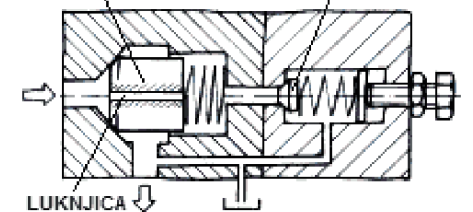


Fiksen (levo) in nastavljljiv (desno) varnostni ventil Različni simboli za varnostni ventil:

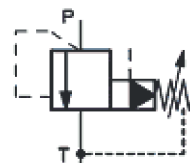


Indirektni (predupravljani) varnostni ventili:

GLAVNO KRMILJENJE PREDKRMILJENJE

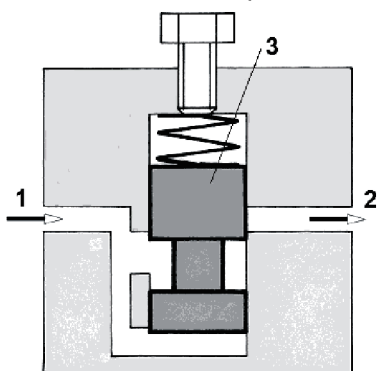


Dovoljeni maksimalni tlak v sistemu nastavljamo s privijanjem vzmeti v predkrmiljenju. Vstopni tlak vpliva na čelno ploskev glavnega bata in skozi zelo majhno izvrtino doseže dušilko (bat) na predkrmiljenju. Dokler tlak ne premaga silo vzmeti na predkrmiljenju, se dušilka ne odpre in se tudi olje ne pretaka v rezervoar. Previsok tlak pa odpre dušilko in **nekaj olja steče** v rezervoar. V tem trenutku tlak na desni strani glavnega bata pade. Razlika tlakov na levi in desni strani glavnega bata povzroči, da se glavni bat pomakne na desno, olje pa se brez omembe vrednega upora (**večji pretok**) pretaka v rezervoar. Indirektni varnostni ventil torej omogoča pretok olja v dveh stopnjah. Simbol:

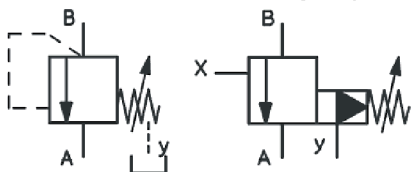


Sin. ventil za omejitev tlaka, tlačno omejevalni ventil.

Hidravlika - ventil za regulacijo razlike tlaka
Ventil, ki dovoli pretok hidravlične tekočine do izhoda 2 šele tedaj, ko **vhodni tlak** 1 premaga silo vzmeti nad batom 3. V bistvu je to **varnostni ventil**, pri katerem izhod 2 povežemo s hidravličnim cilindrom, namesto da bi olje odteklo v rezervoar:

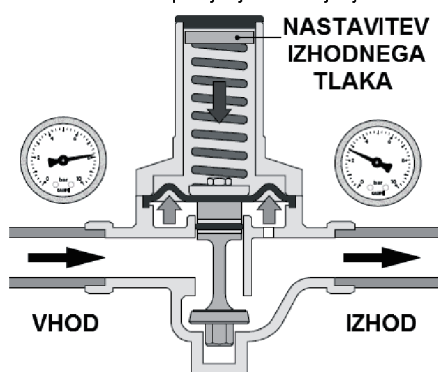


Z vgradnjo takšnega ventila v hidravlični sistem lahko **uravnamo nihanja tlaka** 1 in tudi nihanja tlaka zaradi spremembe obremenitve na izvršilnih komponentah (cilindrih, hidro-motorjih). Simbola za direktni in indirektni ventil za regulacijo tlaka:

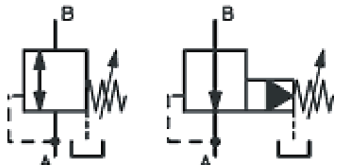


Sin. pretočni oz. prelivni ventil.

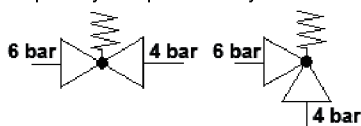
Hidravlika - ventil za znižanje tlaka Ventil, s katerim lahko **nastavimo tlak na izhodu** iz ventila. Obstajajo različne izvedenke. Izhodni tlak lahko nastavimo s privijanjem/odvijanjem vzmeti:



V hidravličnem sistemu z eno samo črpalko ti ventili omogočajo, da lahko različne potrošnike napajamo z različnim tlakom. Poznamo **direktne** in **indirektne** ventile za zmanjšanje tlaka:



Včasih uporabljamo poenostavljene simbole:



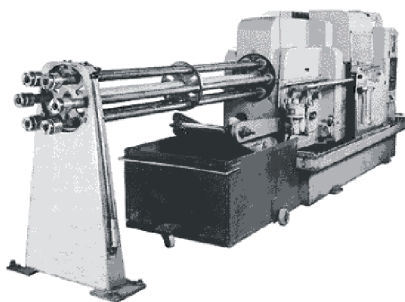
Z ventilom za znižanje tlaka pa se ne izognemo hidravličnemu udaru. Prim. Regulator tlaka.

Hidro- Prvi del zloženke, ki pomeni: nanašajoč se na vodo ali na hidravliko.

Hidro postaja Po Tehničnem pravilniku o javnem **vodovodu**: objekt z napravami za dvig tlaka. Hidro postaje za posebne namene so: protipožarne črpalke, fekalne postaje (kjer fekalna odpadna voda ne more z naravnim padcem odtekati v kanalizacijo) itd. Prim. Hidravlični pogonski agregat.

Hidrobar Hidravlični avtomatski **podajalnik pa-**

lic. Naprava, ki dodaja material v obdelovalni stroj, običajno v CNC stružnico (skozi vreteno). Deluje na principu stročnice.

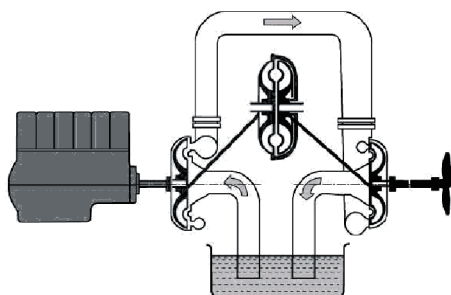


Hidrocentrala Nepr. izraz za hidroelektrarno.

Hidrodinamična zavora Glej Retarder.

Hidrodinamični prenosnik moči Naprava, ki omogoča **prenos moči med** dvema rotirajočima **gredema**, ki imata **različno vrtilno hitrost**.

Na spodnji sliki motor z notranjim zgorevanjem poganja vodno črpalko. Črpalka nato preko cevi črpa vodo v vodno turbino, na katero je pritrjen ladijski vijak.



Na ta način smo dosegli, da pogonska in gnana gred **nista toga povezani** - vhodno moč prenašamo brez prenašanja morebitnih škodljivih sunkov. Risba prikazuje, da lahko črpalko in turbino povežemo v novo enoto na 3 načine:

- hidrodinamična sklopka
- hidrodinamična zavora
- hidrodinamični pretvornik moči.

Hidrodinamika Veja fizike, del mehanike fluidov, veda o pretakanju nestisljivih tekočin. Zajema predvsem naslednje pojme:

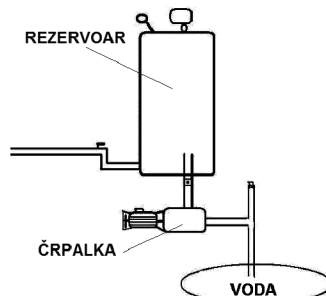
- **kontinuitetna enačba**
- **hidravlične energije** (Bernoullijeva enačba, Ventourijeva in Pitotova cev)
- **trenje in tlačne izgube**
- **hidravlični tok in njegove zakonitosti** (laminarni in turbulentni tok, viskoznost)

Hidroelektrarna Glej Elektrarna.

Hidrofilen Ki se veže (je združljiv) z vodo ali jo privlači, **v vodi topne spojine**. Razl. polaren (glej polarna molekula). Polarne molekule so pogosto tudi hidrofilne, vendar polarnost in hidrofilnost nista vedno sinonima - npr. kloroform CHCl_3 je polaren in ni hidrofilen. Sin. lipofoben.

Hidrofoben Ki se ne veže z vodo, **v vodi netopne spojine**. Sin. lipofilen. Prim. Nanotehnologija.

Hidrofor **Avtomatična črpalka**, ki zagotavlja konstanten tlak potrošne vode. Vklaplja se pri nekem minimalnem tlaku in se izklaplja pri podanem maksimalnem tlaku. Črpalko poganja **elektromotor**, voda iz črpalke pa se zbira v **rezervoarju**.



Prim. Hidropak. Hidrofor uporabljamo povsod, **kjer ne moremo** na drugačen način **zagotoviti konstantnega tlaka** potrošne vode, npr.:

- na predelih, kjer se voda koristi iz vodnjakov,

- za oskrbo višje ležečih prostorov, kjer je pomanjkanje pritiska,

- kjer ni ali še ni vodovoda

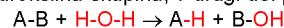
- za razna prečrpavanja iz vodnih zbiralnikov: za zalivanje vrta, pranje avtomobila itd.

Beseda izvira iz 19. stoletja, ko so bili hidroforji gasilske ročne batne črpalke z rezervoarjem.

Hidroforming Glej Hidromehanični globoki vlek, AHU, IHU.

Hidroksilna skupina Funkcionalna skupina, ki se nanaša na atomsko skupino -OH. V IUPAC poimenovanju se uporablja predpona hidroksi- in končnica -ol. Sin. hidroksi skupina. Prim. Alkanoli, Alkoholi.

Hidroliza Razcepitev spojine z vodo. V en del se vgradi hidroksilna skupina, v drugi del pa vodik:



Npr.: hidroliza estrov v kisline in alkohole, trsnega sladkorja v grozdnih in sadnih sladkorih itd. S hidrolizo maščob v bazičnem mediju nastanejo mila.

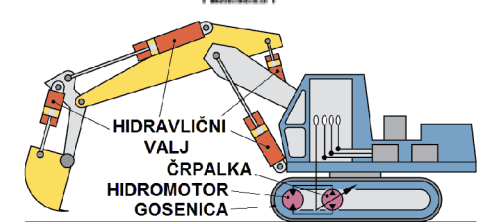
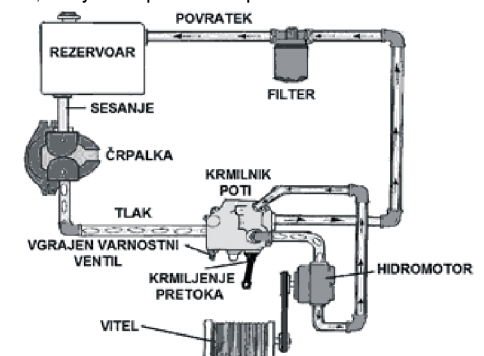
Hidromehanični globoki vlek Postopek preoblikovanja, ki je primeren za izdelavo pločevinastih delov z zapletenimi in močno izbočenimi oblikami. Ločimo dva postopka:

- preoblikovanje z zunanjim tlakom, kratica AHU
 - preoblikovanje z notranjim tlakom, kratica IHU
- Pojasnila in slike pogled pod geslo AHU in IHU. Sin. hidromehansko preoblikovanje, hidroforming, ang. hydroforming.

Hidromehansko preoblikovanje Glej AHU, IHU.

Hydroforming Glej Hidromehanični globoki vlek.

Hidromotor Naprava, ki pretvarja hidravlično energijo fuida **v vrtenje** (vrtilni moment) in s tem v mehansko delo. Sestavljen je iz ohišja ter enega ali več rotorjev. Uporaba: za pogon transportnih naprav, vitlov, delovnih strojev - sploh v železarstvu, strojev za predelavo polimerov itd.



Hidromotorje delimo po:

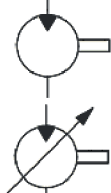
a) **Smeri delovanja**: enosmerni in dvosmerni (sprememba smeri gibanja hidravlične tekočine menja tudi smer vrtenja hidromotorja).

a) **Nastavljivosti**: nastavljivim hidromotorjem lahko nastavljamo iztisinno (goltni volumen), prepoznamo jih po simbolu, ki je **prečrtan s puščico**.

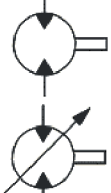
b) **Uporabnosti**. Uporabnost kot črpalka pomeni, da ga je mogoče uporabljati tudi kot črpalko, če preko svoje gredi sprejema vrtilni moment.

Hidromotorji so konstrukcijsko praviloma identični hidravličnim črpalkam, le da imajo pri posameznih vrstah določene omejitve glede vrtiljajev, tlakov, izkoristkov, šumnosti itd. Simboli:

Z enosmernim delovanjem:



Z dvosmernim delovanjem:



S konstantnim pretokom
Z nastavljivim pretokom:

HIDROMOTORJI

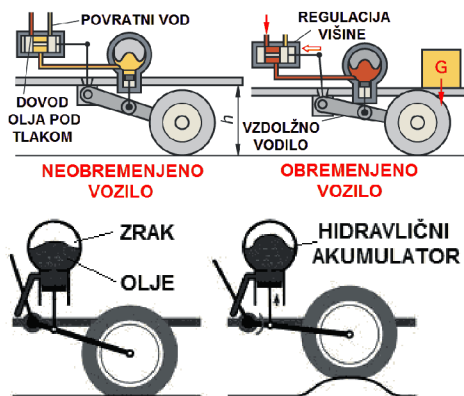
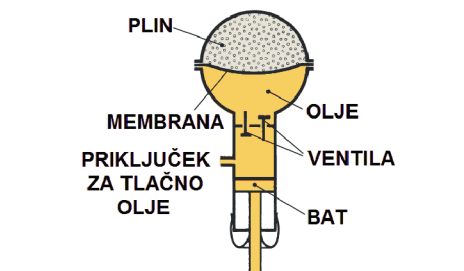
Najpomembnejši podatki hidromotorja: iztisnina, največja in najmanjša vrtilna hitrost, največji moment, izhodna moč, največji tlak, največji pretok olja. Prim. Pnevmatični motor, Turbina.

Hidronijev ion Glej Oksonijev ion.

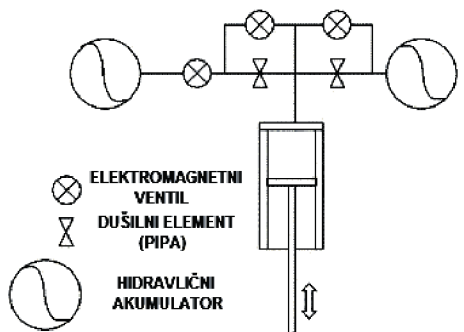
Hidropak Hidrofor s tlačno posodo (hidravličnim akumulatorjem), s pomočjo katere ustvarja še dodaten pritisk (do 4 bar). Zaradi tega se hidropak ne vklaplja za vsak deciliter vode, ki jo porabiš. Vklopi se, ko pade pritisk na 2 bara (pri 3 barih pa se spet izklopi).



Hidropnevmatsko vzmetenje Vzmetenje z uporabo hidropnevmatične vzmeti, ki je v bistvu hidravlični akumulator:

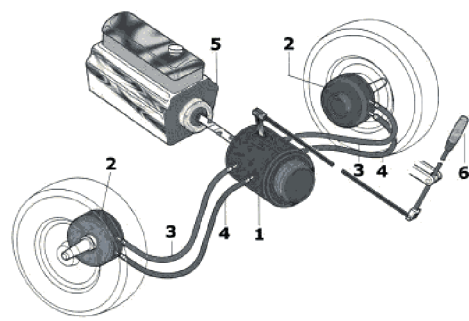
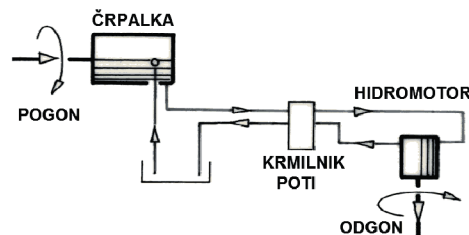


Hidravlični simbol in primer sheme za hidropnevmatsko vzmetenje:

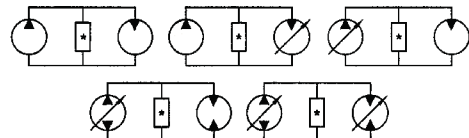


Uporaba: v osebnih vozilih (Citroen), za amortizerje, celo pri kolesih (biciklih).

Hidrostaticni paradoks Glej Hidrostaticni tlak.
Hidrostaticni prenosnik moči Naprava, ki jo sestavlja črpalka in hidromotor, ki sta povezana običajno v zaprtem tokokrogu. Na ta način spreminjamo vstopno vrtilno hitrost (črpalka) v izstopno vrtilno hitrost (hidromotor), temu ustrezno pa se spremeni tudi moment.



1 - črpalka 2 - hidromotor 3,4 - hidravlične cevi (dovod, odvod) 5 - pogonski motor 6 - krmilnik poti
Pogosto se za ta namen uporabljajo aksialne batne izvedbe črpalk in hidromotorjev. Običajno ima črpalka konstantno iztisnino in enosmerno delovanje, so pa poznane tudi drugačne izvedbe:



Hidrostaticni tlak Tlak mirujoče kapljevine, ki ga povzroča teža kapljevine:

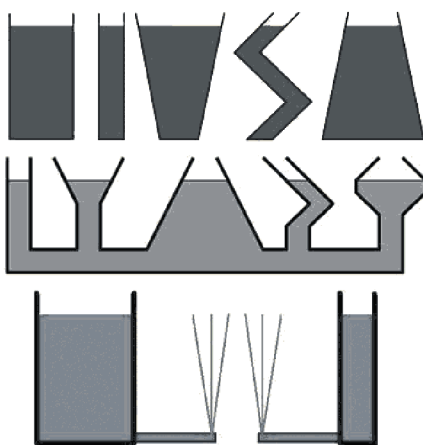
$$p = p_o + \rho \cdot g \cdot h \quad [\text{Pa}]$$

- p_o - tlak okolice
- h [m] - višina nivoja kapljevine
- ρ [kg/m³] - gostota kapljevine
- g - zemeljski pospešek = 9,81 [m/s²]

Nadtlak zaradi višinske razlike fluida:

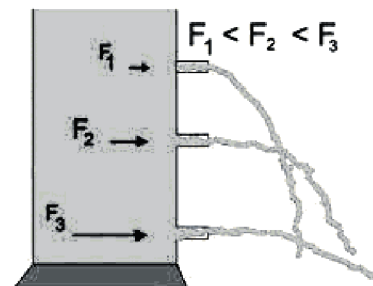
$$p_h = \rho \cdot g \cdot h \quad [\text{Pa}]$$

Hidrostaticni tlak **ni odvisen od oblike posode:**

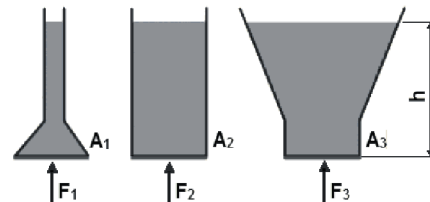


Sredinska risba zgoraj prikazuje **vezno posodo**: če je nad gladinami enak tlak, so vse v isti ravnini.

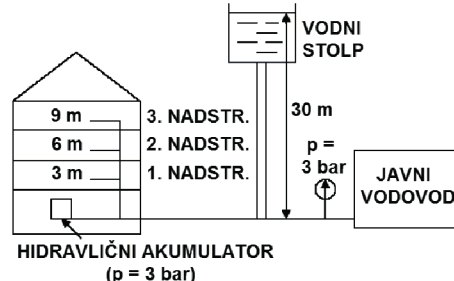
Hidrostaticni tlak **je odvisen od višine vodnega stolpca:**



Zamislimo si, da je dno posode zatesnjeno s čepom, na katerega pritiskamo s tolikšno silo F , da tekočina ne izteče. Tekočina je natočena do višine h . Ne glede na obliko posode bodo sile F_1, F_2 in F_3 enake $F_1 = F_2 = F_3$, če bodo enake tudi površine čepov $A_1 = A_2 = A_3$. Ta pojav imenujemo **hidrostaticni paradoks**:



Vloga hidrostaticnega tlaka **pri javnem vodovodu:**

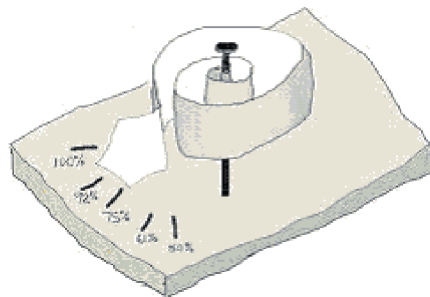


Hidrostatica Veja fizike - del mehanike fluidov, ki preučuje mirujoče tekočine.

Zajema predvsem naslednje povezane pojme:

- **vzgon** (Arhimedov zakon, Kartezijev plavač)
- **hidrostaticni tlak** (hidrostaticni paradoks)
- **Pascalov zakon** - sifon - načelo hidravlične stiskalnice - načelo pretvarjanja tlaka

Higrometer Vlagomer, priprava za merjenje vlage v zraku. Deluje na principu raztezanja materialov v odvisnosti od vlage. Taksi materiali so npr. živalska dlaka, nekatere vrste gum itd.



Prim. Vlažnost, Psihrometer.

Higroskop Ki nase veže vodo - kemijsko ali fizikalno, z adsorpcijo ali adsorpcijo. Npr. silicijev dioksid SiO₂, kalcijev klorid CaCl₂, kobaltov klorid CoCl₂, brezvodni etanol, žveplov(VI) kislina H₂SO₄, glicerol, sorbitol. Sin. higroskopičen.

Higroskopna voda Voda, ki je adsorbirana na površini kristala.

Hilzna Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (die Hülse), kar pomeni puša, tulec, votlica ipd.

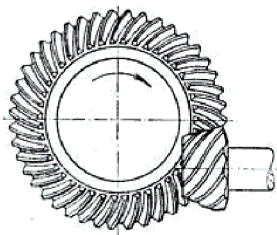
Hiperboloid Geometrijsko telo, ki nastane, če zasučemo hiperbolo okrog njene glavne ali stranske osi. Hiperboloiden: podoben hiperboloidu, npr. ~ zobniška dvojica.

Hipertekst Glej Hypertext.

Hipocikloida Glej Cikloida.

Hipoiden Beseda izvira iz predpone hipo-, ki izraža, da je česa manj, da je kaj spodaj, **nižje**. V strojništvu se izraz najpogosteje uporablja v zvezi z zobniki: **hipoidno ozobljenje** je takšno ubira-

nje stožčastega in krožnikastega zobnika, pri katerem sta osi obeh zobnikov v različnih višinah (os stožčastega zobnika se nahaja nižje od osi krožnikastega zobnika).



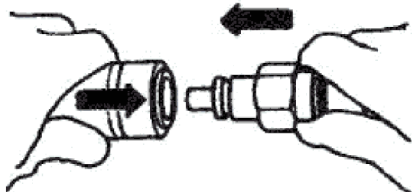
Vsa kotna gonila z **diferenciali** v avtomobilih so praviloma hipoidni, ker ob enakih dimenzijah omogočajo večje prestavno razmerje. **Hipoidno olje**: olje za hipoidne zobnike.

Hipoteza Nепreverjena, zgolj verjetna trditev ali domneva, ki se skuša preveriti z razmišljanjem, opazovanjem ali eksperimentiranjem. Sin. podmena, domneva. Prim. Teorija, Znanstvena metoda.

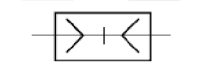
Histereza Pojav, da je količina, ki meri kakšno lastnost snovi, odvisna od tega, kaj se je prej dogajalo s snovjo. Npr.:

- 1. Elastična** ~: telesa se po razbremenitvi povrnejo v prvotno stanje šele po nekem času.
- 2. Magnetna** ~: pojav, da je gostota magnetnega polja v feromagnetni snovi pri dani jakosti zunanega magnetnega polja odvisna od prejšnje jakosti magnetnega polja.
- 3. Histereza pri premeni** iz α v γ železo: temperatura premene je odvisna od tega ali železo ohlajamo ali segrevamo.

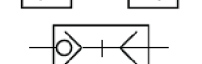
Hitra spojka Pnevmatični ali hidravlični priključek, sestavljen iz **vtikača** in **vtičnice**, ki hitro in zanesljivo povezuje cevi ter naprave. Sin. hitrovezna spojka, hitra sklopka, avtomatična sklopka:



OBOJESTRANSKI PROSTI IZHOD



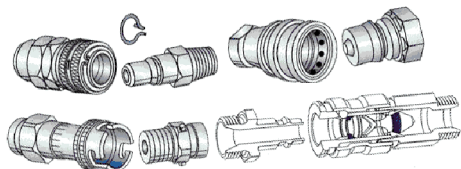
IZVOR OB RAZSTAVLJANJU TESNI



OBA PRIKLJUČKA TESNITA

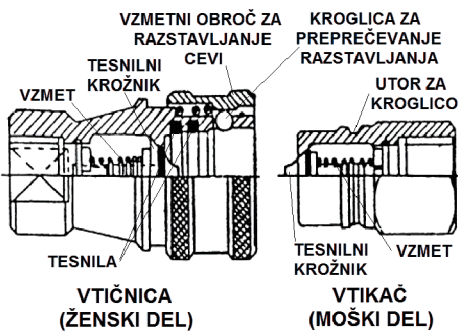


Poznamo veliko različnih izvedb pnevmatičnih ali hidravličnih spojk, npr.:



Najpogostejši **NAČIN DELOVANJA** hidravlične hitre spojke: oba priključka vsebujeta **nepovratni ventil** v **vzmetjo**, ki preprečuje izhajanje fluida. Konstruirana sta tako, da se oba ventila odpreta, ko ju spojimo. Priključka pri tem zaskočita zato, ker vzmetni zunanji obroč ženskega dela pritiska kroglice v utor moškega dela ter na ta način vzdržuje položaj. Če potegnemo obroč, sprostimo kroglice in priključka lahko spet razstavimo:

Stran 41



Obstajajo tudi pnevmatične hitre spojke s podobnim načinom delovanja.

Vzdrževanje: da bi preprečili težave pri sklapljanju in razstavljanju, je potrebno tako moški kakor tudi ženski del **občasno namazati**.

Tudi nekatere izvedbe pnevmatičnih cevni priključkov so neke vrste hitre spojke, le da v tem primeru nimamo vtička - v priključek vtaknemo kar cev direktno.

Na podoben način kot hitra spojka deluje avtomatični odzračevalni ventil pri hidravliki. Prim. Pnevmatika-osnovne naprave in elementi, Pnevmatični cevni priključki, Razvod.

Hitroodzračevalni ventil Glej Zaporni ventili. Sin. hitroizpustni ventil.

Hitrorezno jeklo Močno legirano orodno jeklo, ki ima **visoko trdoto tudi pri povišanih temperaturah**. Zato se rezalna sposobnost orodij iz hitroreznega jekla ne zmanjša, tudi če se orodje segreje do 500°C. Tej lastnosti pravimo **termalna in popustna obstojnost**.

Kratika: HSS (High Speed Steel). HSS vsebuje **do 2,06% C** in **do 30% legirnih elementov**: vsaj 18 % volframa W, kroma Cr in molibdena Mo. Boljšim vrstam je dodan še vanadij V in kobalt Co. Našteti elementi, razen Co, tvorijo karbide, ki povečujejo obstojnost jekla proti obrabi. Predvsem **Co** pa vpliva na visoko temperaturno obstojnost. Če HSS vsebuje vsaj 4,5 % Co, ima tako HSS jeklo zelo dobro temp. obstojnost.

Tehnologija izdelave hitroreznih jekel:

Poznamo **lita** in **sintrana** hitrorezna jekla. **Litje**: med strjevanjem taline v kokili pride do **izcejanja**, posledica česar je **nehomogena mikrostruktura** litega hitroreznega jekla.

Nehomogeno mikrostrukturo odpravimo **s sintranjem**. Talino **razpršimo s curkom inertnega plina** v drobne kapljice, ki se takoj strdijo - tako pridobimo **prah**. Prah nato nasujemo v kapsule in ga stisnemo pri visokih temperaturah (do 1.300°C) in tlakih (~ 100 MPa). Temu postopku pravimo **izostatsko stiskanje** - HIP, Hot isostatic pressing. Dobimo popolno kemično homogenost in enakomernost mikrostrukture, zato so **sintrana** hitrorezna jekla **boljša** od litih.

Sledi poseben **postopek poboljšanja**. Legirne elemente in njihove karbide je potrebno v jeklu čim bolj enakomerno razporediti in **spraviti v trdno raztopino**. To zahteva **kajenje pri visokih temperaturah** 1.200 do 1.300°C, popuščanje pa pri 550°C. Zaradi visokega odstotka ogljika in posebnih legur imajo HSS **ledeburitne karbide**. Trdota sicer ni tako visoka kot pri karbidnih trdinah, zato pa imajo HSS večjo **žilavost in odpornost proti udarcem**.

Uporaba:

Karbidne trdine so močno izpodrinile HSS. Skoraj izključno ga še uporabljamo pri vrtnanju (**svedr**, **navojniki**) in sorodnih postopkih (stružni in skobeljni noži, **žage**) ter pri **frezanju** (frezala). Sin. **HSS**, brzorezno jeklo. Prim. Odrezavanje materiala za rezilna orodja.

Hitrost Količnik med potjo s, ki jo opravi telo in časom potovanja t:

$$v = \frac{s}{t}$$

Sl enota za hitrost je m/s, ostale enote pa so km/h, m/min, km/s, vozil itd. Prim. Pospešek.

Hitrost dol Glej Download.

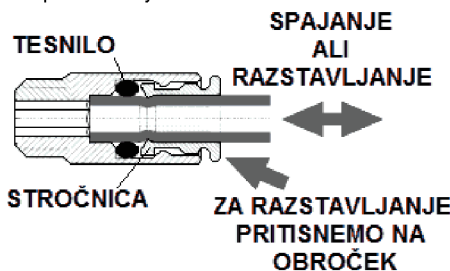
Hitrost gor Glej Upload.

Hitrostični priključek Pnevmatični priključek, ki:

- cevi povezuje tako, da plastično **cev** enostavno **potisnemo v priključek**
- cevi razstavimo **s pritiskom na obroček**, ki se nahaja na priključku



Na sliki: dvostranski in T (trokraki) priključki **Osnovna izvedba** teh priključkov služi samo za hitro povezovanje cevi:



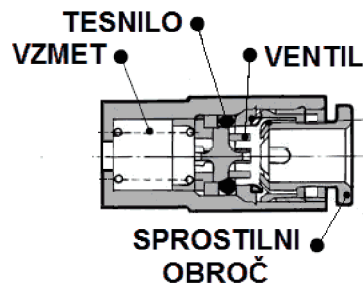
Starejše izvedbe hitrih priključkov zagotavljajo tesnenje **z zunanjim prstanom**, ki stisne stročnico z zunanje strani.

Samozaporna izvedba pa ima vgrajen **enosmerni ventil**, ki ne prepušča zraka, če na eni strani ni priključena cev. Ta enosmerni ventil **se odpre, ko v prosti priključek potisnemo plastično cev**. Samozaporne izvedbe hitrih priključkov potrebujemo za zagotavljanje stisnjene zraka čim bližje delovnemu mestu. Simbol:

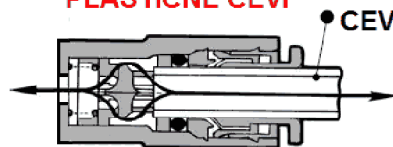


Delovanje samozaporne izvedbe:

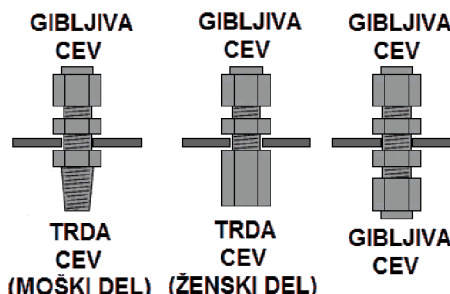
PRED VSTAVLJANJEM PLASTIČNE CEVI



PO VSTAVLJANJU PLASTIČNE CEVI



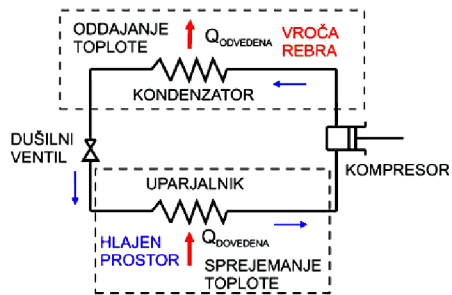
Včasih je potrebno s pomočjo pnevmatičnih cevni priključkov povezovati trde in gibljive cevi, moške (vijak) in ženske (matica) priključke ipd.:



Hitrovezna spojka Glej Hitra spojka.

Hladilne naprave Naprave, ki proizvajajo ali uporabljajo temperature, nižje od okoliških. Po-

znamo različne hladilne postopke, najpogostejši je proces kompresorskega hlajenja:



Rdeči puščici označujeta smer prenosa toplote - od tega je odvisno ali so rebra vroča ali hlajena. Modre puščice pa označujejo smer pretoka hladilnega sredstva.

Hladilno sredstvo mora izpolnjevati naslednje pogoje glede spreminjanja agregatnega stanja:

- a) Pri nizkih temperaturah in nizkih tlakih je plin.
 - b) Pri višjih temp. in visokih tlakih je tekočina.
- Kot hladilno sredstvo se lahko uporablja amoniak NH₃ ali freon. Nekoč široko uporabljana freona R12 in R22 sta danes prepovedana in ju zamenjuje ozonu manj škodljiv R134a.

Delovanje kompresorskega hlajenja:

Najprej kompresor stiska plinasto hladilno sredstvo, povečata se tlak in temperatura. Komprimirana para potuje v kondenzator, kjer para odda toploto (se ohladi) in se zato utekočini (kondenzira). Kondenzator je vedno vroč.

Tekoče hladilno sredstvo vodimo prek dušilnega (ekspanzijskega) ventila, kjer ekspandira (se razširi) v uparjalnik. V uparjalniku je tlak nizek, zato se hladilno sredstvo tam uparja (tekočina se spreminja v plin). Zaradi uparjanja hladilno sredstvo sprejema toploto iz okolice (iz hladilnega prostora), zato temperatura v hladilnem prostoru pade - uparjalnik je vedno hladen.

Plinasto hladilno sredstvo nato potuje do kompresorja in proces se ponovi.

Pomembno vlogo pri hladilnem procesu ima oljni izločevalnik, glej istoimensko geslo.

Prim. Toplotna črpalka.

Simbol za hladilnik (hladilno napravo):



Hladilo Splošno: predmet, ki hladi. V hladilnih napravah pa je hladilo tekočina, ki:

- kroži po ceveh zaprtega krožnega toka
- med kroženjem oddaja ali sprejema toploto, pri tem pa spreminja svoje agregatno stanje (tekoče - plinasto)

Hladna svetloba Glej Luniniscenca.

Hladno varjenje s stiskanjem Za zvaritev je potrebna samo pritisk. Specifični pritiski znašajo 250 do 500 N/mm² pri Al in 500 do 1.000 N/mm² pri Cu. Varivost je najboljša pri mehkih kovinah in se zmanjšuje z naraščajočo temperaturo tališča in trdoto.

Najvažnejše je čiščenje površine (brušenje, peskanje, ščetkanje in podobno) neposredno pred zavaritvijo. Zvari so lahko soležni ali prekrvni in lahko dosežejo trdnost osnovnega materiala. S tem postopkom je možno tudi zvarjanje različnih kovin med seboj.

Hlajenje Glej Hladilne naprave.

Hlebček Majhen ingot.

HLP Kratica za hidravlična olja s povečano zaščito pred izrabo. Glej geslo Hidravlične tekočine.

Holandec Cevna zveza, vezni vijaki spojnik z navojem (matica, npr. pri vodovodu). Omogoča spajanje brez sukanja cevi. Risba pod geslom Mufa.

Hologram Fotografski posnetek svetlobnega polja, ki prikazuje popolnoma trodimenzionalno sliko nekega predmeta, brez uporabe specialnih oči ali katerihkoli drugih pripomočkov. V ličarstvu pa je hologram sled, ki nastane po poliranju.

Homo- Prvi del zloženka, ki izraža, da se kaj

nanaša na enako, podobno. Prim. Heter-, Multi-, Mono-.

Homogen Sestavljen iz enakih delcev, iz sestavin z enakimi lastnostmi. Pogosto je uporaba izraza homogen / nehomogen odvisna od povečave, s katero opazujemo. Merila opazovanja:

- makroskopsko merilo (če npr. opazujemo zrna v kovinskih gradivih) in
- mikroskopsko merilo, (če npr. opazujemo strukturo v kovinskih gradivih)

Lep primer je primerjava med a) in b):

a) Kadar farmacevti mešajo različne snovi (npr. praške), je zanje zmes homogena, če z mešanjem dosežejo dovolj enakomerno porazdelitev vseh sestavin (različnih zrn) po volumnu (glej geslo Homogenost), torej opazujejo strukturo. Pravimo, da je taka zmes homogena v makroskopskem merilu.

b) Evtetik prav tako vsebuje različna zrna, ki so dokaj enakomerno porazdeljena po volumnu - pa vendarle ga strojniki definiramo kot heterogeno zmes, saj se zrna med seboj razlikujejo! Evtetik je torej heterogena zmes, vendar v mikroskopskem merilu.

Sin. istovrsten, istородen, enoten, enovit. Ant. heterogen, nehomogen. Prim. Homogenost.

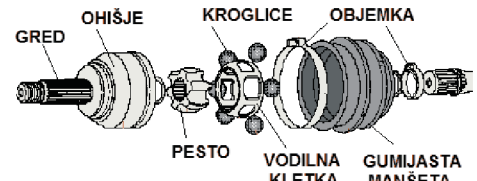
Homogeniziranje Postopek, s katerim dosežemo homogenost:

a) Metalurško je homogeniziranje difuzijsko žarjenje. To je izenačevanje sestave kristalov, tudi odprava izcej (ki so pogoste pri legiranih jeklih in neželeznih kovinah).

b) Homogeniziramo tudi suspenzije in emulzije, da bi jim povečali stabilnost. Majhni in enakomerno porazdeljeni delci povečajo obstojnost in zmanjšujejo težnjo, da bi se faze sistema ločile.

Homogenost Enakomerna porazdelitev vseh sestavin po volumnu: da je delec A obdan z delcem B in obratno, ne da bi se sestavine A ali B pri tem kemijsko / fizikalno spremenile. Sin. istovrstnost, umešanost (pri zmeseh).

Homokinetični zgib Gredna vez, ki omogoča prenos vrtilnih momentov pri medsebojno nagnjenih gredeh. Za razliko od kardana pa je izstopna vrtilna hitrost pri homokinetičnem zgibu povsem enakomerna (sinhronizirana), zato taka gredna vez med delovanjem povzroča bistveno manj vibracij, tudi pri odklonih do 45°. Bistven prenosni element so jeklene kroglice, ki se gibljejo v utorih med pestom in obročem. Uporaba: pri pogonih avtomobilov. Homokinetični zgib potrebuje izdatno mazanje z mastjo in ne more delovati odprt. Zaradi tega je vsak homokinetičen zgib zaprt z manšeto, ki ga ščiti pred zunanjo umazanijo in preprečuje izgubo masti. Prim. Sinhroni, Kardanski zgib. Nepr. ~ zglob.



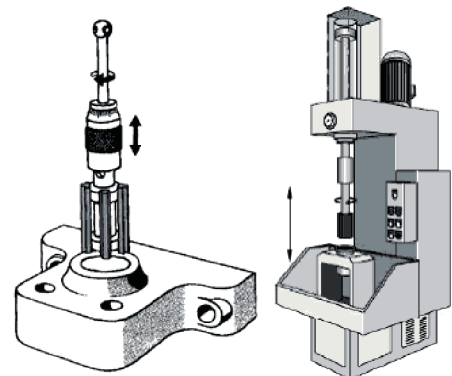
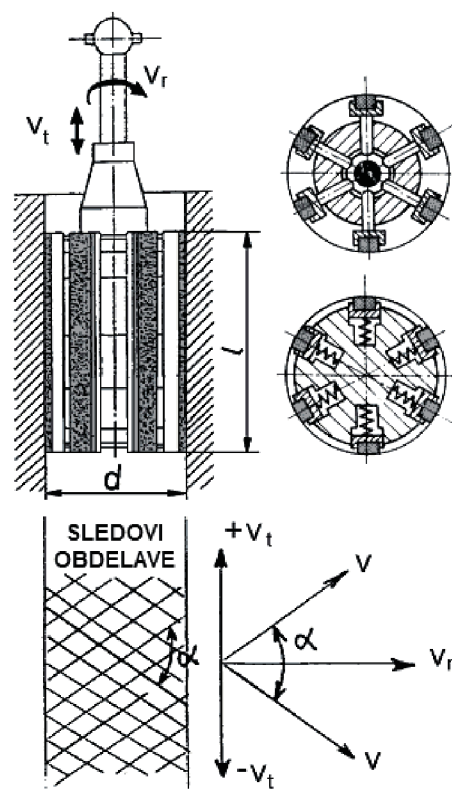
Homologacija Postopek pod nadzorom države, ki je zahtevnejši od certificiranja. Obsega:

- a) Priprava in izvajanje meritev oz. preizkusov na osnovi merilnega protokola.
- b) Vrednotenje rezultatov meritev (preizkusov).
- c) Izdajanje potrdil.

Beseda homologacija se pogovorno zelo pogosto napačno uporablja, še posebej za pregled homologacijske dokumentacije pri posamičnih vozilih.

Homopolimer Polimer iz ene same monomero. Razl. kopolimer.

Honanje Posebni postopek fine obdelave z odrezovanjem, podoben brušenju - vlečno brušenje:



Orodje za honanje lukenj sestoji iz brusnih segmentov, ki jih lahko nastavljamo ročno ali hidravlično. Lahko jih vpnejo tudi elastično, da vzmeti potiskajo brusne segmente navzven. Za mazanje uporabljamo posebno olje za honanje. Med honanjem je potrebno večkrat meriti obdelovanec, da ne bi presegli želeni premer obdelovanca.

Razlika med honanjem in brušenjem:

- **hitrost** glavnega gibanja je precej manjša
- orodje se dotika obdelovanca na veliki površini, zato so pri honanju pritiski manjši
- odrezki se pri honanju segrevajo le neznatno
- struktura površine obdelovanca se ne spremeni
- posebnost honanja je tipična **KRIŽNA OBLIKA SLEDOV** obdelave, ki je zelo ugodna za dobro mazanje valjev

Honamo na posebnih strojih, lahko pa tudi:

- na vrtilnih strojih, ki se počasi vrtijo,
- na stružnici (lahko tudi vodoravno),
- na frezalnih strojih.

Zrno brusilnih kamnov je za grobo honanje 80 do 180, za srednje kakovostne površine 220 do 230, za najbolj ravne površine pa 400 do 600.

Honanje je bilo prvotno namenjeno obdelavi valjev motorjev z notr. zgrevanjem, ker križna oblika sledov omogoča dobre mazalne lastnosti. Danes honamo luknje, čepe, gredi in druge dele. Tako izboljšamo površino ter drsne ploskve, prav tako pa lahko izdelamo zelo kvalitetne tesne ali druge prilege dveh delov.

S honanjem dosežemo natančnost mere nekje do 5 μm, težko pa popravljamo natančnost oblike - zato morajo biti izvrtine pred honanjem obdelane z brušenjem. Dosegamo razred hrpavosti obdelane površine N2 do N5, dodatek za obdelavo pa znaša 0.03 do 0.05 mm.

Hookov zakon Normalna napetost σ_{el} v preizku-

šancu, ki je v **elastičnem področju** obremenjen s silo F , je **linearno sorazmerna** z raztezkom ε :

$$\sigma_{el} = \varepsilon \cdot E \quad [\text{N/mm}^2]$$

E ... modul elastičnosti [jeklo: $2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$]

ε ... relativni raztezek $\Delta L/L_0$ [/ ali %]

Podobno kot pri normalni napetosti velja v **elastičnem področju** linearno sorazmerje tudi pri **tangencialnih napetostih**:

$$\tau = \gamma \cdot G \quad [\text{N/mm}^2]$$

τ ... tangencialna napetost [N/mm²]

γ ... specifična tangencialna deformacija [/ ali %], je v bistvu kot [rad], ki se poenostavi v nagib, podrobneje pod geslom Napetosti

G ... strižni modul [jeklo: $0,81 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$]

Hookov zakon velja le za **majhne relativne raztezke**. Tudi **raztezek vzmeti** je v tem območju premo sorazmeren z velikostjo sile F :

$$F = k \cdot x$$

F ... sila [N]

k ... prožnostni koef. (konstanta pr.) vzmeti [N/m]

x ... raztezek vzmeti [m]

Prim. Strižni modul, Poissonovo število, Notranje napetosti.

HOS Glej VOC.

Host Angleški izraz za računalnik ali kakšno drugo napravo, ki je priključena na internetno omrežje.

Hostaform Komercialno ime za POM.

HP Kratica za konjsko moč (ang. horse power). Po definiciji Jamesa Watta: konj lahko dvigne breme z maso 33.000 funtov v eni minuti en čevalj visoko, 1 hp = 745,69 W. Razl. PS.

HPL Ang. High Pressure Laminate, glej Laminatna plošča.

Hrapavost Skupek neravnin (izboklin, vboklin), ki tvorijo relief (nagubanost) površine. **Hrapav:** ki ni gladek.

Najpomembnejša parametra hrapavosti sta:

1. **Srednje odstopanje profila R_a** .

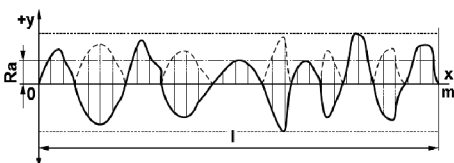
2. **Največja višina profila R_z** .

Za razumevanje parametrov je potrebno najprej razumeti pojem **srednja linija profila**, ki jo imenujemo **m**: to je črta, ki **seka profil po sredini** - kolikor je izboklin, toliko je tudi vboklin. **Natančneje**: vsota kvadratov razdalj vseh točk profila od linije m je enaka **minimumu**.

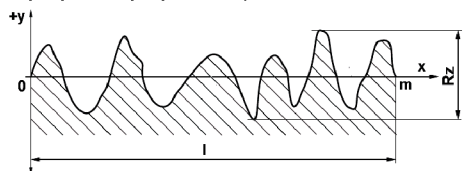
Srednje odstopanje profila R_a je parameter za nagubanost profila [μm]. Določimo ga tako:

- najprej vse vbokline prenesemo preko srednje linije m na pozitivno stran in dobili smo samo izbokline

- aritmetična sredina tako nastalih izboklin je R_a



Največja višina profila R_z [μm] je razdalja med najnižjo in najvišjo točko profila:



R_z predpisujemo le takrat, če lahko hrapavost merimo, ne moremo pa kontrolirati R_a .

Med srednjim odstopanjem profila in največjo višino profila obstaja približna povezava:

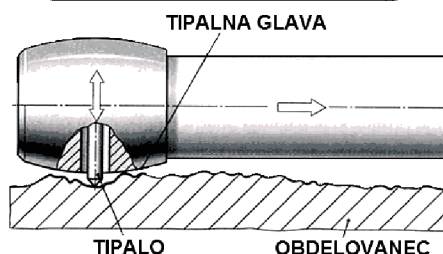
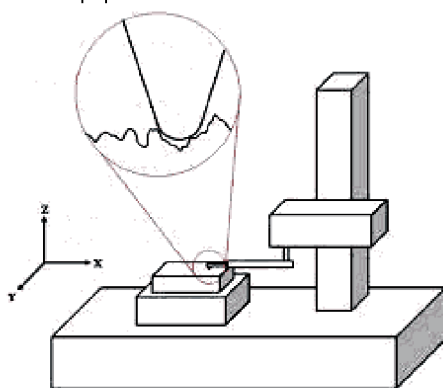
$$R_z \approx 4 \cdot R_a$$

Razen parametrov R_a in R_z uporabljamo še:

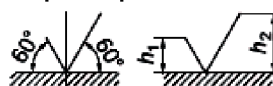
- **največja višina izbočin profila R_p** : razdalja od najvišje točke profila do srednje linije m
- **največja globina vbočin profila R_v** : razdalja od najnižje točke profila do srednje linije m

Hrapavost **merimo s posebnimi merilniki** (profilometri, npr. s safirno iglo, s svetlobo), ki tipajo površino obdelovanca, profil površine pa se pre-

nese na papir ali na zaslon:



Znak za hrapavost površine:



Za velikost papirja A4 velja:

$$h_1 = 3,5 \text{ mm in } h_2 = 8 \text{ mm.}$$

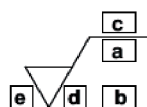
Za A3 in A2 pa velja $h_1 = 5 \text{ mm in } h_2 = 11 \text{ mm.}$

Odprta kljukica: površina je lahko obdelana s poljubnim postopkom.

Zaprta kljukica: površina naj bo obdelana z odvzemanjem materiala.

Kljukica s krogcem: površina naj bo obdelana brez odvzemanja materiala.

DODATNE OZNAKE ob osnovnem simbolu:



a ... osnovni parameter hrapavosti R_a ali R_z [μm]

b ... drugi param. hrapavosti R_a ali R_z , R_p , R_v [μm]

c ... postopek obdelave

d ... orientacija hrapavosti

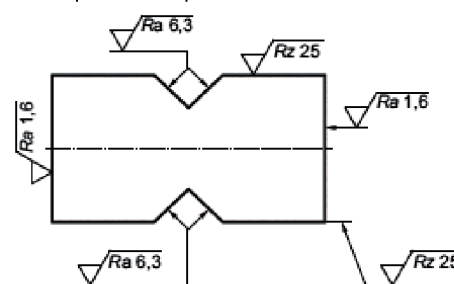
e ... dodatek za obdelavo [mm]

ZNAK za hrapavost površine **NARIŠEMO**:

1. Če je le možno, **direktno** na črto, ki ponazarja površino. Vedno ga narišemo **s tiste strani, s katere poteka obdelava**.

2. **Na pomožno kotirno črto**.

3. **Na kazalno črto**, ki se konča s puščico na črto ali s puščico na pomožno kotirno črto.



Znak za hrapavost lahko na risbi **POLJUBNO OBRAČAMO** - torej, ne velja enako pravilo kot pri kotiranju (kotirno mero za navpične mere lahko pišemo le tako, da se nagnemo na levo).

Hrapavost - obdelave Zaradi poenostavitve so površine kovinskih proizvodov glede na hrapavost razdeljene v 14 osnovnih razredov. Višji razred pomeni dvakratni koeficient R_a oz. R_z . Starejše oznake uporabljajo oznake N1 do N12 za stopnjo hrapavosti, številke 1 do 14 za razred hrapavosti

ali oznake ∇ .

Hrapavost lahko **približno ocenimo** iz tabele, če poznamo obdelovalni postopek:

OBDELAVA	R_a [μm]	Nekdanje oznake
Ročna obdelava	0,8 200	N6 - N12 7 - 14
(piljenje)		$\nabla\nabla$ ali ∇
Litje, kovanje	1,6 400	N7 - N12 8 - 14 $\nabla\nabla$ ali ∇
Valjanje, struženje	0,2 100	N4 - N12 5 - 14 $\nabla\nabla\nabla$, $\nabla\nabla$, ∇
Peskanje	12,5 100	N4 - N12 5 - 14 $\nabla\nabla\nabla$, $\nabla\nabla$, ∇
Skobljanje	1,6 200	N7 - N12 8 - 14 $\nabla\nabla$ ali ∇
Frezanje	0,4 50	N5 - N12 8 - 13 $\nabla\nabla\nabla$, $\nabla\nabla$, ∇
Vrtanje s svedrom	6,3 100	N9 - N12 10 - 14 $\nabla\nabla$ ali ∇
Povrtavanje	0,2 6,3	N4 - N9 5 - 10 $\nabla\nabla\nabla$ ali $\nabla\nabla$
Brušenje	0,1 25	N3 - N11 4 - 12 $\nabla\nabla\nabla\nabla$ - ∇
Poliranje	0,025 3,2	N1 - N6 2 - 7 $\nabla\nabla\nabla\nabla$, $\nabla\nabla\nabla$
Honanje, lepanje	0,025 1,6	N1 - N7 2 - 8 $\nabla\nabla\nabla\nabla$ - $\nabla\nabla$
Superfiniš	0,012 0,1	N1-N3 1 - 3 $\nabla\nabla\nabla\nabla$
Obdelava navojev	0,2 25	N4 - N11 5 - 12 $\nabla\nabla\nabla$, $\nabla\nabla$, ∇
Izdelava zob	0,2 3,2	N4 - N8 5 - 9 $\nabla\nabla\nabla$ ali $\nabla\nabla$

HRB Glej Trdota (po Rockwellu).

HRC Glej Trdota (po Rockwellu).

Hrup Glej Glasnost.

HS Glej Trdota (po Shoru).

HS - ličarstvo Ang. High Solid, slovensko **povišana vsebnost suhe snovi**. Temelji, predlaki ali laki s to oznako imajo povečan delež (~65%) trdnih (nehlapljivih) delcev v laku ali v polnilu, ki ostanejo, ko topilo (20-30%) izhlapi. Takšna polnila imajo **veliko polnilno moč** - nanašamo lahko debelejšje plasti, potrebnih je **manj nanosov** z brizganjem. Obenem pa se na ta način prihranijo zdravju in okolici škodljiva topila. Prim. MS.

HSC High Speed Cutting - visokohitrostna obdelava VHO, obdelava pri zelo visokih rezalnih hitrostih (običajno preko **1.000 m/min**, pri trdih materialih pa **150 m/min** in podajanje **0,05 mm/vrt**). Izdelovalni časi so krajši, boljša je kvaliteta izdelka, običajno je bistveno manjša cena izdelave. Vrtenje glave: od **10.000 vrt/min** naprej.

Postopki HSC so: visokohitrostno freziranje HSM, visokohitrostno struženje, vrtanje, povrtavanje, stružilno freziranje itd.

HSM Visokohitrostno freziranje, ang. High Speed Milling.

HSS → Hitrorezo jeklo, ang. High Speed Steel.

HT cevi Nemška okrajšava za Hochtemperaturrohr, kar pomeni cev za visoke temperature. Te cevi so običajno sive barve, so iz PP, obstojne so do 95°C in so odporne tudi na soli, kisline ter luge.

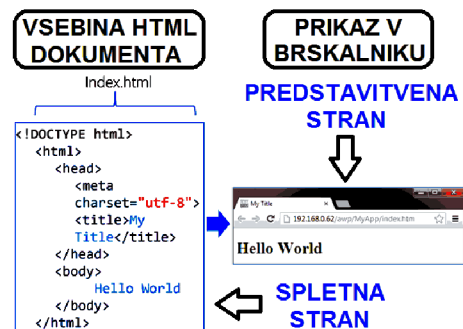
HTHS Najmanjša viskoznost olja v mPa·s pri 150°C in strižni hitrosti 10⁶ s⁻¹. Uporaba: predvsem pri SAE oznakah olj za motorje z notranjim zgorevanjem. Ang. High Temperature High Shear Viscosity.

HTML Programski jezik za oblikovanje zaslonkih slik po standardu ISO/IEC 15445, ki se uporablja kot osnova spletnih dokumentov. Avtor jezika HTML je Tim Berners-Lee, leta 1989. Pomen kratic: HyperText Markup Language.

Željeno zaslonko sliko ustvarimo tako:

- pripravimo HTML datoteko, npr. index.html
- datoteko je nato treba še **prevesti** (compile, program je compiler) in **izvajati** (execute) - oboje naredi spletni brskalnik, mi mu moramo v osnovni vrstici napisati le pot do datoteke indec.html, npr. tako: file:///D:/SpletneStrani/index.html
- file:/// - ukaz, ki pove, da bo brskalnik iskal datoteko na konkretnem PC-ju
- D:/SpletneStrani/index.html - pogon, pot do datoteke in ime datoteke

Vse našete stvari lahko izvaja tudi HTML Editor, ki je zelo primeren za učenje jezika HTML.



HTML datoteko izdelamo v preprostih urejevalnikih besedil kot npr. Beležnica (Notepad) v Windows, TextEdit v Mac, KDE v Linux itd. Napredni urejevalniki besedil (npr. Microsoft Word, OpenOffice itd.) pa ustvarijo datoteke, ki jih brskalnik ne znajo prebrati, zato jih ne uporabljamo za izdelavo HTML in CSS dokumentov.

Prim. Markup. Prim. Hypertext.

HTML editor Računalniški program za prijazno (user friendly) urejanje HTML datotek. Večina HTML editorjev dela tudi s CSS, XML, JavaScript, ECMAScript itd. Nekateri HTML editorji pa omogočajo tudi komunikacijo z oddaljenimi serverji preko FTP ali WebDAV.

HTML editor Računalniški program za prijazno (user friendly) urejanje HTML datotek. Večina HTML editorjev dela tudi s CSS, XML, JavaScript, ECMAScript itd. Nekateri HTML editorji pa omogočajo tudi komunikacijo z oddaljenimi serverji preko FTP ali WebDAV.

HTML editorji so praviloma brezplačni. Odjemamo (download) jih iz spleta ali pa kar uporabimo spletno stran, ki vsebuje HTML editor. Ker omogočajo hitro preverjanje HTML datotek, so zelo primerni za **učenje oblikovanja spletnih strani**.

HTML značke Ukazi (markup indicators oz. tags - oznake, zaznamki), ki se uporabljajo v HTML progr. jeziku. Nahajajo se znotraj koničastega oklepaja <> (ang. wickets ali angle brackets).

Glede na obliko zapisa jih delimo na:

- Samostojne značke**, ki ne potrebujejo zaključka. Med ukazi jih označim s črko **S**, med pojasnili pa napišem besedilo in ukaz, npr.
.
- Začetno-končne značke**, kadar je pomembno vedeti, kje se ukaz začne in kje konča. Med ukazi označimo značke s kratico **ZK**, med pojasnili pa običajno navedemo primer markupa, npr.: Besedilo. Začetni znački (npr.) pravimo tudi opening tag, končni znački (npr.) pa closing tag.

Po vrsti učinka poznamo značke:

- z izključno **vidno vsebino**, ki imajo svoj vpliv na izgled predstavljene strani
- značke, namenjene za **vhodne podatke**, ki jih vnese uporabnik
- z **nevidno vsebino**, ki se na predstavitveni stra-

ni ne izpiše - komentarji, informacije ipd.

Dodatki to so dodatna pojasnila, ki dopolnjujejo značke - osnovne ukaze (ang. attributes). Med ukazi in med pojasnili jih označujemo s črko **D**.

HTTP Komunikacijski protokol med strankami in strežniki, glavna metoda za prenos informacij na spletu: HTTP stranka, ~ strežnik, ~ zahtevki, ~ povezava itd. Ang. HyperText Transfer Protocol.

Hub Spoj. **USB hub** je razdelilnik: eden USB priključek razširi na več USB priključkov. **Ethernet hub** je naprava, na katero je možno priključiti več UTP priključkov (v eč naprav) in jih je nato možno v omrežju prikazati kot eden segment.

Hupa Zvočna signalna naprava pri motornih vozilih.

HV Glej Trdota (po Vickersu).

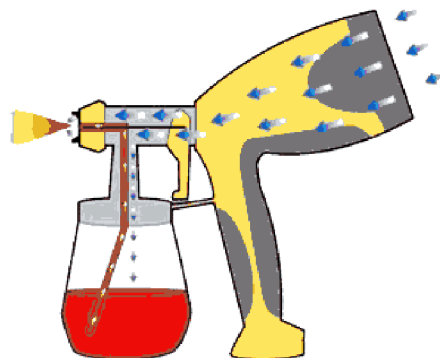
HVLP Ang. High Volume Low Pressure, kar pomeni velik pretok zraka in majhen tlak zraka v primerjavi z visokotlačnimi brizgalnimi pištolami. Pretok stisnjenega zraka znaša 15 - 26 CFM, kar pomeni 420 - 740 L/min, nadtlak zraka v klobučku pa znaša do 10 psi, torej do 0,7 bar.

Obstajajo tudi preurejene HVLP pištole (HVLP conversion guns), ki uporabljajo vstopni tlak stisnjenega zraka 20 - 80 psi (1,4 do 5,6 bar), ki ga v svoji notranjosti pretvorijo v nizek tlak.

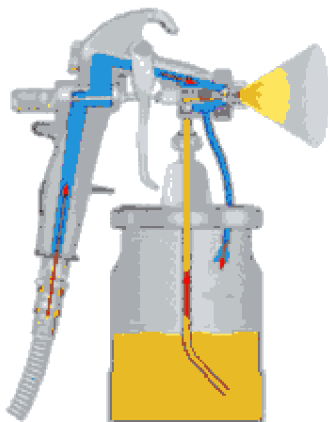
Nastavitve HVLP:

- za brizganje baze se HVLP nastavi na 26-29 PSI (1,8 do 2,0 bar)
 - za brezbarvni lak je za boljšo atomizacijo potrebno dvigniti tlak za 2 - 3 PSI (0,15 - 0,2 bar)
- Pri 40 PSI (2,8 bar) je poraba zraka približno 10 - 14 CFM (280 - 400 L/min).

HVLP tehnologija se je prvič pojavila pri brizgalnih sistemih brez dovoda stisnjene zraka - električna brizgalna pištola deluje tako, da zajema zrak direktno iz okolice:



Pnevmatična HVLP brizgalna pištola deluje na podoben način, le da dovaja stisnjeni zrak skozi ročaj pištole:

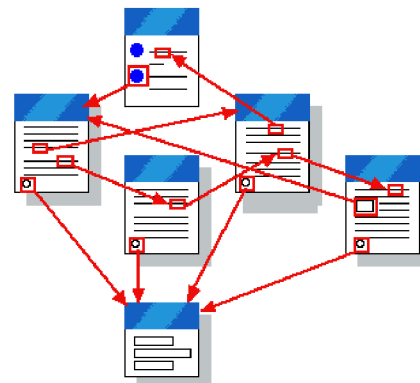


Za uporabo v avtoličarstvu se je najbolj uveljavil sistem z zunanjo pripravo curka, podobno kot pri vseh ostalih vrstah brizgalnih pištol.

Glej geslo Brizgalna pištola. Prim. LVLP, RP.

Hydroforming Glej Hidromehanični globoki vlek.

Hypertext Tekst, ki vsebuje povezave z drugimi teksti. Prvi je idejo uporabil Vannevar Bush, 1945:



Hypertext nam omogoča podobno organiziranost informacij kot jo imajo naši možgani: ko prejmemo informacijo iz interneta, lahko s klikom na hypertextove ključne besede **skačemo iz enega vira na drugega** - na ta način pridobivamo nove povezane informacije ...

Hypertext je postal standard našega vsakodnevnega življenja. Sin. hipertekst, nadbesedilo, sidro, ang. anchors.

Hz Oznaka za hertz, glej Frekvenca.

IARU Mednarodna radioamaterska organizacija, angl. International Amateur Radio Union.

Ibercug Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine. Der Überzug pomeni prevleka, vendar to ni pravi pomen te popačenke. Gre v bistvu za delovno obleko, ki se prevleče preko osebne oblačila. Najboljši prevod: delovni pajac.

ICMP Internet Control Message Protocol. Ta protokol se pri internetnih napravah uporablja za preverjanje, če je zahtevana storitev na razpolago.

IDE Glej ATA. Ang. Integrated Drive Electronics.

Ident Številčna oznaka, s katero natančno določimo (identificiramo) sestavni del, material, obdelovanec, polizdelek, sklop, garnituro ali končni izdelek. **Eden ident** označuje samo **eno vrsto izdelka in obratno**: **eni vrsti izdelka** pripada samo **eden ident**, medtem ko je lahko risb več (in s tem tudi **več številsk risb za isti izdelek**). Identata torej ne zamenjujemo s številko risbe!

Predvsem **za potrebe trgovcev** je prirejeno svetovno številčenje izdelkov s črtno kodo **EAN**, **publikacije in knjige** pa se v svetovnem merilu označujejo z **ISBN** kodo. Prim. Kosovnica.

Identifikacija Strojniko: nedvomno in natančno prepoznavanje naprave, sestavnega dela, materiala itd. Npr. ~ pnevmatičnega elementa: potni ventil 3/2 NC, aktiviranje s tipko in vračanje v osnovno stanje z vzmetjo.

V splošnem identificiramo tudi osebo, žival, rastlino itd. Sin. istovetenje, ugotavljanje istovetnosti.

Ideogram Grafični simbol, ki predstavlja **idejo** ali koncept, ne glede na posamezen jezik, besedo ali frazo. Najpogostejša ideja pri ideogramih je **NE** - ki se prikaže z rdečo prečrtano črto. Pogosto se uporabljajo skupaj s piktogrami, glej sliko pod geslom Piktogram. Razl. logogram.

IEC Mednarodna komisija za elektronske naprave, ki izdaja tudi standarde. Kratica: International Electronic Committee. Standard za elektrotehnične grafične simbole je IEC 60617, ki je prevzet tudi kot SIST EN 60617.

IGES Initial Graphics Exchange Specification, izgovor ajdžis, *.iges ali *.igs. Je izhodiščni format za delo v CAD, ki opiše samo lupino modela (votli model). Omogoča **izmenjavo podatkov med različnimi CAD sistemi**. Prim. STP, STL.

Format IGES je nastal v ZDA 1980, urad za standardizacijo. Vse ostale CAD datoteke (npr. Solid Edge, Catia itd.) se lahko prevedejo v IGES datotečni format, z ukazom Export ali Save as, uvažajo pa se z ukazoma Import ali Open as.

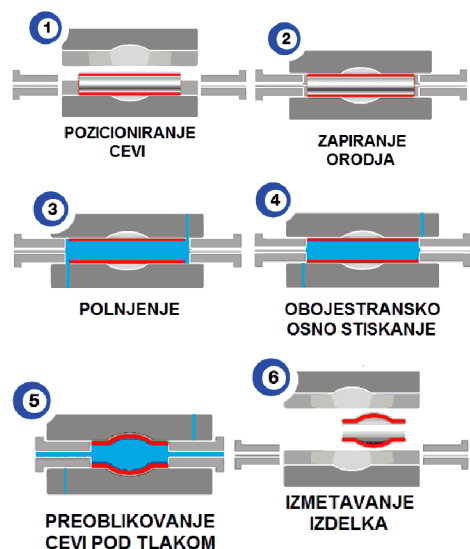
IGFET tranzistorji Kratica IGFET pomeni Insulated Gate FET, torej FET z izoliranimi vrati. Podrobneje glej geslo Tranzistorji - unipolarni.

IGTB tranzistorji Insulated Gate Bipolar Transistor - bipolarni tranzistor z izoliranimi vrati. Ima veliko vstopno impedanco in zmožnost prevajanja velikih bipolarnih (krmiljenih) tokov. Podrob-

neje glej geslo Tranzistorji - unipolarni.

IHU Nemška kratica, ki pomeni Innenhochdruckumformung, po slovensko preoblikovanje z notranjim tlakom (hidromehansko preoblikovanje), ang. hydroforming. Ta postopek je primerljiv s preoblikovanjem votlih delov iz umetne mase s pihanjem, glej geslo Napihovanje v kalup.

Pri oblikovanju z notranjim tlakom se pločevinasti profil vloži v dvodelni kalup, ki se z valjem zapre in nato napolni s tekočino. Sledi obojestransko osno stiskanje obdelovanca, tekočini pa dvignemo tlak na okoli **1700 bar**. Zaradi nastalih sil se pločevinasti obdelanec spravi do tečenja, se preoblikuje in prilagodi notranji obliki orodja. Pri tem nastane zelo natančni in lahki vgradni deli z ekstremno visoko trdnostjo. S tem postopkom je možno izdelati izdelke z zahtevnimi oblikami in z minimalno težo:

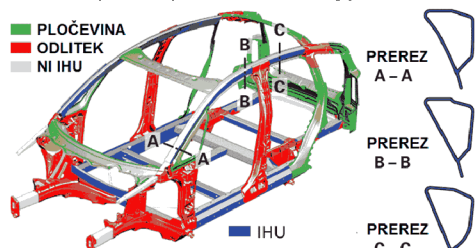


Prednosti postopka:

- obdelanec je lahko izdelan iz različno debelih pločevin (Tailored Tubes)
- manjša teža izdelkov ob visoki torzijski in upogibni trdnosti pločevinastih profilov
- izdelek je običajno narejen brez preklopnih spojev in prirobnic ter optimalno prilagojen na predvideno obremenitev
- nekateri zahtevnejši izdelki se lahko izdelajo v enem samem koraku, število sestavnih delov je manjše, prihranjeni so dodatni varilni postopki
- visoka natančnost izdelkov ob nižjih izdelovalnih stroških

Kljub velikim začetnim stroškom je danes avtomobilska industrija glavni uporabnik IHU postopka.

Na ta način se izdelujejo različni votli profili, odbi-jači z veliko zmogljnostjo absorpcije energije, oken-ski okvirji, strešni nosilci, B-stebrički, komponente voznega podstavka (prečna vodila obes), različni (tudi močnejše obremenjeni) deli aluminijaste karoserije itd. IHU tehnologija je v mnogih primerih stroškovno ugodnejša od izdelkov iz karbonskih vlaken. Uporaba profilov s tehnologijo IHU:



Prim. Hidromehanični globoki vlek, AHU.

Ilmanit Spojina $(\text{FeTi})_2\text{O}_3$, ki se uporablja za ilmanitne elektrode (podobne rutilskim) pri ročnem obločnem varjenju.

Ilovica Glej Glina.

IMAP Vrsta protokola za prihajajočo pošto pri internetu, ang. kratica za Internet Message Access Protocol.

Razen IMAP obstaja tudi POP3 protokol za prihajajočo pošto, glej POP3.

Tudi strežniki se ločijo po protokolu, ki ga uporabljajo, zato namesto o protokolu običajno govorimo kar o IMAP strežniku za prihajajočo pošto.

Imbus Nepravilni izraz, glej Inbus.

Imenska mera Na risbi predpisana dimenzija elementa. Sin. nazivna mera. Prim. Dejanska mera, Toleranca.

Impedanca Upornost izmeničnega toka - posplošitev na primere, ko se električni tok in napetost razlikujeta v fazi (fazni zamik). Izraz je leta 1886 skoval Oliver Heaviside.

Absolutno vrednost impedanca lahko izračunamo na osnovi izmerjenih veličin:

$$Z = \frac{U_{ef}}{I_{ef}} \quad [VA = \Omega]$$

U_{ef} - efektivna izmenična napetost na porabniku (merjeno z voltmetrom za enosmerni tok) in I_{ef} - efektivni tok skozi porabnik (merjeno z ampermetrom za enosmerni tok)

Impedanco pa lahko zapišemo tudi kot kompleksno število, ki je sestavljeno iz realnega in imaginarnega dela:

$$Z = R + i \cdot X$$

R je električna upornost $[\Omega]$, imaginarni del X pa je reaktanca. V elektrotehniko se za imaginarno enoto navadno uporablja oznaka **j** namesto **i**.

Poznamo dve vrsti reaktance:

- konduktanca - reaktanca kondenzatorja, prispevek zaradi njegovega električnega polja

$$X_C = - \frac{1}{\omega \cdot C}$$

- induktanca - reaktanca tuljave (dušilke), prispevek zaradi njene induktivnosti

$$X_L = \omega \cdot L$$

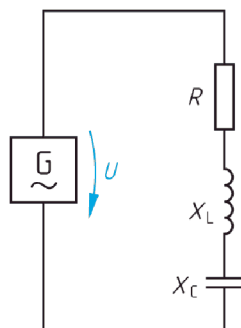
ω - krožna frekvenca [rad/s]

$\omega = 2 \cdot \pi \cdot \nu$, ν je frekvenca [s⁻¹, Hz]

C - Kapacitivnost [F = As/V]

L - induktivnost [H = Vs/A]

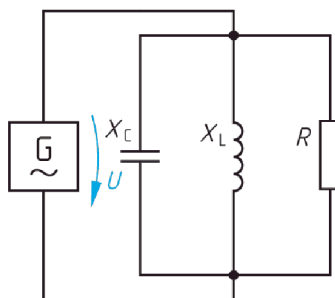
Zamislimo si zaporedno vezavo omske upornosti, ter induktivne in kapacitivne jalove upornosti:



Če poznamo podatke o omski upornosti, kondenzatorju in tuljavi, lahko absolutno vrednost impedanca tudi izračunamo:

$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$$

Pri vzporedni vezavi omske upornosti, ter induktivne in kapacitivne jalove upornosti pa izračunavamo prevodnosti:



$$Y = \sqrt{G^2 + (B_C - B_L)^2}$$

Y ... navidezna prevodnost - admitanca

G ... ohmska (delovna) električna prevodnost

B_L ... induktivna jalova prevodnost

B_C ... kapacitivna jalova prevodnost

Sin. navidezna oz. kompleksna upornost. Prim.

Kazalčni diagram, Reaktanca, Jalova moč, Induktanca, Kapacitanca.

Impliciten Ki je vsebovan, pa ne določno izražen. Npr. \sim a logika, kritika. Mat.: \sim a ali **nerazvita funkcija**, npr.: $a \cdot x + b \cdot y + c = 0$

Sin. vključen. Prim. Ekspliciten.

Implozija Nasprotje od eksplozije, porušenje votlega telesa samega vase zaradi premočnega zunanega pritiska. Prim. Kavitacija.

Impregirati Prepojiti predmet, da se doseže:

- zaščita (npr. protikorozijska),
- odpornost proti vlagi (proti vpijanju vode, ustvarjanje nepremočljivosti),
- odpornost proti ognju, plesnobi ali proti živalim (moljem, črvom),
- povečanje trajnosti ali tesnenja.

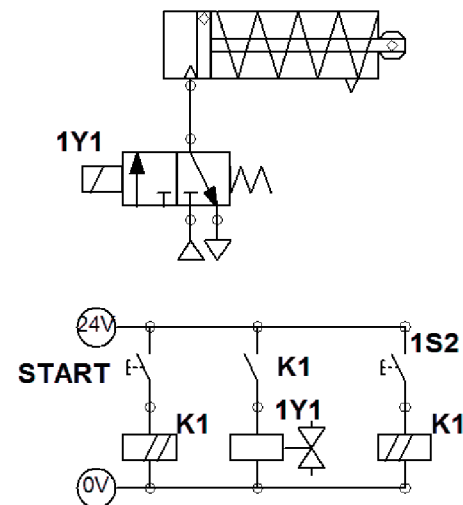
Teočina za impregnacijo je lahko raztopina, emulzija ali z impregnacijsko olje.

Primeri: impregniran les, papir (npr. za pokrivalna ličarska dela), tkanina, železniški pragovi, sod za vino itd. Impregniramo tudi porozno ali razpokano snov (odlitek, kamnino), celo hitrorezo jeklo - za povečanje trdote: nanos 2,5 do 8 mm plasti WC (volframov karbid), ki prode 8 do 13 mm globoko.

Impulzni rele Rele, ki za preklon kontaktov potrebuje le kratek tokovni sunek. Ko tokovni sunek preneha, ostanejo kontakti v preklopljenem stanju. Razlikujemo dve vrsti impulznih relejev:

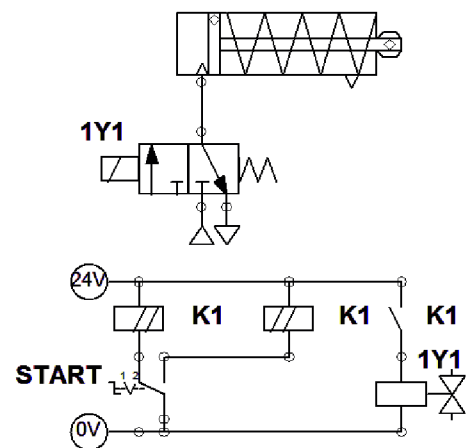
1. Impulzni rele, ki aktivira kontakte - ang. Coll Latch (Set). Ta rele sklene delovni kontakt in razklene mirovni kontakt. To je v bistvu običajen rele v samodržni vezavi z NO kontaktom.
2. Impulzni rele, ki vrača kontakte v osnovno stanje - ang. oil Unlatch (Reset). Ta pa razklene delovni kontakt (če je bil pred tem sklenjen) in sklene mirovni kontakt (če je bil predhodno razklenjen).

Primer:



Če pritisnemo in spustimo 1S2, vklopimo impulzni rele K1, ki je tipa 1. Zato se kontakt K1 trajno sklene in enosmerni delovni valj se izvleče. Nato pritisnemo in spustimo tipko START, s tem vklopimo impulzni rele K1, ki je tipa 2. Zato se kontakt K1 trajno razklene in delovni valj se uvleče.

Tipki START in 1S2 lahko povežemo v eno samo tipko z menjalnim kontaktom. V tem primeru dobimo impulzni rele, ki z eno in isto tipko vključi ali izključi neko napravo:

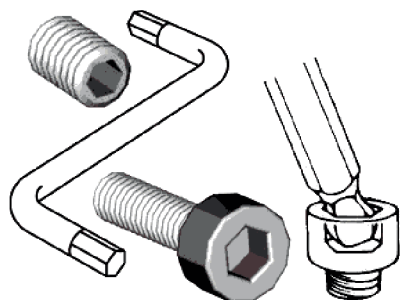


Take tipke imajo široko uporabo: za vklop/izklop luči, elektronskih naprav (npr. monitor) ipd. Vsak impulzni rele lahko nadomestimo z ustrežno samodržno vezavo. Sin. preklopni rele. Prim. Rele, Samodržna vezava.

In-

1. Predpona v sestavljenkah za izražanje nasprotja, zanikanja: inkontinenca. Prim. De-.
2. Predpona v sestavljenkah za izražanje gibanja navznoter ali stanja znotraj česa: invaginacija. Prim. Eks-.

Inbus Vijak z valjasto glavo in notranjim šestrobom. Podjetje Bauer & Schaurte je prvo proizvajalo take vijake: (In)nensechskantschraube (B)auer (u)nd (S)chaurte. Pogovorno se pogosto uporablja nepravilni izraz imbuss. Prim. Torx.



Indeks

1. Količina brez dimenzije, navadno razmerje dveh vrednosti. Sin. indikator, kazalec. Prim. Koefficient.
2. Seznam, kazalo.
3. Knjižica za vpisovanje opravljenih študijskih obveznosti.
4. Pisana oznaka, ki dopolnjuje, pojasnjuje, opozarja, npr. uporabljena posebna oznaka za opombo tiska, manjša in nižje zapisana številka za razlikovanje podobnih spremenljivk itd.

Indiferenten Nevtralen, nedejaven, neaktiven, neškodljiv. Npr. trdi parafin, smuvec, vazelin.

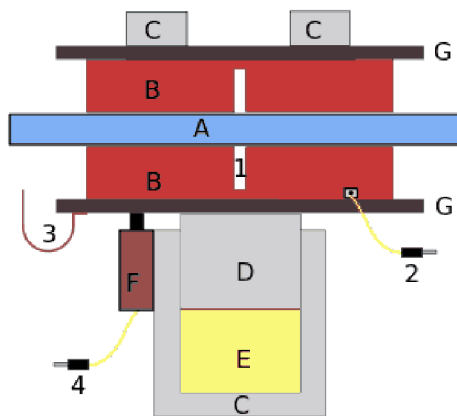
Indigo Modro barvilo za tekstilne izdelke, tudi prepisni papir.

Indikator

1. Snov, s katero se določi prisotnost kake druge snovi v sistemu ali sprememba sistema. Lahko je barvilo, katerega barva je odvisna od razmerja med produkti in reaktanti kemijske reakcije (barvni preskok indikatorja, npr. med kislim in bazičnim medijem). Del.: kovinski ~, ~ pH, ~ vlažnosti (npr. kobaltove soli, glej Kobalt), kislinsko-bazični ~, obarjalni ~, adsorpcijski ~, redoks ~.
2. Kazalec, pokazatelj, indeks (npr. ~ uspešnosti zdravljenja, ~ tlaka itd.). Ang. indicate: pokazati. Indikacija: prikaz, opozarjanje.

Indikator obrabe zavor Sistem, ki vozniku motornega vozila sporoča, da je treba zamenjati zavorne ploščice. Indikatorji uporabe zavor so uporabni tudi v industriji.

Spodnja risba prikazuje možne namestitve na diskastih zavorah:



1 utor 2 vgrajeno telo z dvema ločenima kovinskima žičkama 3 pločevina za povzročanje hrupa 4 žička senzorja
A zavorni kolut (disk) **B** zavorna obloga **C** zavorno sedlo **D** bat **E** zavorno olje **F** pozicijski senzor **G** nosilec zavorne obloge

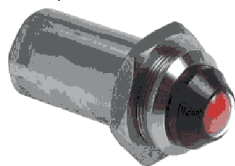
Načini delovanja so različni:

1. Očesni pregled: v zavorni oblogi je do neke globine vrezan utor 1. Ko ta utor več ni viden ali kmalu ne bo več viden, je treba zavorno oblogo zamenjati.
2. Dodatna kovinska pločevina 3 je ukrivljena tako, da začne pri določeni obrabi zavorne obloge drseti po zavornem disku A in na ta način povzroča hrup. Hrup opozarja voznika, da je treba zamenjati zavorno oblogo.
3. V zavorno oblogo je vgrajeno telo z dvema ločenima kovinskima žičkama. Pri določeni obrabi zavorne obloge se preko zavornega diska med žičkama ustvari kontakt in zato se prižge indikatorna lučka na na armaturni plošči:



Lučka opozori voznika, da je treba zamenjati zavorno ploščico.

4. Pozicijski senzor F, ki pošlje signal, če je razdalja med A in G premajhna.
- Indikator pH** Barvilo, ki ima v kislem mediju drugačno barvo kot v alkalnem. Uporablja se za oceno pH.
- Indikator tlaka** Naprava, ki pokaže, ali je v sistemu stisnjen zrak. Najpogosteje se v primeru zadostnega tlaka prikaže rdeč znak:



Za razliko od indikatorja pa manometer tudi meri tlak v sistemu.

Indirekten Posreden, preko posrednika, nasprotno od direkten. Indirektno krmiljenje aktuatorjev: glej Posredno krmiljenje aktuatorjev.

Indukcija

1. Pojav nastanka električne napetosti s pomočjo magnetnega polja - elektromagnetna indukcija. Glej slike pod geslom Elektromagnetna indukcija ali Napetost - električna.
2. Sklepanje od posamičnega (konkretnega) primera na splošno pravilo. Ant. dedukcija.
3. Spoznavanje novega (učenje) preko čutnega zaznavanja: bolje razumemo tisto, kar vidimo, tipamo, slišimo itd. Ant. dedukcija.
4. Sproženje kakega procesa nasploh, začenja nje, uvodna faza. Npr. ~ narkoze.

Indukcijska konstanta Pojasnilo pod geslom Permeabilnost. Sin. magnetna poljska konstanta.

Indukcijski motor Glej Asinhronski motor.

Indukcijsko kaljenje Glej Lokalno kaljenje.

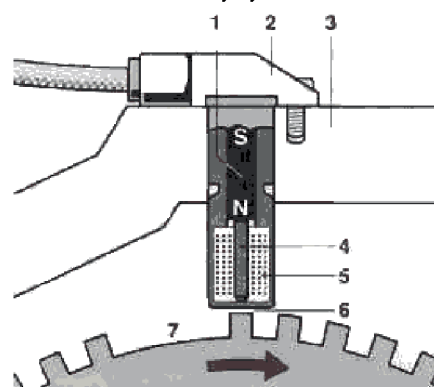
Induktanca Glej pojasnilo → Impedanca.

Induktivni senzor Senzor, ki je občutljiv samo na

kovine. Uporabljamo ga lahko tudi kot induktivni mejni signalnik.

Priključimo jih lahko na AC ali DC z upoštevanjem navodil proizvajalca. Uporabljamo jih za signalizacijo prihajajočih obdelavencev, zaznavanje gibov naprav, merjenje vrtilne hitrosti ipd.

Induktivni senzor za merjenje vrtilne hitrosti:

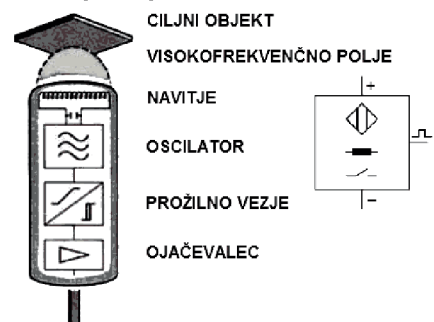


1 trajni magnet 2 ohišje induktivnega senzorja 3 ohišje motorja 4 kotva 5 indukcijsko navitje (tuljava) 6 reza 7 vrzel med zobniki

Magnetni tok tuljave je odvisen od tega, kaj se nahaja nasproti senzorja: zob ali vrzel (praznina). Praznina oslabi magnetni tok, zob pa ga povečuje. Sprememba magnetnega toka se kaže na premiku kotve. Dajalec impulzov je torej kar zobati venec na vztrajniku motorja. Število zob na zobatem vencu je merilo za vrtilno hitrost ali za položaj motorske gredi.

Glavni sestavni deli induktivnega senzorja v splošnem: oscilator, prožilno vezje in ojačevalnik.

Delovanje: oscilator ustvarja visokofrekvenčno polje. Če pride v to polje kovinski predmet, odvzame oscilatorju energijo. Zato pade napetost na oscilatorju, to zazna prožilno vezje, ojačevalnik pa poveča signal. Zgradba in simbol:



Induktivnost Veličina, ki pove, kolikšna napetost se inducira v tuljavi, če se tok skozi tuljavo v 1 s spremeni za 1 A. Sorazmerni koeficient L med električnim tokom skozi porabnik I [A] in magnetnim pretokom Φ [Vs = Wb], ki ga ustvari:

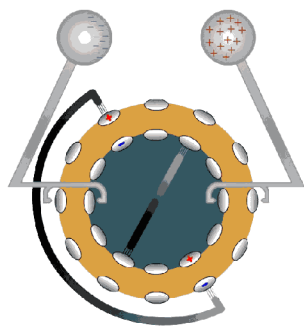
$$\Phi = L \cdot I \rightarrow L = \Phi / I$$

Merska enota za induktivnost je henry, 1 H = 1 Vs/A. Prim. Kapacitivnost.

Inercija Lastnost teles, da se upirajo spremembi smeri gibanja in hitrosti, vztrajnost. **Inerten**: ki ne reagira, nereaktiven, neoporečen.

Influenca Vpliv električnega polja: če v bližino prevodnika postavimo naelektreno telo, se naboj na nevtralnem prevodniku prerazporedi. Ang. influence: elektrostatična indukcija. Medicinsko: gripa.

Influenčni stroj je generator, ki s pomočjo mehanskega dela izkorišča influenco in na ta način proizvaja električno napetost:



Influenčna konstanta: glej pojasnilo pod geslom Dielektričnost. Sin. električna poljska konstanta, absolutna dielektrična konstanta, dielektričnost praznega prostora.

Informacija

1. Množica **vrednosti**, ki jih **zbiramo za reševanje** nekega **problema**. Med njimi so lahko nekatere vrednosti tudi neuporabne - razl. **podatek**. Če problem rešujemo s pomočjo računalnika, tedaj računalnik informacije sprejme in jih po obdelavi izda.
2. Kar se o neki stvari pove, sporoči in lahko ima določen pomen: **obvestilo**, pojasnilo itd. Npr.: dati, dobiti ~o, iskati ~e; imeti dobre, zanesljive ~e; napačna ~. Prim. Podatek.
3. **Celota vednosti** o neki dejavnosti ali področju (npr. dedna ~).

Informacijski oziroma **krmilni** del krmilja: tisti del, ki skrbi za prenos informacij (signalov).

V ta del spadajo:

- pnevmatični ali hidravlični krmilniki: potni ventili, krmilniki poti, zaporni, zapirni in tokovni ventili
- električna stikala, elektromagnetni ventili (sole-noidi) in releji (relejna tehnika)
- logična vezja, ki izvajajo neki program
- programabilni digitalni krmilniki (PLK oz. PLC)

Informatika Veda o računalništvu (o obdelavi informacij).

Infra- Latinska predpona, ki pomeni "pod", npr.: **infrardeče sevanje** (infrardeča svetloba) - frekvenca je pod frekvenco rdeče svetlobe, valovna dolžina pa je višja od valovne dolžine rdeče svetlobe (nekje 700 nm do 1 μm),

• **infrazvok** - neslišen zvok s frekvenco pod 16 s⁻¹.

Infrardeči grelnik, sušilnik Glej IR grelnik. Sin. infrardeči žarilnik.

Infrardeči žarki Svetloba, ki jo sevajo segreta telesa - vsako telo pri temperaturi nad absolutno ničlo seva IR valove. Valovna dolžina IR svetlobe znaša okrog 10⁻⁵ m. Kratica: IR.

Z infrardečimi sledilniki lahko naredimo posnetke (**termografe**), ki jih uporabimo za:

- iskanje preživelih pod ruševinami, v zadimljenem prostoru itd.
- odkrivanje slabše prekrvavljenosti kože (ker je koža tam hladnejša od okolice)
- astronomi dobijo podatke o temperaturi planetov
- zaznamo vlomilca
- ocenimo toplotno prevodnost skozi stene hiše

Ingeot Trgovsko ime za PLA.

Ingot Blok ulitega jekla, aluminija ipd. za nadaljnjo predelavo s **kovanjem**, **valjanjem** ali **vlečenjem**. Ima **kvadraten** presek, ki se postopoma zmanjšuje, tako da ima ingot **obliko odsekane piramide** - nekoliko koničasta klada za nadaljnjo obdelavo. Prim. Brama, Blum, Cagelj. Slika: Valjanje.

Inherenten Neločljiv, lasten, ki že vsebuje, npr. ~a regulacija. Prim. Neinherenten, Koherenten.

Inhibitor Snov, ki zmanjša učinkovitost korozije, a ne reagira s kovino. To so npr. kovinske in nekovinske prevleke. Ant. pasivator.

Inicializacija Začetno nastavljanje, npr. računalnika. Je tudi zagon (booting) računalnika.

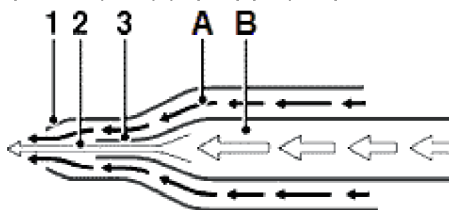
Inicalka: začetna črka. **Inciativa:** pobuda, začetno navdušenje. **Inciator:** pobudnik, začetnik.

Inicirati: zagnati, sprožiti.

Injektor Naprava za **vbrizgavanje**, npr. goriva v motor. Ang. **inject:** vbrizgati. Sin. vbrizgalnik.

Injekcija: vbrizg, vbrizgavanje.

Injektorski princip: ustvarjanje podtlaka na fluidu A tako, da povečujemo tlak in hitrost fluida B. Injektorski princip pijoasnuje spodnja risba:



1 izhodna šoba 2 curek z visoko hitrostjo kot posledico visokega tlaka 3 visokotlačna šoba A podtladni fluid B visokotlačni fluid

Če pa bi na zgornji risbi dvignili tlak na fluidu A, potem bi se podtlak ustvarjal na fluidu B.

Po injektorskem principu delujejo mnoge naprave: brizgalna pištola, naoljevalnik zraka, peskanje, injektorski gorilnik pri plamenskem varjenju, črpalka na vodni curek itd.

Prim. Ejektor, Venturijeva šoba.

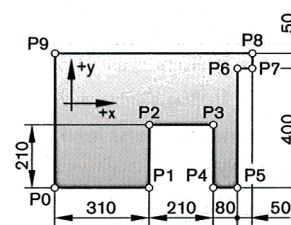
Inkrement Rast, prirastek, dodatek. Npr.:

a) Inkrementalni, **relativni** oz. **verižni način merjenja, programiranja:** merimo le naraščanje oz. padanje neke veličine (npr. pomikov) od ene do druge stojne točke. Pri vsaki stojni točki je **novo izhodišče** in pri naslednji meritvi spet štejeemo od 0 (koordinatni sistem "nosimo s seboj"). Nasprotje je **absolutni način merjenja:** meritev se vedno nanaša na neko stalno izhodišče, ki je v vsakem trenutku natančno določljivo.

b) Inkrementalni **dajalnik** (optični, magnetni): **relativni** dajalnik, ki spremlja gibanje glede na neko izbrano **referenčno točko**. Pred začetkom delovanja se morajo vodila pomakniti v to točko in s tem umeriti merilni sistem. **Ob izgubi napajanja** (izklop stroja) pri **inkrementalnem** dajalniku **izgubimo informacijo o poziciji** stroja. Če pa uporabljamo **absolutni** dajalnik, bo ob ponovnem vklopu napajanja stroj takoj vedel, v kateri poziciji se nahaja izhodišče.

c) Tudi **programiranje** (npr. CNC stroja) je posledično lahko **absolutno** (stalni koordinatni sistem) ali **inkrementalno** (**relativno** ~, koordinatni sistem "nosimo s seboj").

TOČKA	INKREMENTALNE KOORDINATE	
	X	Y
P1	310	0
P2	0	210
P3	210	0
P4	0	-210
P5	80	0
P6	0	400
P7	50	0
P8	0	50
P9	-650	0
P0	0	-450



Inoksidiranje Vrsta oplemenitena kovin, **zaščita z železovimi oksidi**. Temelji na ugotovitvi, da je mehko žarjeno jeklo pokrito s plastjo železovih oksidov (FeO, Fe₂O₃ - glej Hematit, Fe₃O₄ - glej Magnetit) in zato težje rjavi, npr. valjani profili. Tak sloj Fe oksida lahko dosežemo tudi umetno, če predmet žarimo na 800 do 900°C v oksidacijski atmosferi. Predmet dobi temnorjavo prevleko. Zaščitni učinek je omejen in ga lahko izboljšamo z naknadno obdelavo v olju ali vosku. Postopek uporabljamo predvsem za svetlo jekleno valjano pločevino in manjše predmete, orodja, npr. za svedre. Sin. modro žarjenje. Prim. Bruniranje.

Inovacija Novost, uvajanje novega, prenovitev. Ang. innovation. Prim. Intelekt. Lastnina.

Inox Nerjavno jeklo, izraz izvira iz francoske besede inoxydable. Sin. rostfrei, prokron.

Instant Trenutek, takoj, nujen, direkten.

Inštalacija **Napeljava**, npr. električna inštalacija, vodovodna, pnevmatična, hidravlična itd. Inštalacija pa je lahko tudi **storitev**, npr. načrtna namestitev, postavitvev oz. montaža žic, cevi, naprav za določeno delovanje, zlasti v stavbah.

ELEKTRIČNE inštalacije v grobem delimo na:

- **nizkonapetostne,**
- **elektroenergetske:** za moč in razsvetljava,
- **informacijske:** telefonija, protivlomna zaščita,

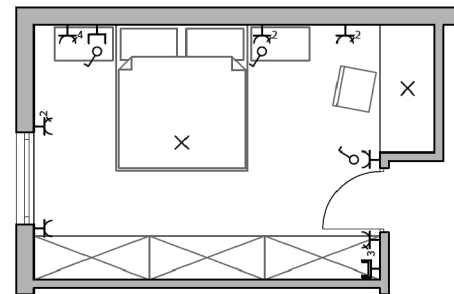
protipožarna zaščita, klimatizacija, antenske sisteme, računalniške mreže, domofone itd.

Inštalater: kdor se poklicno ukvarja z nameščanjem in popraviljanjem inštalacij. Sin. instalacija.

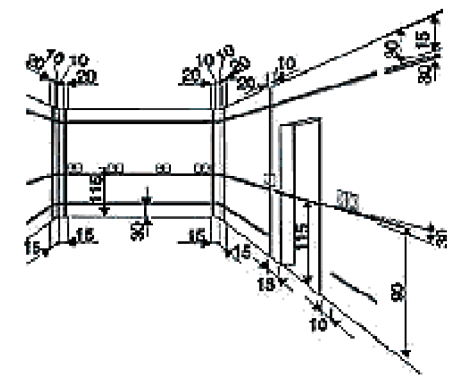
Inštalirati: **namestiti**, montirati, umestiti, naložiti npr. ~ operacijski sistem Windows na računalnik.

Inštalacijski načrt Risba, ki s pomočjo simbolov daje pregled o položeni električni instalaciji. Namenjena je strokovnjakom (inštalaterjem).

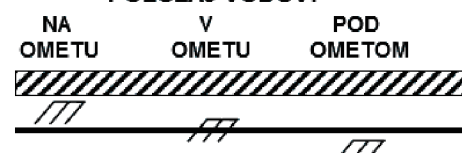
V že obstoječi gradbeni načrt (zidovi, vrata, okna, lahko v različnih pogledih) vnašamo simbole tja, kjer bodo nameščeni električni elementi. Vode vrišemo v načrt **enočrtno** in ob stenah, kjer bodo dejansko položeni. Zraven običajno pripišemo še **oznako** in **debelino** žice ali kabla. Prim. Shema. Inštalacijski načrt lahko rišemo tudi brez vodov:



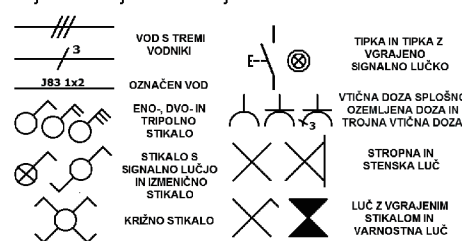
Lahko narišemo le položaj vodov na stenah:



POLOŽAJ VODOV:



Najosnovnejši instalacijski simboli:



Inštitut Samostojna ustanova ali del ustanove, ki opravlja znanstvenoraziskovalno delo.

Inštruktažni list Dokument, ki ga izdelamo na podlagi operacijskega lista. Izdelamo ga le za zapletenejše tehnološke operacije - pri tem so navodila za izvajanje posameznih stopenj zelo podrobno opisana.

Integrirati Povezovati, združevati, vključevati.

Integriran - vsebovan, vključen v neki večji celoti.

Integrirano vezje: glej Vezje. **Integral** - celota, skupnost. **Integriteta:** celotnost, popolnost, skladnost.

Intelektualna lastnina Lastnina, ki je nastala kot **rezultat ustvarjalnega intelektualnega dela** (razmišljanja, zapisovanja, izpopolnjevanja). Najpogostejše nastane iz **raziskovalnih in razvojnih** idej.

Intelekt: razum, um.

Intelektualno lastnino **DELIMO NA:**

1. **Avtorske pravice**, glej Copyright, Copyleft. TM (trgovska znamka)
2. **Industrijsko lastnino**, ki zajema:

- a) **Patente** kot zaščita izumov, do 20 let.
- b) **Modele** kot zaščita oblike.
- c) **Znamke** kot zaščita znakov. Nima omejitev glede trajanja.

Prim. Avtor.

Inter- Predpona v sestavljenkah za izražanje položaja, obstajanja česa med čim, vstavljanja v kaj, razmerja med čim. Prim. Ekstra-.

Interakcija Medsebojni vpliv.

Interaktiven Vzajemno delujoč. Najpogosteje je mišljena **sprotna** (takojšnja) **izmenjava informacij** med **računalnikom** in **uporabnikom**.

Interen Notranji, ki se nanaša na notranje organe ali na notranjost telesa.

Interface Glej Vmesnik.

Interferenca Pojav, da nastane pri sestavljanju koherentnih valovanj ojačeno ali oslabiljeno valovanje.

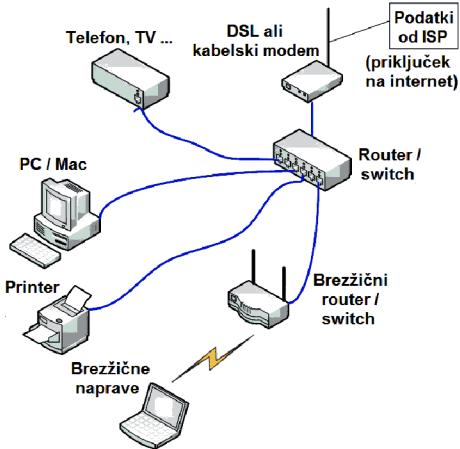
Interkalacija Dodatek, vrivek, dopolnilo. Interkalaren: vmesen, vrinjen (npr. ~ obresti). Interkalacijska kemijska vez se pojavi med plastmi grafita, glej Litij-ionska celica, Kemijska vez.

Intermediat Spojina, ki se v kakem kemičnem procesu tvori in se v njem tudi naprej pretvarja ter je ključna za nastanek končnega produkta tega procesa. Praviloma je to kratkoživ vmesni produkt. Sin. intermediarni produkt, vmesni produkt.

Intermitirati Začasno (se) prekinjati. **Intermitenca**: relativna vklopna doba; razmerje med trajanjem obremenitve v ciklu in trajanjem cikla.

Internet Strojna in **programska** oprema, ki skupaj podpira medsebojno povezavo večine obstoječih elektronskih komunikacijskih omrežij. Je ogromno računalniško omrežje, v katerega se vključujejo nova in nova omrežja. Kakor da bi neka hobotnica imela milijon lovk, na katere bi nato natikali nove in nove hobotnice, na katere spet natikamo nove itd. Internet mnogi imenujejo tudi omrežje omrežij.

Kako se uporabniki priključijo na internet:



Internet **podpira** različne načine uporabe, t.i. **storitve**: elektronska pošta, FTP, Gopher, splet itd.

Pri preverjanju delovanja internetnega omrežja testiramo dostopnost (glej Ping) in hitrost prenosa podatkov (glej Bitna hitrost).

Glede na **razsežnost omrežja** ločimo:

- širokorazsežno omrežje WAN
- privatno omrežje intranet
- domače (lokalno, krajevno) omrežje LAN

Po **načinu prenosa podatkov** pa ločimo kabelsko (žično, Ethernet) in brezžično (WLAN) omrežje.

Interpolirati Računati vrednost funkcije v neki točki znotraj intervala, če so znane njene vrednosti na koncih intervala. Prim. Ekstrapolirati.

Intersticijska trdna raztopina Zlitina, pri kateri se atomi legirne komponente **vrinejo** v kristalno mrežo osnovne kovine (**intersticij**: medprostor, praznina). Atomi legirne komponente so praviloma manjši od atomov osnovne kovine (npr. C v kristalni mreži Fe). Sin. trdna raztopina **z vrinjenimi atomi**. Prim. Substitucijska trdna raztopina, Zmesni kristal. Npr. austenit, ferit.

Intervencija Ukrep, s katerim se (odločilno) vpliva na potek nekega dogajanja, **poseg**. Npr. intervencija policije, gasilcev, zdravnika, na tržišču,

kirurška ~, vojaška ~. Je tudi vmešavanje v zadeve druge države. Prim. Vzdrževanje.

Interventno vzdrževanje Glej Vzdrževanje / kurativno vzdrževanje.

Intima

1. Notranja plast stene, najpogosteje žile (npr. intima aorte, vene), lahko tudi cevi.

2. Človekovo osebno, čustveno življenje, doživljanje.

3. Prijetnost, domačnost.

Intra- Notranjost, glej Endo-.

Intranet Notranje omrežje, ki je namenjeno prenašanju informacij v okviru neke organizacije (npr. med pisarnami), ne pa tudi širši javnosti. Deluje podobno kot internet, le da je manjši po obsegu. Lahko je povezan z internetom. LAN je lahko del intraneta.

Intuicija

1. Nagonsko, neposredno dojetje, zaznavanje bistva.

2. Navdih.

Invar Zlitina 36% Ni, ostalo je Fe. Njegov raztezek je pri temp. 0-200°C skoraj enak ničli - 7,5 krat manjši od jekla, $\alpha = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Zato ga uporabljamo za merilno orodje, peresa pri urah, raztezne nosne regulatorije, termo bimetale. Prim. Kovar.

Invertirati Obrniti, preusmeriti. **Inverter**:

• naprava, ki pretvarja vhodno **enosmerno** napetost v izhodno **izmenično** napetost - deluje "obratno" kot usmernik

• tudi **varilni inverter** deluje "obratno" kot klasične elektro varilne naprave: trifazno izmenično napetost najprej usmeri in šele nato transformira (glej **Varjenje z inverterjem**).

Invertirajoči ojačevalnik: glej Ojačevalnik.

Inverzen Obraten, preobrnjen, nasproten. Npr. inverzna funkcija.

Investirati Uporabiti denar za povečanje premoženja: vložiti, naložiti. Investicija: naložba. Prim. Vzdrževanje - vrste (preventivno investicijsko vzdrževanje).

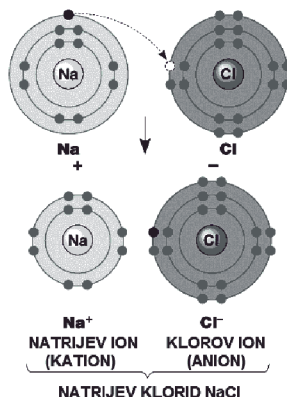
Inženiring Organiziranje in opravljanje vseh del od načrta do končne usposobitve (npr. objekta, podjetja) za delovanje.

Ion Električno nabit atom ali atomska skupina. Ion nosi enega ali več pozitivnih ali negativnih nabojev. Delitev: **anioni** (negativni ioni) in **kationi** (pozitivni ioni). IUPAC poimenovanje: glej Kationi ali Anioni. Prim. Radikali.

Ionizacija Nastanek ionov z odcepom ali vezavo enega ali več elektronov na nevtralen atom ali molekulo. Prim. Disociacija, Oblok, Elektronka.

Ionska implantacija Glej PVD.

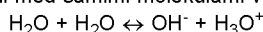
Ionska vez Kemijska vez, pri tvorbi katere eden od partnerjev odda ali sprejme enega ali več elektronov (npr. NaCl), pri čemer nastanejo ioni (električno nabiti atomi). Med nasprotnimi ioni deluje privlačna sila. V snoveh z ionsko vezjo ni posameznih molekul, temveč **ionska kristalna rešetka**. Tako so praviloma spojene **sol**i. RaŠ. kemijska vez.



Prim. Elektronegativnost.

Ionska žarnica Glej Razelektrivne žarnice.

Ionski produkt vode Protolitske reakcije potekajo tudi med samimi molekulami vode:



Nastavimo enačbo za ravnotežno konstanto:

$$K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]^2}$$

Števec definiramo kot ionski produkt vode K_w :

$$K_w = K \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2 = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

Pri temperaturi 22°C znaša $K_w = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$. Izpeljave:

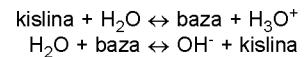
I. Z logaritmiranjem gornje enačbe dobimo:
 $-\log [\text{H}_3\text{O}^+] - \log [\text{OH}^-] = 14$

in nato le še poenostavimo:

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

Če poznamo pH neke raztopine, ji torej lahko izračunamo tudi pOH in obratno.

II. Ker lahko vsako protolitsko reakcijo zapišemo na dva načina:



in ker poznamo definicijo konstante baze in konstante kisline, lahko izračunamo njen produkt:

$$K_a \cdot K_b = \frac{[\text{baza}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{kislina}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{kislina}] \cdot [\text{baza}]}$$

Po krajšanju gornje enačbe ugotovimo, da je zmnožek enak ionskemu produktu vode:

$$K_w = K_a \cdot K_b = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$$

Obe strani enačbe lahko logaritmiramo:

$$-\log K_a - \log K_b = 14$$

in dobimo:

$$\text{p}K_a + \text{p}K_b = 14$$

Če torej poznamo konstanto kisline (merilo jakosti kisline), lahko izračunamo tudi konstanto njene konjugirane baze.

Prim. Ravnotežna konstanta, Protolitska reakcija, Brønstedova teorija kislin in baz, Konstanta baze, Konstanta kisline, pH, pOH.

IP naslov Številka, ki **natančno določa računalnik** ali kakšno drugo napravo (tiskalnik, router itd.) v omrežju Internet, ang. **Internet Protocol**.

Vsak računalnik na spletu ima lasten IP-naslov, ki je oblike npr. 195.246.8.99. Številko je 32-bitno, za bolj pregleden prikaz je običajno zapisano s štiriimi osembitnimi vrednostmi v desetiški obliki. Del teh bitov je možno uporabiti za ustvarjanje podomrežij znotraj nekega omrežja. Ker naslovov zmanjkuje, so razvili novo različico s 128 biti.

Za potrebe lokalnega omrežja se določajo **lokalni IP-ji**. Lokalne številke IP-jev so rezervirane znotraj nekega območja, npr. od 192.168.1.1 do 192.168.1.254.

Dodeljevanje IP naslovov v globalnem merilu in njihovo namembnost nadzira organizacija IANA. IP naslove se dodeljuje statično ali dinamično:

1. **Statična dodelitev IP naslova** pomeni **stalno uporabo** enega IP naslova. To je uporabno predvsem pri strežnikih, katerih URL je neposredno povezan z določenim IP naslovom.
2. **Dinamična dodelitev** poteka avtomatsko in pomeni uporabo novega IP naslova vedno, ko se vzpostavi povezava. Za dinamično dodeljevanje naslovov skrbi **protokol DHCP**.

Isti PC lahko ima različne IP-je:

- internetni IP je npr. 92.37.111.174 in se kmalu spremeni v 92.37.38.206 (ker je to dinamični IP, dobili smo ga s pinganjem serverja),
- lokalni IP pa je 192.168.1.10, dobili smo ga s pinganjem routerja, npr. s programom cmd

IP stopnja zaščite Mednarodna oznaka za zaščito pred dotiki, tjki in vdorom vode, ang. International Protection Marking. Oznaka je standardizirana po IEC 60529 in DIN VDE 0470. Oznaka sestoji iz črk IP in dveh števil, npr. IP 54.

Dodat ne črke A, B, C in D so podatki za zaščito pred dotikom.

Pomen **prve številke**:

- 0 ni posebne zaščite
- 1 zaščita proti vdoru tujkov s premerom $\geq 50 \text{ mm}$
- 2 zaščita proti vdoru tujkov $\geq 12,5 \text{ mm}$
- 3 zaščita proti vdoru tujkov $\geq 2,5 \text{ mm}$

- 4 zaščita proti vdoru tujkov ≥ 1 mm
- 5 zaščita proti odlaganju prahu (zaščita pred prahom); popolna zaščita dotika
- 6 zaščita proti vdoru prahu (prahotesnost); popolna zaščita dotika

Pomen **druge številke**:

- 0 ni posebne zaščite
- 1 zaščita pred navpično kapljajočo vodo
- 2 zaščita pred škropljenjem z vodo, oprema je lahko nagnjena za 15°
- 3 zaščita proti pršenju z vodo pod kotom 60° do navpične lege
- 4 zaščita proti pršenju z vodo iz vseh smeri
- 5 zašč. proti vodnemu curku (šoba) iz vseh smeri
- 6 zaščita proti močnemu vodnemu curku ali morskemu pljusk
- 7 zaščita proti vodi pri potapljanju opreme pod pritiskom, časovno pogojeno
- 8 zaščita pred vodo pri trajni potopitvi opreme

Primeri:

IP X1 je potrebna zaščita električne opreme v vlažnih in mokrih prostorih (X - poljubno število)

IP X3 je potrebna zaščita električnih naprav na prostem.

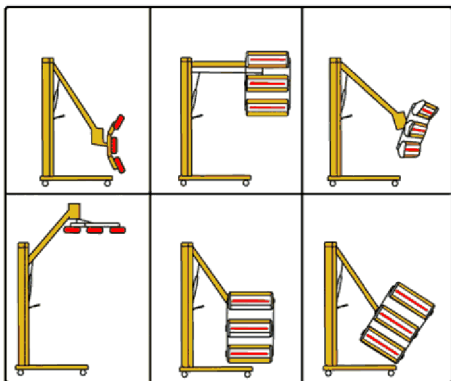
IP 54 je klasična IP stopnja zaščite ohišja in priključne omarice s sponkami za **trifazni standardni elektromotor**, ki je površinsko hlajen.

IP 68 je stopnja zaščite npr. pri **potopnih črpalkah**, dodatno pa se navede tudi dovoljeni tlak pri obratovanju v globini, npr. 3 bar.

IPTV Ang. Internet Protocol Television, način pošiljanja televizijskih programov po širokopasovnem **internetnem omrežju**. IPTV se razlikuje od tradicionalnih signalov DVB-T (zemeljski), DVB-S (satelitski) in DVB-C (klasični kabelski). Deluje npr. preko telefonskega priključka (xDSL +STB).

IR Kratica za infrardeče valovanje oz. za infrardečo svetlobo.

IR grelnik Ličarska naprava za ogrevanje premazov. Ne smemo ga veliko premikati, kajti: zaradi tresljajev lahko počni nitka IR žarnice. Sin. infrardeči sušilnik, infrardeči žarilnik.



IRC kupon Kupon, ki služi za izmenjavo QSL kartic preko običajne pošte. Zamenja za poštno znamko. Ang. International Reply Coupon.

Ireverzibilen Se ne povrne v predhodno stanje. Neobrnljiv, nepovrnjiv, ~a reakcija - reakcija, ki poteka samo v eni smeri.

Ireverzibilen proces Pri termodinamiki: začetnega stanja sistema, v katerem se odvija ireverzibilni proces, ne moremo doseči brez sprememb v okolici termodinamičnega sistema.

Vsi naravni procesi so nepovračljivi (ireverzibilni), npr. pretok plina iz ene v drugo posodo (sam od sebe se plin ne bo vrnil), vzpostavitev termičnega ravnotežja (ne morejo se same od sebe spet vzpostaviti temperaturne razlike), mešalni procesi, vsi izravnalni procesi. Reverzibilni (povračljivi) procesi pa so samo idealizirani mejni primeri ireverzibilnih procesov. Prim. Reverzibilni sistem, Izentropa. Sin. povračljiv proces. Npp. termodinamika, najpomembnejši izrazi.

Iridij Simbol Ir, lat. *Iridium*, tališče 2.450°C , gostota $22,42 \text{ kg/dm}^3$. Težka in žlahtna, srebrnobela in krhka kovina, v čistem stanju odporna tudi proti zlatotopki. Zaradi visoke trdote ga uporabljamo v obliki legur za konice zlatih peres, laboratorijski pribor itd.

Iritabilen Razdražljiv.

Iritant Snov (učinkovina), ki draži, deluje dražeče. **IRQ** Ang. Interrupt Request, zahteva po prekinitvi. Vsaka naprava uporablja svoj IRQ, da procesorju sporoči, kaj začasno prekine delo ter ji posveti nekaj ciklov (zažene poseben program - interrupt handler).

Prekinitve se uporabljajo npr. za prenos podatkov preko modema ali mreže, pritisk na tipko ali premik miške. IRQ se nastavlja v BIOS-u.

Računalnik ima običajno 16 IRQ-jev (0 do 15). Včasih si isti IRQ deli več naprav (dinamični IRQ)

ISBN Črtna koda, standard za svetovno označevanje **publikacij in knjig**, ang. International Standard for Book Numbering. Prim. Ident, ISMN, ISSN, CIP.

ISDN Digitalno telefonsko omrežje, ang. Integrated Services over Digital Network. Razlika od PSTN (analogno telefonsko omrežje): drugačni telefonski priključki, prenos podatkov v nespremenjeni obliki (brez napak, šumov). Ta vrsta telekomunikacijske povezave uporablja običajno bakreno parico. Uporablja se predvsem za telefonijo in tudi za prenos podatkov.

Iskanje netesnosti Glej Kontrola propustnosti.

ISMN Mednarodni sistem številčenja **izključno glasbenih tiskov**, ang. international standard music number. Prim. Ident, ISBN, ISSN, CIP.

ISO International Organization for Standardization, mednarodna organizacija za standardizacijo. Prim. Tolerance ISO.

ISP Ang. kratica (Internet service provider). Označuje podjetja, ki uporabnikom nudijo priklon na svetovni splet, uporabo elektronske pošte in prostor na disku za uporabnikovo samostojno izdelavo spletnih strani.

ISSN Mednarodna identifikacija **za serijske publikacije**, ang. international standard serial number. Uporablja se za publikacije, ki izhajajo v zaporednih delih, konec izdajanja pa ni predviden. Prim. Ident, ISBN, ISMN, CIP.

Istotočni ventil Ventil, ki se odpira v smeri toka fluida. Takšni ventili se v primeru okvare **ne zaprejo**. Prim. Protitočni ventil.



Istoveten Identičen (istovetenje - identifikacija).

-it Pri racionalnih imenih spojin končnica za poimenovanje soli, npr. natrijev klorid NaClO_2 (dva manjša od značilnega oksidacijskega števila), natrijev hipoklorit NaClO (štiri manjša od značilnega oksid. št.). Pnv. Soli, poimenovanje, NAS.

IT Mednarodna standardna **stopnja tolerance** po ISO, kratica iz ang. International Tolerance Grade.

Najbolj precizna tolerance stopnja je 01, najbolj groba pa 18. Podrobneje → geslo Tolerance ISO.

ITU Mednarodna zveza za telekomunikacije, ang. International Telecommunication Union.

ITU RR ITU pravilnik o radiokomunikacijah, ang. ITU Radio Regulations.

IUPAC Mednarodna zveza za čisto in uporabno kemijo, ang. The International Union of Pure and Applied Chemistry, vsebuje nomenklaturu (predpis) za poimenovanje anorganskih (pnv.), organskih (pnv.) in biokemijskih spojin. Prim. Kemijsko ime, imena ZU, Nomenklatura. Pnv. NAS, osnove; NOS, osnovne spojine.

Iver Majhen drobec lesa.

Iverna plošča Plošča, ki je narejena iz koščkov lesa (žagovine, iver), ki se enakomerno pomešajo z lepilom, nato pa se pri povišani temperaturi stisnejo. Nekoliko podrobnejši opis proizvodnje:

- sušenje, sejanje, odstranjevanje tujkov in neprimernih prmesi
- enakomerno mešanje z lepilom (~8% sečninske smole UF, lesno lepilo, ~5% PVA lepila za troslojne iverne plošče, ~8% PF lepila za vezane plošče, ~12% UF lepila za MDF plošče, cementno mleko za posebne vrste ivernih plošč), s hidrofobnimi materiali (parafin), s protipožarnimi sredstvi, s sredstvi za zaščito lesa (kalijev hidrogenfluorid)

- hladno kontinuirano predstiskanje,
- dvig temperature na 240°C , stiskanje s posebnim profilom, rezanje, brušenje, sortiranje.

Iverne plošče lahko še impregniramo z melaminsko smolo MF (za uporabo v vlažnih pogojih), oplaščimo s PVC ali MF (npr. urea-formaldehidno lepilo UF, ki se nabavlja v prahu in se meša z vodo) in zarobimo z ABS, ki ga prilepimo s talilnimi lepili, npr. EVA, PO, PUR. Natezna trdnost iverne plošče znaša do 10 N/mm^2 . Prim. OSB plošče, MDF, HDF.

Izbijač Jeklen klin, ki se nastavi na predmet, da se ta izbiže, npr. odstraniti kovico, zagozdo, zatič z izbičajcem. Nepr. štemajzel. Prim. Prebijač.



Izceja Mesto v snovi, ki ima **drugačno sestavo od okolice**. Npr. pri ulivanju zlitin iz več kovin se lahko zgodi, da kristali težke kovine, ki so se izločili okrog kristalne kali, potonejo. Pride do neenakmernosti strukture ulitka. Izceje so pogoste pri legiranih jeklih in pri neželeznih kovinah.

Izdajnica Listina, ki navaja količino materiala, oddanega v uporabo. Sin. oddajnica. Prim. Spremljevalna dokumentacija.

Izdatek Vsak odliv denarja oz. vsako zmanjšanje denarnega stanja podjetja. Ant. prejemek, priliv. Razlikuj: strošek!

Primer: nakup zemljišča je izdatek. Ker pa se zemljišče ne amortizira, to nikoli ne bo strošek!

Izdelovalne tehnologije → Tehnologije obdelave.

Izenačevalnik Glej Equilizer.

Izentropa Preobrazba pri konstantni entropiji. Npp. termodinamika, najpomembnejši izrazi.

Izguba tlaka Glej geslo Odpori toka v cevah in armaturah, Tlak.

Izgube brizganja Delež brizgane količine laka, ki se brizga mimo objekta lakiranja [%]. Prim. Izkoristek nanosa.

Izhodiščno stanje potnega ventila Glej geslo Potni ventil - stanja.

Izjava o varnosti Po ZVZD mora **delodajalec** po izvedenem ocenjevanju tveganja izdelati in sprejeti izjavo o varnosti s oceno tveganja in pisni obliki. **Izjava o varnosti vsebuje** zlasti:

- načrt za izvedbo predpisanih zahtev in ukrepov;
 - načrt in postopke za izvedbo ukrepov v primerih neposredne nevarnosti;
 - opredelitev obveznosti in odgovornosti odgovornih oseb delodajalca in delavcev za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu
- V izjavi delodajalec **na podlagi strokovne ocene** izvajalca medicine dela **določi tudi**:
- posebne zdravstvene zahteve, ki jih morajo izpolnjevati delavci za določeno delo,
 - uporabo posameznih sredstev za delo, .

V izjavi o varnosti mora delodajalec k pisni oceni tveganja priložiti **zapisnik o posvetovanju z delavci** oziroma njihovimi predstavniki.

Izjavna tabela Tabela, ki pri logičnih funkcijah ali vezalnih shemah prikazuje **vse rezultate** (izhodne veličine) **pri vseh možnih vhodnih veličinah** (korakih). Omogoča nam, da preverimo, ali sistem deluje tako, kot želimo. Sin. pravilnostna tabela.

Npr.: izjavna tabela za logično funkcijo:

$$X = \bar{A} \wedge B$$

izgleda tako:

A	\bar{A}	B	X
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0

Izjeda Poškodba, ki jo povzročijo jedke snovi; razjeda, zajeda. Npr.: kisline povzročajo izjede.

Izkoristek Koristno lahko uporabimo samo del energije, ki jo stroji oddajajo. Preostali del energije se porabi za segrevanje in ga običajno ne moremo uporabiti. Izkoristek stroja nam pove, **kolikšen del vložene energije stroj koristno uporabi**:

$$\text{Izkoristek} = \frac{\text{koristna energija}}{\text{vložena energija}} = \frac{\text{izhodna moč}}{\text{vhodna moč}}$$

Izkoristek označujemo z grško črko η (eta):

$$\eta = \frac{W_k}{W_{vl}} = \frac{P_i}{P_{vh}} < 1$$

Termodinamični izkoristek toplotnega stroja (izkoristek **desnega** krožnega procesa):

$$\eta = \frac{W_O}{Q_{do}} = \frac{Q_{do} - Q_{od}}{Q_{do}} = 1 - \frac{Q_{od}}{Q_{do}} < 1$$

W_O - izhodno delo desnega krožnega procesa [J]

Q_{do} - dovedena toplota krožnega procesa [J]

Q_{od} - odvedena toplota krožnega procesa [J]

Pri **levih** krožnih procesih se namesto izkoristka običajno izračuna **grelno** (toplotno) **število**.

Izkoristki **obdelovalnih stojev**: stružnice 0,70 do 0,85; vrtnalni stroji 0,75 do 0,90; frezalni stroji 0,60 do 0,80; skobeljni in pehalni stroji 0,60 do 0,80.

Izkoristki **motorjev z notranjim zgorevanjem**: bencinski motorji 0,22 do 0,25; plinski motorji 0,27 do 0,35; majhni dizelski motorji 0,31 do 0,34; veliki dizelski motorji 0,35 do 0,41.

Izkoristek stroja je **vedno manjši od 1**, čeprav se v praksi pogosto pretirava - glej Toplotna črpalka.

Nekatere naprave imajo **volumenski** η_v , **mehanski** η_m in **hidravlični** izkoristek η_h . Mehanski in hidravlični izkoristek se običajno združita v η_{hm} , skupni izkoristek η je zmnožek $\eta = \eta_v \cdot \eta_m$, glej geslo Črpalka - podatki.

Izkoristek elektrode Glej Ročno obločno varjenje, visokoproduktivne elektrode.

Izkoristek nanosa Delež brizgane količine laka, ki pade na objekt lakiranja. Prim. Izgube lakiranja. Sin. pokrivna učinkovitost.

Del kapljic laka zajame zračni tok v lakirni komori, vsesajo se v filter. Zato ne dosežejo objekta lakiranja in zmanjša se izkoristek nanosa.

Izkoristek nanosa je odvisen od postopka brizganja kot tudi od oblike in velikosti lakiranega objekta. Kolikor več vogalov in robov ima objekt v sorazmerju s površino, toliko manjši je izkoristek nanosa laka.

Pri brizganju z visokim tlakom (npr. 5 bar) se zrak odbija od objekta lakiranja. **Zaradi odbitega zraka** se do 70% laka razprši mimo objekta lakiranja. To pomeni, da **samo 30%** laka pade na površino. Pri nizkotlačnih pištolah (HVLP) je izkoristek nanosa dosti večji in lahko doseže **65%**.

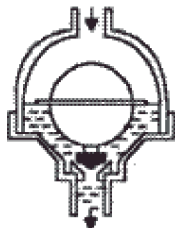
Izločevalnik olja Glej Oljni izločevalnik.

Izločevalnik vlage Enota za pripravo zraka v pnevmatičnem sistemu. Gotovo se mora nahajati **na koncu vsakega navpičnega voda**.

Glavni sestavni deli so:

- **naprava** (npr. ciklon pri ciklonskem separatorju kondenzata) ali **zbiralnik kondenzata** (kadar pričakujemo večjo količino kondenzata),

- **ventil za izpust kondenzata** (izpust vlage z ročnim ali z avtomatskim odvajanjem), ki naj se nahaja **na najnižji točki**; **ventil z avtomatskim odvajanjem** običajno deluje na principu plovca - večja količina vlage ga dvigne in vlaga se izloči:



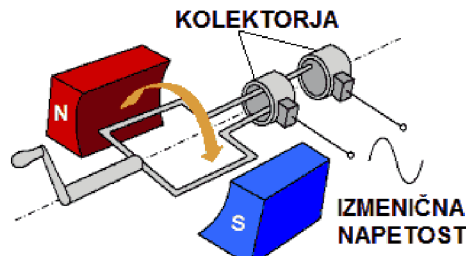
- **priključek za naslednjega porabnika** (npr. hitra spojka ipd.); ta priključek naj bo nameščen **na zgornjem delu posode** (da kondenzat ne seže do njega).

Ker tudi filter pogosto vsebuje izločevalnik vlage (glej risbo), je simbol zelo podoben simbolu filtra:



Pogosto se uporablja tudi izraz zbiralnik kondenzata.

Izmenična napetost Napetost, ki se ji s časom spreminjata velikost in smer. Generator izmeničnega toka odvzema napetost **s kolektorja** in **ne s komutatorja**:



Izmenična napetost ima v vsakem trenutku točno določeno velikost in smer. V najpreprostejšem primeru se napetost spreminja po sinusni krivulji:

$$U(t) = U_0 \sin \omega t$$

U_0 - temenska (maksimalna) napetost, amplituda

ω - konstantna krožna frekvenca [rad/s]

t - čas [s]

Če želimo izmenično napetost razlikovati od enosmerne napetosti, jo označimo s simbolom U_{\approx} .

Pozor: mrežna napetost 220 V je **efektivna napetost**, ne pa maksimalna napetost U_0 !

Izmenični nepovratni ventil Glej Zaporni ventili.

Izmerek Glej Razbirek.

Izmerjena vrednost Vrednost, ki jo določimo po enem ali več **razbirkih** na merilni napravi. Prim. Merilni rezultat.

Izmet Glej Škart.

Izo- Prvi del zloženka, ki izraža, da se kaj nanaša na enakost, istovrstnost ali izomerijo (gr. isos - enako). Prim. Alo-.

Izobaren Nanašajoč se na spremembo stanja (pri plinih), pri kateri se tlak ne spreminja. Prim. Gay-Lussacov zakon.

Izocianati Organske spojine s funkcionalni skupino, ki se opiše s formulo $R-N=C=O$. Uporaba: pri ličarskih delih - poliestrski in dvokomponentni laki.

Izoelektrična točka Pri želatini in aminokislinah je to pH vrednost, pri kateri so kationi (spojine z akceptorji oziroma s protoniranimi amino skupinami NH_3^+) v ravnotežju z anioni (spojine z donorji oziroma s karboksilnimi skupinami $COOH$). Oznaka: pHi. V območju pHi je tudi viskoznost želatine najmanjša, aminokislina pa so takrat najmanj topne v vodi (obarjanje želatine).

Izohoren Nanašajoč se na spremembo stanja (pri plinih), pri kateri se prostornina ne spreminja. Prim. Amontonov zakon.

Izolator Neprevodnik, telo, ki slabo prevaja toplotno ali električno energijo ali je sploh ne prevaja.

1. **Električno**: glej Dielektrik.

2. **Toplotno**: glej Toplotna prevodnost.

Izomer Ena od dveh ali več strukturnih oblik molekule, ki imajo vse enako molekulska formulo, a različno razporeditev atomov ali atomskih skupin v molekuli ali v prostoru. Prim. Kiralnost, Enantiomer, Optična izomerija, Tavtomerija.

Izomerija Pojav, da imajo **spojine** z enako molekulska formulo **različno razporeditev atomov** (posledica onemogočene vrtljivosti, glej π vez) ali atomskih skupin **v molekuli ali v prostoru** in se zato med seboj razlikujejo v fizikalnih, kemičnih in/ali bioloških lastnostih. Delitev:

a) **Strukturna izomerija**:

Verižna izomerija, kadar lahko molekulska formulo predstavimo z več različnimi strukturnimi

formulami, ki jih dobimo z razvejitvijo osnovne verige ogljikovih atomov.

Primer: molekulska formula C_7H_{16}

Izomeri z različnimi fizikalnimi lastnostmi:

heptan,

2-metilheksan,

2,2-dimetilpentan,

2,3-dimetilpentan,

2,4-dimetilpentan,

3,3-dimetilpentan,

3-etilpentan,

2,2,3-trimetilbutan

Položajna izomerija, kadar se izomera med seboj razlikujeta

po položaju dvojne ali trojne vezi, npr.

1-buten in 2-buten

po položaju substituentov, npr.

1-kloropropan in 2-kloropropan

po položaju OH skupine, npr.

1-propanol in 2-propanol

ali **po položaju vezave na benzenov obroč**, npr.

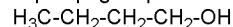
1,2-diklorobenzen in 1,3-diklorobenzen in

1,4-diklorobenzen

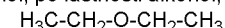
Prim. Orto-, Meta-, Para-, Vic-, Asim-, Sim-, Aromatski ogljikovodiki; NOS, Ciklične spojine s stranskimi verigami.

Funkcionalna izomerija, očitna različnost spojin z enako molekulska formulo, npr.

molekulska formula $C_4H_{10}O$ lahko predstavlja dve že na prvi pogled povsem različni spojin:



1-butanol, po lastnosti alkohol, vrelišče $117,4^\circ C$

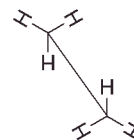


dietileter, po lastnosti eter, vrelišče $34,5^\circ C$.

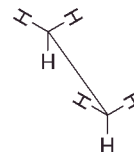
b) **Stereoizomerija** je izomerija zaradi različne prostorske konfiguracije atomov v molekuli:

Rotacijska izomerija je posledica prostega vrtenja okoli enojne C vezi. Takšno prosto vrtljivost ima npr. etan okoli vezi C-C:

Prekrižana razporeditev etana, prikazana na sliki



je bolj stabilna in v etanu prevladuje, medtem ko je **prekrita razporeditev** etana



manj stabilna zaradi večjega približanja in s tem odboja vodikovih atomov. Seveda je možnih še veliko vmesnih razporeditev, ki jim pravimo konformeri.

Podobno kot pri etanu se rotacijska izomerija pojavlja tudi pri 1,2-dikloroetanu.

Lep primer rotacijske izomerije so tudi konformeri cikloheksana - rotacija "kljunov" v trodimenzionalnem prostoru ustvarja **stolasti konformer cikloheksana**,



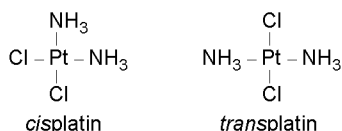
ki prevladuje, je bolj stabilen in energetsko revnejši od konformacije z **obliko kadi**,



ki je prisotna le v deležu 0,01%.

Geometrijska izomerija je značilna za:

I. **Planarne koordinacijske spojine**, npr.:



II. Spojine, ki imajo aciklične molekule s planarno zgradbo :

- kadar je prosta vrtljivost okoli vezi C-C ovirana, npr. zaradi dvojne vezi (C=C, N=N) ali zaradi velikih substituentov,
- kadar sta ob taki vezi vezani dve različni funkcionalni skupini.

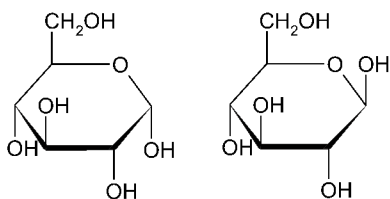
Glede na lego posebne funkcionalne skupine dobimo dve spojini: cis (istostranski) izomer in trans izomer (izomer z nasprotno lego). Npr.:



cis-1,2-dikloroeten

trans-1,2-dikloroeten

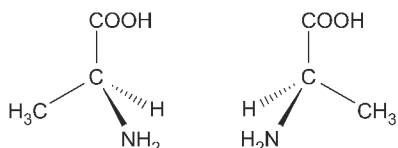
III. Ciklične spojine, npr. anomeri - trans in cis izomeri v 3D prostoru:

 α -D-glukoza β -D-glukoza(α -D-glukopiranoza) (β -D-glukopiranoza)

V alfa primeru sta skupini OH in CH₂OH v trans položaju, v beta izomeru pa sta v cis položaju. Prim. NOS, Geometrijska izomerija.

Optična izomerija

Verjetno nejenostavnejši primer optične izomerije je 2-aminopropanojska kislina. Poskusimo s pomočjo stereo formule predstaviti oba optična izomera:



Desni izomer nikakor ne moremo obrniti tako, da bi z njim prekrili levi izomer. Njegova prostorska zgradba je torej drugačna od prostorske zgradbe levega izomera.

Opazimo tudi naslednje: če bi vmes postavili zrcalo, bi v njem videli formulo druge molekule. Optična izomerija nas torej spominja na zrcalne predmete iz naše okolice: levi in desni čevlji, rokavice, roke, ušesa ...

V farmaciji se optični izomeriji posveča posebna pozornost, saj igra zlasti v živih organizmih silno pomembno vlogo.

Levega čevlja ne moremo ubiti na desno nogo, pri takem opravi se lahko tudi poškodujemo. Enako je pri zdravilih: napačni optični izomer ne bo pozdravil bolezni, lahko nam celo škoduje. Žal so se v preteklosti taki primeri že dogajali.

Verjeto najbolj razvpita ZU **Talidomid** je bila razvita kot pomirjevalo (antiemetik) v nekdanji Zvezni republiki Nemčiji, predpisovali so ga proti jutranji slabosti nosečnic, proti prehladu in kot uspavalno. Priporočali so ga kot sredstvo, ki ne povzroča zasvojenosti.

Prva priprava Talidomida: 1953, na tržišče je bil poslan leta 1958, brez dovolj natančnih predhodnih raziskav.

R-talidomid je učinkovito pomirjevalo in ima zanemarljive stranske učinke, S-oblika pa vpliva na vezavo gvanina in je teratogena spojina, škodljiva plodu. Zato je prihajalo do deformacij otrok mater, ki so jemale preparat, ki je bil racemna zmes obeh enantiomerov talidomida.

Optični izomeri se pojavljajo samo pri spojinah, ki vsebujejo vsaj eden kiralni center - ogljikov atom, na katerega so vezane 4 različne atomske skupine. Več kot je kiralnih centrov, več optičnih izomerov proučevane spojine obstaja. Če je n število kiralnih centrov v neki spojini, tedaj je število možnih optičnih izomerov enako 2ⁿ. Primer kiralnega centra je prav 2-amino-propanojska kislina, prikazana na sliki. Prim. Kiralnost, Asimetričnost, Racemat, Antipod, Enantiomer, Diastereoizomer, Optična aktivnost, Mlečna kislina, Stereogeni center.

Sin. izomernost. Razl. alotropija. Prim. Kemijska vez, NOS.

Izometričen Enakih mer, enakodelen.

Izometrična projekcija Aksonometrična projekcija, pri kateri so merila na vseh treh koordinatnih oseh enaka. Navpični robovi (višine predmeta) ostanejo navpični, robovi drugih dveh razsežnosti (dolžina, širina) pa tvorijo z vodoravnico kot 30°:

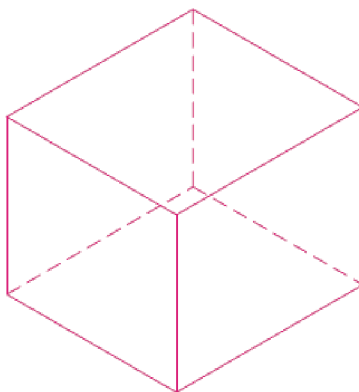


Pravila risanja v izometrični projekciji

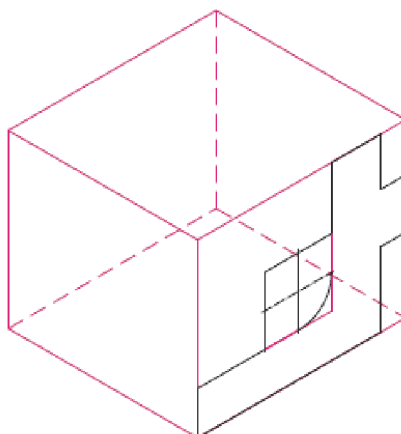
Izometrično projekcijo uporabljamo zaradi dobre prostorske predstave predmeta. **Nevidnih robov** v izometrični projekciji **ni potrebno risati**, tudi **kotiranje ni obvezno** - preveč črt lahko namreč povzročijo nepregledno in nejasno risbo. Za dosledno kotiranje in za prikazovanje vseh nevidnih robov je primerna pravokotna projekcija.

Postopek risanja predmeta v izometrični projekciji:

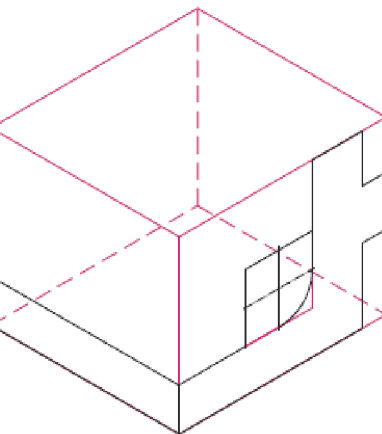
1. Najprej narišemo **kvader** v izometrični projekciji. Višina, dolžina in širina kvadra so enake **največji višini, dolžini in širini** predmeta, ki ga rišemo:



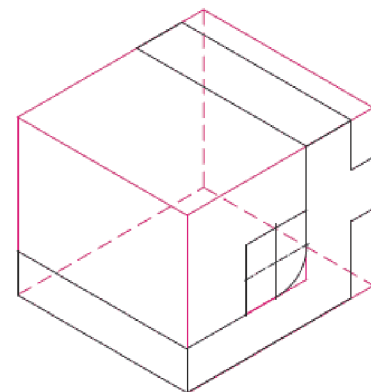
2. Nato narišemo obliko, ki jo ima predmet na **srednji površini kvadra**:



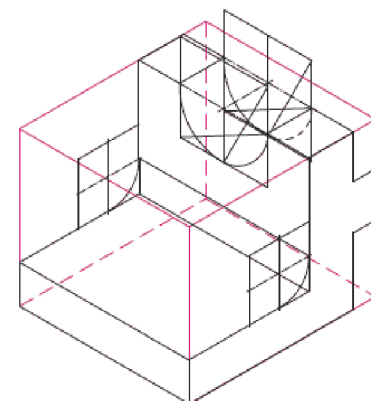
3. Zatem narišemo obliko, ki jo ima predmet na **levi stranski površini kvadra**:



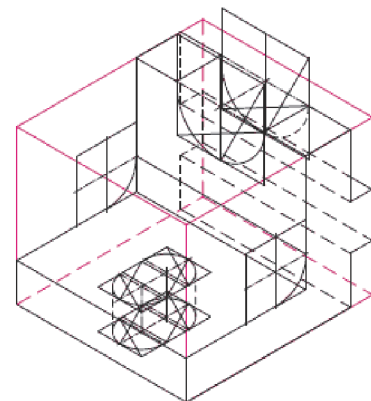
4. Narišemo še obliko, ki jo ima predmet na **zgornji površini kvadra**:



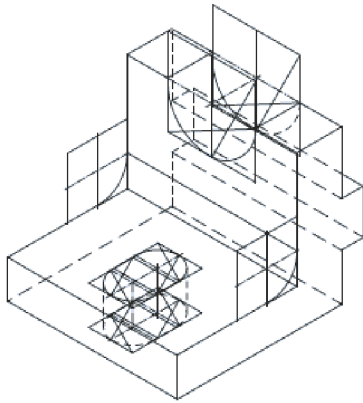
5. Oblikujemo sliko predmeta z **risanjem medsebojno vzporednih robov**, ki so vzporedni tudi na predmetu:



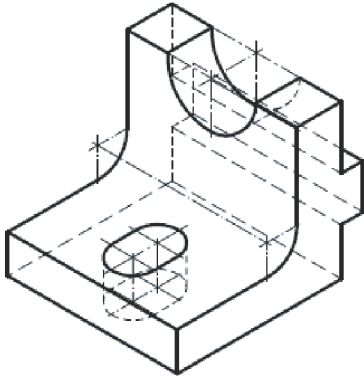
6. Narišemo še **ukrivljene konture predmeta**:



7. Izbrisemo pomožne črte:



8. Vidne robove odebavimo, nevidne robove narišemo s prekinjeno črto:



Risanje nevidnih robov v izometrični projekciji ni obvezno (kot v pravokotni projekciji), saj nam preveliko število črt lahko ustvari zmešnjavo.

9. Če je potrebno, nazadnje predmet še kotiramo. Tako kot nevidni robovi, tudi kotiranje v izometrični projekciji ni vedno pregledno.

Izomorfen Enake oblike, enakoličen. Prim. Polimorfen.

Izotekt Glej Bitumen.

Izotermna preobrazba Sprememba stanja plinov, pri kateri se temperatura ne spreminja, spreminjata pa se lahko tlak in volumen. Prim. in risba: Boylov zakon.

Izotiazolinon Kompozit heterocikličnih spojin:

- metilizotiazolinon, kratica MIT, MI
- kloro metilizotiazolinon, kratice CMIT (CIT), CMI, MCI
- benzotiazolinon BIT
- oktilizotiazolinon OIT, OI
- diklorooktilizotiazolinon DCOIT, DCOI
- butilbenzotiazolinon BBIT

Med umetnimi masami se različne mešanice izotiazolinona uporabljajo kot učinkovita **lepila**.

Izotopi Atomi, ki pripadajo istemu kemičnemu elementu, imajo enako vrstno število, toda različno masno število - nuklidi z različnim številom nevtronov. Izotopi se med seboj razlikujejo po masi in fizikalnih lastnostih, redkeje pa tudi po kemičnih lastnostih. V periodnem sistemu so vsi na istem mestu. Način označevanja izotopov je razviden npr. iz gesla Ogljik. Prim. Kemijske oznake.

Izotropnost Lastnost snovi, da je kakšna fizikalna lastnost neodvisna od smeri, je v različnih smereh prostora enaka. Ant. anizotropnost.

Izparevanje Fazna sprememba, pri kateri preide kapjevina v plin (paro). Pri danem tlaku (nasičenem parnem tlaku) poteka izparevanje pri konstantni temperaturi (vrelišču):

$$Q_i = m \cdot c_i \quad [J]$$

m - masa snovi [kg]

c_i - specifična izparilna (uparjalna) toplota [J/kg]

Voda pri 1 bar in 100°C: $c_i \cong 2.300$ kJ/kg.

Sin. uparjanje. Prim. Taljenje, Uparjalni tlak.

Izparilna toplota Energija, ki se porabi za fazni prehod iz tekočega v plinasto stanje, pri vodi znaša 2256 kJ/kg.

Izparilnik Naprava, ki spreminja tekočino v paro. Izparevanje dosežemo na dva načina:

- s povišanjem temperature (vretje)
- z zniževanjem tlaka pod uparjalni tlak tekočine

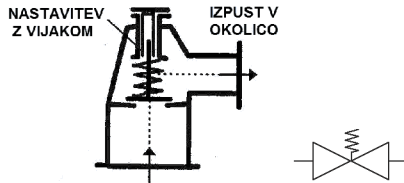
Primeri uporabe:

- priprava za [pridobivanje pitne vode](#) iz morske (z izparevanjem),
- priprava za [izparevanje vode iz živil](#), npr. iz zeljenjave, mleka itd.
- priprava za [uparjanje gorljivih plinov](#), ki so utekočinjeni v jeklenkah in imajo visoko vrelišče, npr. pri butanu
- uparjalnik je eden od sestavnih delov [pri kompresorskem hlajenju](#) (gospodinjki hladilniki, klimatske naprave itd.)

Sin. evaporator, uparjalnik. Naspr. kondenzator.

Izpenjati Odpeti, sprostiti, nasprotno od vpenjati.

Izpušni ventil Ventil, ki izpušča zrak, če je na vstopni strani presežen izpušni tlak. **Uporaba:** v tlačni posodi (varnostni oz. omejevalni ventil) ipd. Običajno deluje na kroglico in vzmet. Sin. nadtladni ventil. Prim. Zapirni ventil. Simbol:



Izračun količine laka Če poznamo približno velikost površine, ki jo bomo lakirali, lahko izračunamo, koliko laka potrebujemo:

$$V = \frac{A}{l_t \cdot \eta}$$

V ... količina laka [$l = dm^3$]

A ... lakirana površina [m^2]

l_t ... teoretična izdatnost, za EP-temeljno polnilo znaša 5,6 m^2 /liter

η ... izkoristek nanosa, za visokotlačno brizganje znaša 0,3 (30%)

Primer: za lakirano površino: 1 m^2 izračunamo, da potrebujemo 0,59 litra laka.

Ker je ponovno mešanje lakov časovno zelo zamudno, običajno zaokrožimo izračunano količino laka navzgor.

Izravnalno gonilo Glej Diferencial - avtomobilizem, saj se v praksi uporablja izraz diferencial.

Izrek o ohranitvi kinetične in potenc. energije Glej Energija.

Izrezovanje Glej Rezanje.

Izsrednost Lastnost dveh okroglih predmetov ali likov, da se njuni središči ne ujemata. Sin. ekscentričnost. Izsrednik: glej [Ekscenter](#). V povezavi z geometričnimi tolerancami glej [Soosnost](#).

Izstružilna glava Odrezovalno orodje, ki se uporablja pri frezalnih strojih, glej risbo pod geslom Frezalo. Z izstružilno glavo lahko izdelamo zelo natančne izvrtine po naslednjem postopku:

1. Najprej z grobim orodjem (npr. s plamenskim rezanjem) naredimo grobo luknjo v material.
2. Nato z izstružilno glavo odrežemo natančno izvrtino.

Iztek navoja Oblika, s katero preide navoj v steblo (npr. na steblo vijaka, zunanji iztek) ali v izvrtino (notranji iztek). Normalni kot izteka znaša 25°, dolgi iztek 15° in kratki iztek 30°. Obstaja tudi iztek z žlebom. Prim. Končina navoja.

Iztiskanje, iztiskavanje Glej Ekstrudiranje, Stiskanje.

Iztisnina Transportirani volumen črpalke na vrtljaj, oznaka V_v , merska enota [cm^3 /vrtljaj]. Glej geslo Črpalka. Je tudi pomemben podatek hidromotorja - goltni volumen. Sin. iztisljivost, iztisni volumen črpalke.

Iztržek Denar, prejet kot nadomestilo za prodano blago ali storitve. Sin. prihodki od prodaje, promet.

Izum Nova rešitev tehnološkega problema (naprava ali postopek), ki se da uporabiti v industrijski ali kakšni drugi gospodarski dejavnosti.

Izvičaj Nepravilen izraz, glej Vijač.

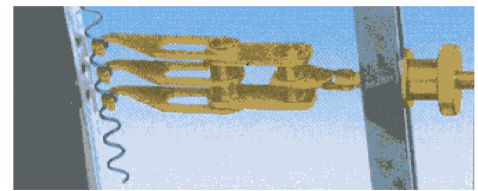
Izvlaček Trdna ali tekoča snov, dobljena z ekstrakcijo. Del.:

- vodni izvlečki (macerati, infuzi, dekokti)

- etanolno-vodni izvlečki (tinkture)

- ekstrakti (tekoči, suhi).

Izvlačni krepilji Avtokleparsko orodje za popravilo vboklin pri enostranski dostopnosti. Na vboklino navarimo valovito žico, ki jo nato zgrabimo s krepilji in z vlečno napravo izvlečemo:



Sin. krepilji za izvlek.

Izvlak Glej Pnevmatični cilindri, ang. extend.

Izvorna koda Skupina programskih navodil v **originalni obliki**. Pri programiranju jo lahko imenujemo izvorni program. Z uporabo [prevajalnika](#) (compiler) sprožimo nastanek **izvršne kode** (object code), ki je lahko [strojna koda](#) ali pa jo v strojno kodo prevede prevajalnik - **assembler**.

Primeri za izvorno kodo:

1. Če napišemo neki program v programskem jeziku Pascal, je to izvorna koda. Ko pa ta program prevedemo in dobimo pripono *.exe, tedaj je to že strojni jezik (strojna koda).

2. Če napišemo neki tekst v InDesign, tedaj je to izvorna koda. Ko pa ta isti dokument spremenimo v pdf, tedaj to ni več izvorna koda.

3. Tudi druge vrste informacij se lahko obdelujejo v izvorni kodi: zvok, gibajoče slike itd.

Kakšne so **prednosti** razpolaganja s izvorno kodo:

- ker je razumevanje strojne kode izjemno zahtevna zadeva, je tudi njeno spreminjanje običajno zelo težavno - izvorna koda pa omogoča strokovnjakom **lažje razumevanje in spreminjanje**,
- **avtorstvo** se dokazuje prav z izvorno kodo,
- če razpolagaš z izvorno kodo, imaš praviloma tudi **licenco**, lahko **prosto dostopaš** do programa brez gesel ali uporabniških imen in jo lahko tudi **razpošiljaš** naprej (zato so taki programi običajno zelo **poceni** ali **zastonj**)

Drugeče povedano: **bistvena vrednost software** je **prav v izvorni kodi**. Za kvalitete programe je zato izvorna koda vedno **zelo iskana**. Ang. source code. Ant. strojna koda. Prim. Odprta koda. Razl. freeware.

Izvrtek Pri vrtanju odstranjen odrezek, odpadek.

SEZNAM UPORABLJENE LITERATURE

9. Fischer, R.; Gscheidle, R.; Heider, U.; Hohmann, B.; Keil, W.; Mann, J.; Schlögl, B.; Steidle, B.; Wimmer, A.; Wormer, G. **Fachkunde Karosserie- und Lackiertechnik**. 1. natis. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2006. ISBN 987-3-8085-2151-9
10. Fischer, R.; Gscheidle, R.; Gscheidle, T.; Heider, U.; Hohmann, B.; Huet, A.; Keil, W.; Lohuis, R.; Mann, J.; Schlögl, B.; Wimmer, A.; Wormer, G. **Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik**. 30. natis. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2013. ISBN 978-3-8085-2240-0
11. **Fachkunde Mechatronik**. 3. natis. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2008. ISBN 978-3-8085-4513-3
12. Dillinger, J.; Escherich, W.; Güntner, W.; Heinzler, M.; Ignatowitz E.; Oesterle, S.; Reißler, L.; Stephan, A.; Wetter, R. **Fachkunde Metall**. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2010. ISBN 978-3-8085-1156-5
13. **Fachkunde Nutzfahrzeugtechnik**. 1. natis. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2015. ISBN 978-3-8085-2371-1
14. Keith Johnson **FIZIKA** Preproste razlage fizikalnih pojavov. 2. natis. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 2001. ISBN 978-86-365-0205-1
15. Rudolf Kladnik, **FIZIKA ZA SREDNJEŠOLCE** Toplota, zvok, svetloba. Ljubljana: DZS, 1994. ISBN 86-341-1420-1
16. Janez Grum, Dimo Ferlan **GRADIVA**. Ljubljana; TZS, 1989. Ni podatka o ISBN

Avtor Ferdinand Humski

LEKSIKON ZA PAMETNE MEHATRONIKE E - I

Imena nosilcev avtorskih pravic: Ferdinand Humski

Elektronska izdaja, september 2019

Samozaložba Ferdinand Humski, Volkmerjeva cesta 22, 2250 Ptuj

Publikacija je brezplačna in prosto dostopna vsem uporabnikom

Spletna lokacija publikacije: <http://strojna.scptuj.si>

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
COBISS.SI-ID=301844736
ISBN 978-961-92244-6-5 (pdf)