

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

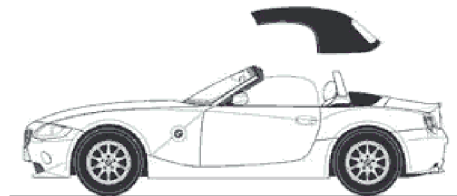
LEKSIKON ZA PAMETNE MEHATRONIKE J - L

učno gradivo za srednje strokovno izobraževanje
Tehnik mehatronike

Ptuj, september 2019

Ferdinand Humski

Pri avtomobilih je to oblika karoserije, ki je opremljena z zlozljivo streho, ki se lahko odpre ali zapre:



Kadmij Težka in redka kovina srebrno bele barve, mehka, žilava in gnetljiva. Gustota $8,65 \text{ kg/dm}^3$, tališče 321°C , simbol Cd, lat. *Cadmium*. Spojine s Cd so strupene. **Uporaba:** za izdelavo legur z nizkim tališčem (skupaj z bizmutom), za izdelavo barv, za akumulatorje (nikelj-kadmijeve baterije), za ležajne kovine, za prevleke (kadmiziranje in osnovne prevleke pri ponikljanju). Cd prevleke imajo pred pocinkanimi več prednosti: so tanjše, bolj odporne proti atmosferilijam, bolj elastične, se ne luščijo pri zvijanju, so trajnejše.

Kadmiziranje Kovinska prevleka, ki jo pogosto uporabljamo namesto dekorativnega kromanja. Je cenejša, pa vendar zelo kvalitetna površinska zaščita.

Pri galvanizaciji uporabljamo kopel iz ciannatrija in kadmijevega oksida in električni tok jakosti 150-250 A/m² in napetost 2-5 V. Zaščitna plast 0,002-0,005 mm je zelo lepa in ima kromu podobno barvo.

Uporaba: v industriji gospodinjskih strojev, koles, motorjev, elementi v letalski in avt. industriji itd.

Kafra Dišeča bela kristalna snov, dobljena z destilacijo lubja in lesa drevesa kafrovca. V vodi ni topna, dobro pa se raztoplja v etanolu. Pri sobni temp. sublimira. Kemijsko je keton, C₁₀H₁₆O.

Kajla Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (der Keil), kar pomeni zagozda.

Kakovost Skupek značilnosti ter vrednosti proizvoda ali storitve glede na njuno sposobnost, da izpolnjujeta predpisane in predpostavljene zahteve. **Preprosteje:**

Kakovost je nekaj, kar **ZADOVOLJUJE STRANKO**. Stranka je tista, ki naj se vrača, ne proizvođa! **Stranke**, ki se vračajo, enačimo z **več naročili**. **Proizvode**, ki se vračajo, povezujemo z **reklamacijami**, z dodatnim delom, z nižanjem cene itd.

Kakovost je torej **DEJANSKI CILJ DELA** vsakega industrijskega obrata.

Upravljanje kakovosti nam omogoča le vsota logično **ZAPOREDNIH UKREPOV**:

1. **Načrtovanje** kakovosti
2. **Obvladovanje** kakovosti
3. **Kontrola** kakovosti
4. **Izboljšanje** kakovosti

Pri **načrtovanju** se ukvarjamo z:

- a) Željami strank, iz česar izhajajo lastnosti proizvoda (načrtovanje razvoja).
- b) Tehnično izvedljivostjo teh zahtev (načrt izdelave, izdelava) ter s kontrolo.
- c) Materialnimi, človeškimi in finančnimi viri v podjetju, vse do dostave izdelka kupcu.

Večina napak nastane **prav v fazi načrtovanja**. Pri tem je treba vedeti, da stroški odprave napake ob faze do faze v ciklu nastajanja proizvoda naraščajo s faktorjem 10: če se zmotimo v dimenzijah v fazi a), napako pa odkrijemo v fazi b), tedaj bomo imeli 10 krat več stroškov z odpravljanjem napake, v fazi c) pa kar 100 krat toliko stroškov!

Obvladovanje kakovosti med procesom izdelave pomeni zmanjševanje negativnih motilnih vplivov, ki se označujejo kot 7 M: človek (Mensch), stroj (Maschine), material, okolje (Milieu - Umwelt), metoda, merljivost (Messbarkeit), upravljanje (Management).

Kontrola kakovosti so ukrepi, s katerimi določimo, ali nek izdelek izpolnjuje vse določene zahteve. Že v fazi načrtovanja pa mora biti prisoten razmislek o kontrolnih ukrepih.

Izboljšanje kakovosti mora biti nenehno prisotno v vseh obratih podjetja. Ukrepe delimo na:

- ukrepe, ki zadevajo izdelek (konstrukcijske ali

Stran 4

tehnološke izboljšave)

- ukrepe, ki zadevajo zaposlene (motivacija, timsko delo, komunikacijske sposobnosti itd.)

Upravljanje kakovosti po standardu ISO 9000: Serija standardov je nastala l. 1987 in je bila kasneje nekajkrat popravljena. Sestavljena je iz več delov, ki so zgrajeni splošno veljavno. Deli se na dve skupini:

A) Osnove in smernice za izgradnjo sistema upravljanja kakovosti. ISO 9000 vsebuje osnovna vodila za izbiro in uporabo ter slovar. ISO 9004 vsebuje navodila za interno izgradnjo sistema kakovosti in smernice za izboljšanje delovanja.

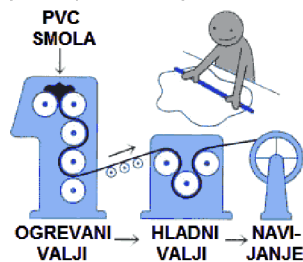
B) Modeli eksterne zagotavljanja kakovosti:

- ISO 9001 za podjetja s konstrukcijo, razvojem, proizvodnjo, montažo in servisom
- ISO 9002 za podjetja s poudarkom na proizvodnji, montaži in servisu
- ISO 9003 za podjetja s poudarkom na končni kontroli

Obrat pridobi certifikat, ki strankam in dobaviteljem dokazuje, da ima auditiran (preverjen) sistem upravljanja kakovosti. To je danes neizogibno potrebno, še zlasti za dobavitelje, ki sodelujejo z velikimi podjetji.

Kalander Stroj za glajenje (likanje) ob dodajanju gume, papirja, tkanin, umetnih mas ipd., s katerim izdelamo plošče zelenih debelin - podobno kot da bi valjali testo. **Kalandiran:** mehanično obdelan (za povečanje gladkosti, leska, zmanjšanja debeline, plastičnega vtiskanja itd.).

Kalandirajo se npr. PVC folije:



Kalati Cepiti, npr. drva.

Kaldo postopek Glej Konvertor, Žilavljenje.

Kaliber **Natančno merilno orodje** različnih oblik, **brez gibljivih delov**. Uporablja se za **preverjanje dolžin** in **premerov**. Prim. Etalon. S kalibri:

- samo **ugotavljamo** ali **ima** predmet **ustrezno mero** (je DOBER) ali **ne** (je SLAB)

- lahko kontroliramo tudi **koničnost** predmeta

- **ne** ugotavljamo **velikosti** mere ali razlike

Dvojni ~ oz. **kontrolnik** ima na eni strani največjo, na drugi pa najmanjšo dopustno mero. Ena stran je "DOBRA", ker "GRE" v luknjo (trn) ali preko palice (zev). Druga stran je "IZMET", ker "NE GRE" v luknjo ali preko palice. Stran "izmet" je pogosto **rdeče obarvana**. Vrste kontrolnikov:

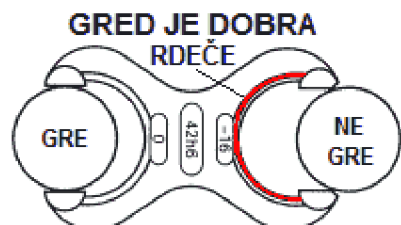
a) Z **zevnimi kalibri** kontroliramo **zunanje mere**: (**čepe**) glede na zahtevane tolerance: premere gredi, osi itd. Vsak zevni kaliber **nosi zapis tolerance**, ki jo kontrolira. Toleranca je običajno zapisana **s toleriranimi merami**, tako na **posredni** kot tudi na **posredni način**.

Na eni strani imamo **največjo** mejno mero (**dobra stran**), na drugi pa **najmanjšo** mejno mero (**slaba oz. izmetna stran**). Prepoznamo ju po odstopkih: zgornji odstopke je zapisan na dobri strani, spodnji pa na slabi strani. **Izmetna stran** je pogosto obarvana **rdeče** (izmeček).

Dobra gred (gred z ustrežno mero) GRE v dobro stran in NE GRE v izmetno stran.

DOBRA STRAN

IZMETNA STRAN



ZEVENI KALIBER

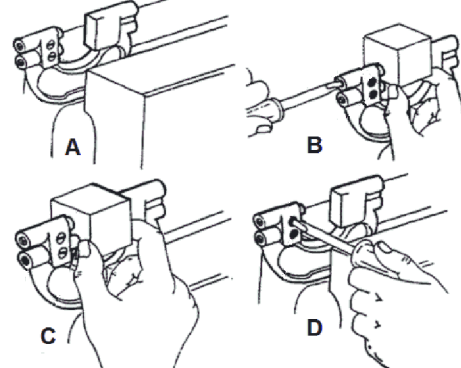
Poznamo tudi **nastavljive zevne kalibre**. Pri njih nastavljamo dobro in izmetno dimenzijo s **pomočjo zlogov merilnih kladic**:

A nastavljivi zevni kaliber vpnemo v primež

B najprej pripravimo zlog merilnih kladic za dobro dimenzijo (gre) in z vijačem nastavimo dober zev (gre)

C nato pripravimo zlog merilnih kladic za izmetno dimenzijo (ne gre) in z vijačem nastavimo izmetni zev

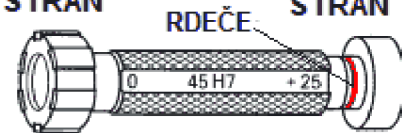
D nazadnje nastavitve še fiksiramo



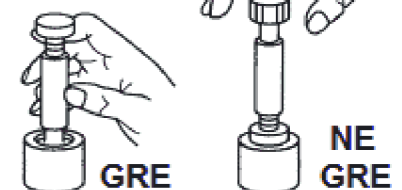
b) Tolerance **luknje** preverjamo s **kalibrskimi trni** ter s trni s **planimi** ali z **zaobljenimi nastavki**. **Rdeče** je obarvana **večja mera** (izmeček).

DOBRA STRAN

IZMETNA STRAN



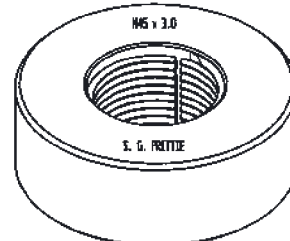
KALIBRSKI TRN



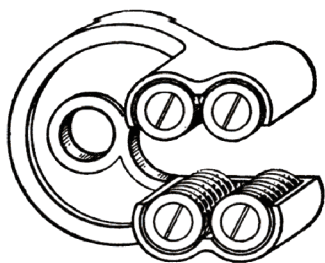
c) Notranje in zunanje **navoje** preverjamo z **navojnimi kalibrskimi trni** ter z **navojnimi obroči**:



Navojni kalibrski trn (kontrolni navojni trn, navojna šablona za matice)



Navojni obroč (prstan)



Navojna šablona za vijake

Pri strelnem orožju je kaliber **velikost izstrelka** (npr. malokalibrska puška).

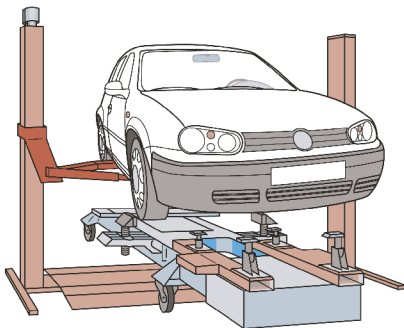
Kalibriranje Sin. kalibracija.

1. Določevanje, označevanje, nastavljanje merilnih enot na merilnih pripravah. Tudi: umerjanje, zarisovanje ustreznega merila na instrument itd. Prim. Merjenje, Kontroliranje.

2. Kontroliranje ustreznosti mere nekoga predmeta ali naprave s kalibrom. Npr.: kalibrirati navoje, ~ merilni sistem CNC stroja.

3. Z valjanjem, vlečenjem itd. dajati izdelku natančno obliko, mero. Npr.: ~ kovinske palice, ~ končnih izdelkov v Uniorju.

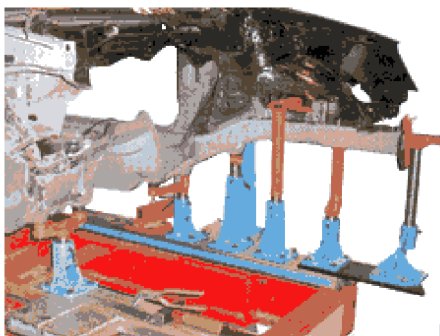
Kalibrirni merilni sistem za karoserijo Sistem za merjenje karoserije, pri katerem izhodiščne točke **tipamo s kalibri** - s stavki vodilnih kotnikov, ki so montirani na ravnalno mizo.



V nesreči poškodovano vozilo postavimo na vodilne kotnike, ki so pritrjeni na ravnalno mizo. Če se lega vodilnih kotnikov ujema z merilnimi izvirnimi na karoseriji, potem karoserija ni deformirana. Pri deformiranih karoserijah pa z vodilnimi kotniki **fiksiramo karoserijske točke, ki so že v pravih legah**.

Celoten postopek poteka tako:

- Osnovni okvir ravnalne mize ima že izvrtne luknje. Nanje se z vijaki pritrdijo prečne traverze, glej risbo pod geslom Ravnalna miza.
- Na traverze se nato natančno (po izhodiščnih točkah) pritrdijo vodilni kotniki.
- Nato se poškodovano vozilo z dvigalom postavi na vodilne kotnike.
- Vodilni kotniki, **ki ustrezajo** izhodiščnim točkam, nasedejo v luknje in s tem se te točke **trdno fiksirajo**. Vodilni kotniki, **ki se ne prilegajo** izhodiščnim točkam, pa **se** spustijo (če so večdelni) ali **umaknejo**, če so enodelni. Na ta način naredimo **dovolj prostora za ravnanje**.



- Pri ravnanju se deformirani karoserijski deli vlečejo tako daleč, dokler se spuščeni vodilni kotniki ne prilegajo danim izhodiščnim točkam. Ko vsi vodilni kotniki ustrezajo izhodiščnim točkam, je ravnanje končano.

Kalibrski trn Merilno orodje za kontroliranje notranjih mer. Glej Kaliber. Sin. objemno merilo.

Kaljenje Toplotna obdelava, pri kateri material

najprej **segrevamo**, nato pa ga **hitro ohlajamo**.

Kalimo zato, **da spremenimo mehanske lastnosti** materiala. **Steklu** povečamo odpornost na temperaturne spremembe, udarno in upogibno trdnost. **JEKLU** s kaljenjem **POVEČAMO TRDOTO** in s tem tudi **ODPORNOST PROTI OBRABI**.

Pri kaljenju jekel izkoriščamo kemični pojav, da se **pri hitrem ohlajanju austenita** tvori **martenzitna struktura z visoko trdoto**. Če ne bomo ohlajali dovolj hitro, bo austenit razpadel v perlit in ne bomo povečali trdote.

Slabe strani martenzitetne strukture so **nizka žilavost in notranje napetosti**, kar zmanjšujemo s **popuščanjem**.

Potrebno je torej najprej segrevati jeklo do temperature, ko se struktura **spremeni v austenit**, ko **več ni ferita** - ferit se namreč pri hitrem ohlajanju ne bo spremenil v martenzita, ki si ga želimo.

Za kaljenje najbolj primerna jekla vsebujejo **od 0,4 do 1,2% ogljika**. Kalimo lahko **vsa perlitna jekla**.

Niti **austenitna** in niti **feritna** jekla **niso kaljiva**:

- avstenitna jekla ohranjajo avstenitno strukturo tudi pri sobni temp. - trdota se torej ne poveča; hitro hlajenje teh jekel je gašenje in ne kaljenje
- feritna jekla **vsebujejo premalo ogljika**, zato je vpliv C premajhen - ne dobimo dovolj podhlajenega austenita, iz katerega nastane martenzita.

POSTOPEK KALJENJA JEKEL je naslednji:

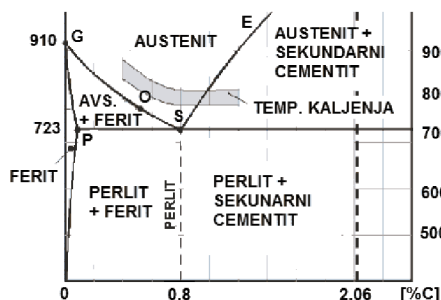
1. Segrevanje na **kalilno temperaturo** (do nastanka austenita, 30-50°C nad črto G-S-K):

- ogljikova jekla 770 - 920°C,
- legirana jekla 800 - 1.100°C,
- hitrorezna jekla 1.200 - 1.300°C.

Nadevtektoidna jekla s temp. nad 723°C sestavljata samo austenit in cementit (perlita več ni, torej tudi ferita več ni). Zato teh jekel **ni treba segrevati nad črto S-E**.

2. Zadrževanje na tej temp. (homogeniziranje).

3. Hitro ohlajanje z nadkritično hitrostjo (gašenje).



Gašenju lahko sledi še **popuščanje**, kar pomeni:

- dvig na temp. popuščanja
- zadrževanje na tej temperaturi
- počasno ohlajanje

S popuščanjem zmanjšamo notranje napetosti, s tem pa nevarnost pokanja materiala, ki je zaradi kaljenja trd in krhek. Obenem dobimo bolj žilavo in stabilnejšo strukturo. Temp. popuščanja so:

- za nelegirana in malolegirana jekla od 100 do 300°C, ponavadi okoli 180°C
- za cementirana in kaljena ogljikova jekla 140 do 180°C
- za hitrorezna in orodna jekla za delo v vročem 550 do 580°C

Kritična hitrost hlajenja: najmanjša hitrost hlajenja, ki je potrebna za nastanek martenzita. Odvisna je od vrste jekla, omogoča jo kalilno sredstvo: - ogljikova in malo legirana jekla: 300°C/s, **voda** - srednje legirana jekla: 80-100°C/s, **olje** - močno legirana in hitrorezna jekla: 3-5°C/s, **zrak** Od hitrosti hlajenja je odvisna tudi **debelina martenzitetne plasti** v smeri prereza.

Pri hlajenju z vodo je potrebno upoštevati, da se začne voda močno uparjati. Ker para odvaja toploto slabše od vode, ne dosežemo potrebne hitrosti hlajenja. Zato predmet, ki ga kalimo, **premikamo po vodi** in s tem **odstranjujemo** nastale plinske **mehurčke**.

Tudi prehitro ohlajanje ima svoje **SLABOSTI**. Pri preobrazbi avstenita v martenzita se **volumen** predmeta nekoliko **poveča**, zato predmet rad **poči**, če ga **prehitro ohlajamo**.

Elementi **Cr, Mn, Mo, V** in **W** se z ogljikom v jeklu tudi **spajajo v karbide**, zaradi njih je **kritična hitrost ohlajanja manjša**. Nekatera močno legirana jekla so **kaljiva kar na zraku** - pri njih si včasih postavimo vprašanje, kako jih ne zakaliti (kadar npr. želimo doseči lažjo obdelavo).

V grobem velja, da ogljikova in malo legirana jekla gasimo v **vodi**, **topli vodi** ali **slanici** (10%NaCl), srednje legirana jekla v **repičnem** ali **mineralnem olju** in močno legirana jekla **na zraku**.

Posebna oblika kaljenja je **lokalno kaljenje** (kaljenje le določenega površinskega sloja materiala), ki sicer spada med površinsko utrjevanje. Obstaja tudi **izotermno kaljenje** (glej Patentiranje), za katerega pa se uporabljajo **staljene kovine** (npr. Pb), **zlitine** ali **solne kopeli**, ki so zmes kloridov Na, K, Ba in Ca.

Prim. Toplotna obdelava, Ledeburitna jekla, Lokalno kaljenje, Austenitizacija, Martenzit, **TTT diagram**, Žarjenje na mehko, Gašenje. Nem. das Härten.

Kaljeno steklo Glej Steklo.

Kaljivost **Sposobnost** kovine, **da se da kaliti**.

Nekateri materiali se lahko kalijo na zraku, za druge je kot hladilno sredstvo potrebno olje ali voda.

Kalkulacija Računsko ugotavljanje (analiza) stroškov zaradi določanja cene proizvoda ali storitve. Seštejemo vse stroške za določen izdelek v nekem obdobju. Pri tem ocenimo **vse vrste cen** - glej geslo Cene. Na osnovi kalkuklacije se izdela **ponudba**. Ang. *calculate*: izračunati, preudariti, pretehtati.

Za proizvodna podjetja je povsred najpomembnejše določanje **lastne cene proizvoda**, ki jo lahko izračunamo na več načinov, npr.:

1. Enostavna delitvena kalkulacija:

- najprej ugotovimo vse stroške
- nato stroške delimo s proizvedenimi količinami, ki so te stroške pozročile

2. Kalkulacija z dodatki:

- najprej ugotovimo tiste stroške, ki so najlažje ugotovljivi
- nato prištejemo delež splošnih (indirektnih, posrednih) stroškov, ki odpade na proizvodnjo posameznega izdelka ali storitve

Pomni:

Velike **investicije** lahko močno povečajo strošek amortizacije. Če ta strošek vključimo v lastno ceno izdelka, bo naša ponudba zelo verjetno previsoka. Ker ne bo naročnikov, ne bomo dobili posla in ne bo zaslužka. Torej, na ta način dobimo prav **nasproten učinek**: nova investicija zmanjša našo konkurenčnost, namesto da bi jo povečala!!!

Zaradi zgoraj opisanega paradoksa se moderna podjetja pogosto odločajo, da investicij sploh ne vključujejo v kalkuciacijo lastne cene izdelka. Zelo pogosto se kalkuciacije v praksi obračunavajo tako, da se **stalni stroški** enostavno **ne upoštevajo** oziroma se ne vračunajo v kalkuciacijo!

Kalorična vrednost Starejši izraz. Glej Kurilnost.

Kalorija Stara enota: toplota, ki je potrebna za segretje 1 grama čiste vode za 1°C (natančneje: od 14,5°C na 15,5°C). Oznaka **cal**. Povezava med kalorijo [cal] in joulom [J]: 1 cal = 4,1868 J

Kaloriziranje Poaluminjenje, glej Alitiranje.

Kalup

1. Tehn.: **votla priprava**, po kateri se oblikuje vanjo dana, vlita snov: kalupe; leseni, mavčni, peščeni ~; vlivati v ~. Prim. Forma, Kokila, Matrica.

2. Pogovorno: ustaljena ali pogosto ponavljajoča se oblika česa; obrazec, vzorec: umetnost je zavrgla vse kalupe.

Kancerogena snov Učinkovina, ki povzroča spremembo normalne celice v rakavo (maligna transformacija celice).

Kandela Sveča, okrajšava od. Enota za merjenje svetilnosti **v fiziološkem merilu**. 1 cd ustreza:

- svetilnosti 1/683 W/sr v fizikalnem merilu pri svetilu, ki seva enobarvno svetlobo s frekvenco $0,54 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$ v določeni smeri oz. po starem
- 60. delu svetlobne jakosti, ki jo v normalni smeri emitira površina absolutno črnega telesa s

Ferdinand Humski

ploščino 1 cm^2 pri temperaturi strjevanja platine. Lat. *candela*. Prim. Lumen.

Kapacitanca Prispevek k impedanci porabnika zaradi njegove kapacitete.

$$R_L = 1/(\omega \cdot C)$$

C - kapaciteta

ω - krožna frekvenca ($2 \cdot \pi \cdot v$, v je frekvenca)

Sin. kapacitivna upornost. Prim. Induktanca.

Kapaciteta Zmožnost, sposobnost, zmogljivost:

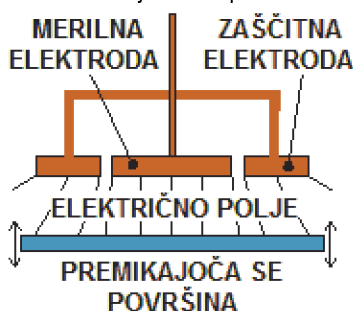
- **kapaciteta obrata**, tovarne je sposobnost, da naredi, proizvede določeno količino izdelkov; pomeni lahko tudi **razpoložljive zmogljivosti** - npr. kar je na razpolago za uporabo: kapital v podjetju, število delavcev ipd.

- **električna kapacitivnost**: koliko elektrine sprejme prevodno telo pod vplivom določene napetosti

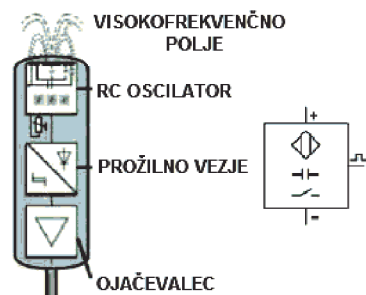
2. **Toplotna kapaciteta**: glej Specifična toplota.

Kapacitivna upornost Glej Kapacitanca.

Kapacitivni senzor Senzor, ki deluje na principu sprememb kapacitivnega polja. Reagira na kovine in nekovine, z vplivom dielektričnih lastnosti materiala. Po zunanem izgledu spominja na induktivni senzor. Uporaba: za registriranje nekovinskih obdelovancev. Občutljivi so na prah in odrezke.



Delovanje: senzor vsebuje dve elektrodi - plošči električnega kondenzatorja in meri njuno kapacitivnost (spremembo kapacitivnosti). Kapacitivnost pa se spremeni, če se v polju pojavi dielektrik. Glavni sestavni deli induktivnega senzorja v splošnem: oscilator, prožilno vezje in ojačevalnik. Oscilator tvori električno polje, prožilno vezje zazna spremembe, ojačevalnik pa poveča signal. Zgradba in simbol:



Kapacitivnost Zmožnost: **koliko elektrine** sprejme prevodno telo **pod vplivom** določene **napetosti**. Merilo kapacitivnosti je elektrina na enoto napetosti, ki je povzročila naelektrjenje:

$$C = \frac{Q}{U} \quad [C/V = F = \text{farad}]$$

Q ... elektrina [C = As]

U ... napetost [V]

Enota za elektrino je coulomb [$1C = 1As$], ki je zelo velika merska enota. Zato je tudi Farad [$F = As/V$] zelo velika merska enota. Elektrino pogosteje izražamo v mikrocoulombih [μC], kapacitivnost pa v μF , nF in pF. Prim. Kondenzator, Induktivnost.

KAPACITIVNOST VEZAV KONDENZATORJEV

Kondenzatorje oštevilčimo, plošče pa poimenujemo L - leva in D - desna. Primer:

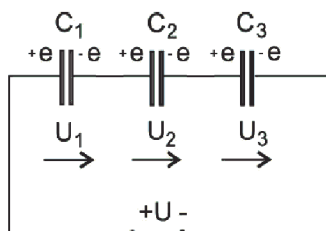
2D pomeni drugi kondenzator, desna plošča

a) **ZAPOREDNA** vezava kondenzatorjev

Pri zaporedni vezavi je naboj na vseh kondenzatorjih enak, kajti:

- 1L prejme naboj +e; naboj privlači elektrone na 1D -e, ki je z vodnikom povezana na 2L
- 2L se naelektri na +e, saj mora biti skupni naboj vodnika enak 0; tako nadaljujemo do konca:

Stran 6



Velja torej: $e_1 = e_2 = e_3 = \dots$

Padci napetosti se seštevajo:

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$$

Ker velja $U = e / C$, dobimo

$$e/C = e/C_1 + e/C_2 + e/C_3 + \dots + e/C_n$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

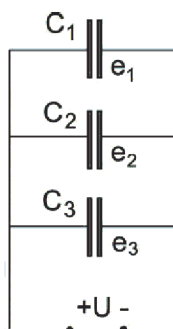
b) **VZPOREDNA** vezava kondenzatorjev

Na vseh kondenzatorjih je ista napetost

$$U = U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U,$$

skupni naboj pa je enak vsoti nabojev

$$e = e_1 + e_2 + e_3 + \dots + e_n$$



Torej velja tudi:

$$C \cdot U = C_1 \cdot U + C_2 \cdot U + C_3 \cdot U + \dots + C_n \cdot U$$

S skrajšanjem pa dobimo:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

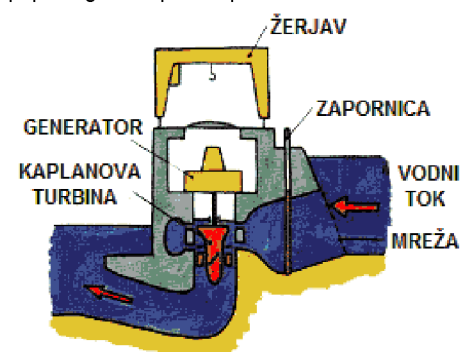
Kapilara Kot las tanka cevčica, lasnica.

Kapilarnost Sposobnost kapljevine, da se v ozki reži ali kapilari dviga (kapilarni dvig) ali spušča (kapilarno znižanje). K. je posledica površinske napetosti na gladini kapljevine. Prim. Omočljivost.

Kapitalska družba Gospodarska družba, pri kateri družbeniki za obveznosti družbe odgovarjajo le z vloženi sredstvi. Glavna predstavnika kapitalskih družb sta **d.o.o.** in **d.d.**

Kaplanova turbina Turbina s **propelerjem**, ki ima **nastavljive** tako **vodilne lopatice** kot tudi **lopaticne turbine**. Podobno kot Francisova turbina dovaja vodo v spiralno cev, ki vodo zarotira, nato pa jo vodilne lopatice usmerjajo na lopaticne turbine.

Leta 1912 jo je patentiral avstrijski profesor Viktor Kaplan. Prvi poskusi so spodleteli zaradi kavitacijskih problemov in zaradi zdravstvenih problemov izumitelja. Vendar, leta 1924 je bila zgrajena prva uspešna Kaplanova turbina na Švedskem, kar je pripomoglo k uspešni uporabi širom sveta.



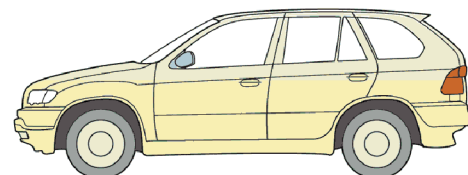
Kaplanova turbina se uporablja predvsem na rekah (veliki pretoki in manjši padci - do 70 m).

Karakteristika

1. Kar označuje neko napravo glede na delovno zmogljivost, učinkovitost, uporabnost: ~ vozila, elektromotorja, kompresorja itd.

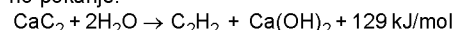
2. Krivulja, ki kaže odvisnost ene veličine od druge, značilna krivulja. Npr. ~ motorja, statična ~ obloka pri obločnem varjenju, ~ vzmeti itd.

Karavan Oblika karoserije vozila, pri kateri je zadnji del podaljšan v povečan prtijažnik. Karavan pogosto enačimo s kombijem, čeprav pri kombi izvedbi pričakujemo višjo karoserijo. Prim. Zadnja karoserija.



Karbidi Spojine ogljika z bolj elektropozitivnimi elementi, npr. s kovinami ali s polkovinami (bor - B₄C, silicij SiC). To so spojine dveh elementov (so binarne). Delimo jih v dve skupini:

a) Karbidi, **ki reagirajo z vodo** in dajejo aceten. Imenujejo se acetilidi ali acetenidi, npr. kalcijev karbid CaC₂, ki se uporablja tudi za velikonočno pokanje:



Nekateri karbidi dajejo z vodo ali kislinami druge ogljikovodike (Al₄C₃ tvori metan) drugi pa pri segrevanju eksplodirajo (Ag₂C₂ in Cu₂C₂).

b) Karbidi, **ki ne reagirajo z vodo**. So zelo trdi in imajo visoko tališče (do 4.215°C). Npr. B₂C, SiC, W₂C, WC, TiC, TaC in kobaltovi karbidi. V jeklu se izloči železov karbid oz. cementit Fe₃C.

Karbidne trdine Zelo učinkovit rezalni material. To so **sintrani materiali z visoko trdoto** (višjo od hitrozreznih jekel), ki jo obdržijo tudi pri višjih temperaturah (do 850°C in več, kar je tudi prednost pred HSS). Njihova **trdnost je nizka**.

Karbidne trdine vsebujejo:

- **karbide** volframa WC, titana TiC, tantala TaC, molibdena Mo₂C, vanadija VC, niobija NbC

- kobalt Co ali nikelj Ni kot **vezivo**, ki po sintranju zapolni praznine in zato močno veže karbide.

Karbidne trdine **NE VSEBUJEJO ŽELEZA** Fe.

Zaradi velikega števila vrst karbidnih trdin je **standardizacija problematična**. Standard DIN ISO 513 predpisuje osnovne **tri skupine**, ločene po **črki in barvi**:

1. **P (modra barva)** za **žilave materiale z dolgimi odrezki (jekla)**, jeklena litina, kovano lito železo).

2. **M (rumena barva)** za material, ki se ga **težko strojno obdeluje** (železne in neželezne kovine): jekla, odporna proti koroziji, kislinam in toploti; trda in legirana siva litina itd.

3. **K (rdeča barva)** za **trde in krhke materiale** s kratkimi odrezki: **siva litina**, temprana litina, kaljeno jeklo, neželezne kovine in nekovine

Zraven črke navajamo še **karakteristično število**:

- **višje število** pomeni, da ima karbidna trdnina visoko trdnost in žilavost, kar omogoča **večje podajalne hitrosti**,

- **manjše število** pomeni, da je možno uporabiti **večjo rezalno hitrost**, saj je karbidna trdnina trša in bolj odporna na obrabo.

Karakteristična števila so od 01 do 50, npr.: P01, P10, P20, P30, P40, P50; M10 do M40 in K01 do K40.

Karbidne trdine za PREOBLIKOVALNA ORODJA označujemo po ISO/TC - 29/726 -1963 **s črko G in številko** od 05 do 60, npr. G30.

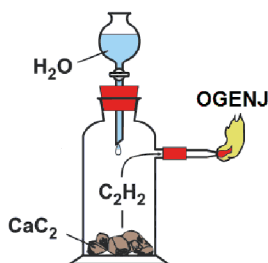
Dodamo lahko še standardno oznako vrste rezalnega materiala, npr.:

- **HW - P 10** (neprevlečena karbidna trdnina, ki večinoma vsebuje wolframov karbid) ali

- **CA - K 10** (keramika, ki večinoma vsebuje aluminijev oksid Al₂O₃)

Karbidne trdine običajno **lotamo** (trdo spajkanje) na obdelovalna orodja. Sin. **vidia**, glej Volfram. Prim. Odrezavanje - materiali za rezalna orodja.

Karbidovka Acetilska svetilka: razsvetljevati jame s karbidovkami. Prim. Karbid.



Karboksilne kisline Organske spojine, ki vsebujejo vsaj eno karboksilno skupino -COOH. Kislost je posledica sposobnosti oddati proton iz karboksilne skupine.

Karbolna kislina Zastarelo ime za fenol.

Karbon Oglik, kemijski element; simbol C.

Karbonati Soli ali estri ogljikove kisline H_2CO_3 .

V vodi so težko topni, razen alkalijskih karbonatov (npr. Na_2CO_3). Organski karbonati so pogosto zelo reaktivne spojine.

Karbonitriranje Kombinacija cementiranja in nitriranja, v površinski sloj uvajamo ogljik in dušik: a) S plinastimi sredstvi: uporabljamo mešanico amoniaka in plinov za ogljičenje

b) V solnih kopelih: uporabljamo mešanico cianidov, kloridov in karbonatov.

Razmerje med difuzijo C in N je odvisno od temp.:

- pri visokotemperaturnem karbonitriranju ($830^\circ C$) dobimo v površini več ogljika (martenzitni površinski sloj) s površino, ki ima nekaj višjo obrabno sposobnost (zaradi nitridov),

- pri nizkotemperaturnem karbonitriranju ($700^\circ C$) dobimo podoben, a tanjši površinski sloj, vendar kalimo z nižje temperature in na zraku

V obeh primerih pa dobimo tudi povečano obstojnost površine proti koroziji.

Prim. Površinsko utrjevanje.

Karbonsko vlakno Kompozit, narejen iz:

- **veziva** (matice), ki je iz organskih snovi (vsebujejo ogljik, to je v bistvu karbonsko vlakno) in
- **polnila** (armature - polimerne, epoksi smole idr.)

Kratice, ki se uporabljajo za označevanje karbonskih vlaken: KFK, CFK, CFRP, Carbon ali Karbon.

Glede na vrsto veziva (baze) poznamo več vrst karbonskih vlaken. Najbolj razširjena so karbonska vlakna, ki bazirajo na osnovi **PAN**-a in se izdelujejo tako:

1. Oksidacija PAN (glej istoimensko geslo) pri temperaturah do $300^\circ C$. Bela barva se spremeni v črno, nastane oksidiran PAN.
2. Karbonizacija (grafitiranje): segrevanje v zaprti okolici do $3000^\circ C$, PAN se spremeni v ogljik
3. Obdelava površin - površina mora biti dovolj groba, da zagotovi povezavo s smolo.
4. Oblikovanje in prevečanje s smolami.

Mehanske lastnosti karbonskih vlaken močno presegajo mehanske lastnosti kovin, saj znaša tipična natezna trdnost $\sim 3500 N/mm^2$. Njihova prednost je tudi majhna gostota $1,8 g/cm^3$.

Toplotna prevodnost: $17 W/(m \cdot K)$

Specifična električna upornost: $16 \Omega \cdot mm^2/m$

Negativna temperaturno razteznost $-0,1 \cdot 10^{-6}/K$

Temperaturna obstojnost je dobra (opazne spremembe mehanskih lastnosti se pojavijo šele pri $1000^\circ C$), pri segrevanju se vlakna krčijo in odebelijo. Zelo pomembno je tudi, da so **popolnoma odporna proti koroziji**.

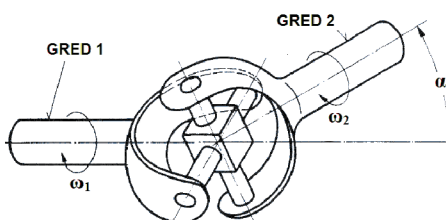
Navkljub visoki ceni se uporaba karbonskih vlaken povečuje. Iz njih se izdelujejo kolesarske čelade, okviri dirkalnih koles, tkanine itd.

Sin. ogljikovo vlakno. Prim. PAN, FRP, SMC, GFK (GF), GRP.

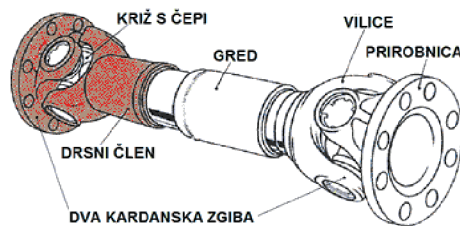
Karborund Glej Silicijev karbid.

Karburator Uplinjač. Priprava pri motorjih z notranjim zgorevanjem, v kateri se meša hlapljivo gorivo z zračnim tokom.

Kardan Gibljiv križni zglob (gredna vez), ki spreminja kot vrtenja gredi. Stik med dvema concema gredi za prenos vrtilnih momentov je izumil G. Cardan, 1501-1576. Kardan omogoča spremembo kota med vstopno in izstopno gredjo:



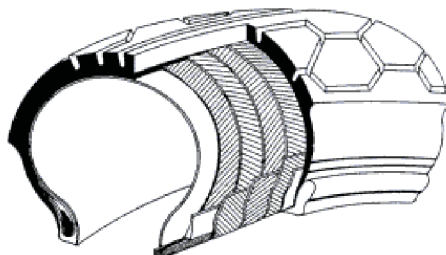
Kardan lahko prenaša velike momente in potrebuje malo vzdrževanja. Slaba stran kardanskega zgloba je, da prihaja do vibracij - izstopna gred 2 namreč med vsakim vrtljajem 2 x pospešuje in 2 x pojenjuje. Vibracije naraščajo s kotom preloma gredi. Pri večjih kotih in višji vrtilni hitrosti lahko povzročijo lom gredi ali kardanske vezi. Zato kardanski zglob dovoljuje lomni kot osi do 15°, posebne izvedbe do 25° . Razen tega imajo kardanske gredi praviloma dva kardanska zgloba - zato, da je vrtilna hitrost izstopne gredi konstantna:



Prim. Homokinetični zglob.

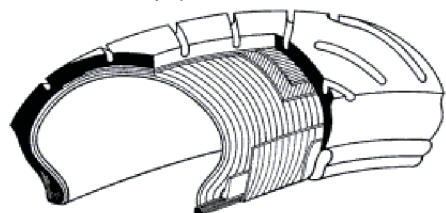
Karkasa Nosilno ogrodje pnevmatike, njena notranja tekstilna struktura. Karkasa je ovita okrog obeh žičnih pletenic, ki na kolesu nalegata na rameni platišča. Na ta način je karkasa trdno zasidrana v pnevmatiko. Ang. carcass: okostje.

Diagonalne pnevmatike imajo več plasti karkas, vsaka plast ima zaradi boljše trdnosti drugače usmerjena vlakna:



Pri velikih hitrostih se diagonalne pnevmatike močneje zagrejejo in se zato tudi bolj napihnejo.

Radialne pnevmatike je razvilo podjetje Michelin leta 1946. Imajo samo eno plast karkase, ki ima vlakna usmerjena pod kotom 90° , torej pravokotno na smer vrtenja pnevmatike:



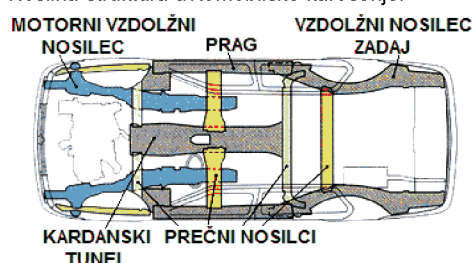
Radialne pnevmatike imajo dodatno vložene še pasove, ki so nameščeni samo pod tekalno površino pnevmatike. Takšna oblika pnevmatike pa je primerna za zelo visoke hitrosti.

Prim. Pnevmatika - avtomobilska.

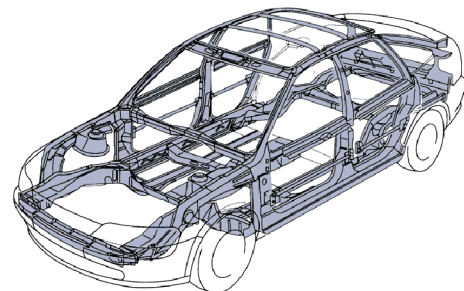
Karnaughov diagram Glej Veitchev diagram.

Karoserija Avtomobilsko ohišje. Glej Nadgradnja. Prim. Ogrodje.

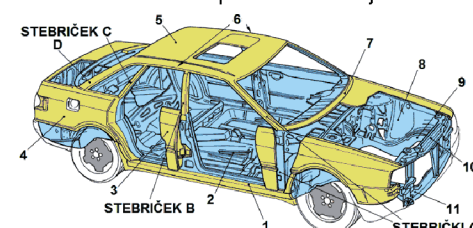
Nosilna struktura avtomobilske karoserije:



Pri samonosni karoseriji so tanke pločevine stisnjene v različne oblike, ki se nato združujejo v povezano strukturo. Posamezne povezave imenujemo vozli, kompletno strukturo pa okvir. Na ta način dosežemo majhno težo z veliko trdnostjo proti upogibu in vzvoju:



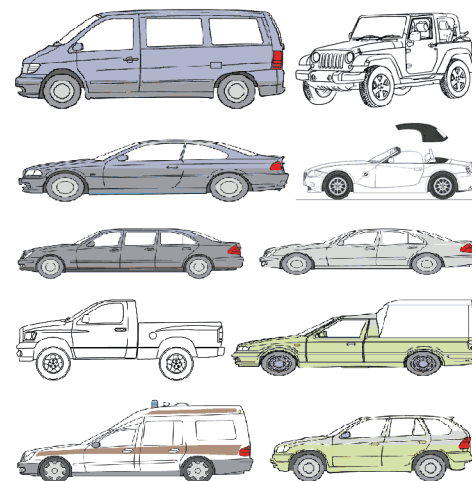
Sestav samonosne lupinaste karoserije:



1 vzdolžni nosilec - prag 2 podsetav dna (dno karoserije) 3 zunanja površina vrat 4 desna stranska stena (stranica) 5 streha 6 stranski strešni okvir 7 sprednji nosilni profil (zračni iztek) 8 ohišje koles (blatnik) 9 sprednji vzdolžni nosilec 10 sprednji nosilec motorskega pokrova 11 sprednji desni nosilec

Konstruktivske izvedbe karoserij za osebna vozila:

- limuzina
- kabriolet
- Pullman limuzina
- kupe
- karavan
- dostavno vozilo
- kombi
- pick-up
- terensko vozilo
- posebno osebno vozilo



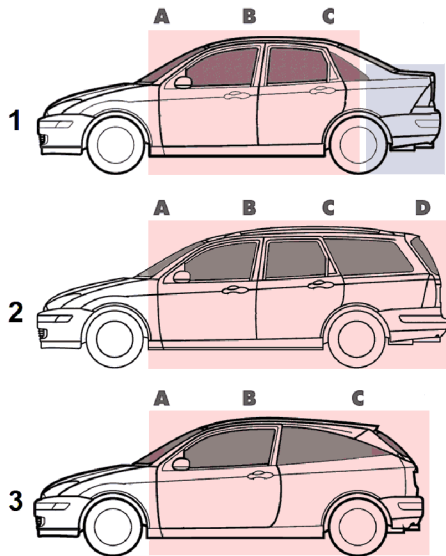
Pomembno vlogo pri izvedbi karoserije ima:

I. Število prostorov:

- 1 limuzina (sedan, saloon) ima triprostorsko konfiguracijo
- 2 karavan in 3 kupe imata dvoprostorsko konfiguracijo

II. Število stebričkov:

- 1 limuzina (sedan, saloon) in 3 kupe imata 3 stebričke (A, B in C)
- 2 karavan ima 4 stebričke (A, B, C in D)



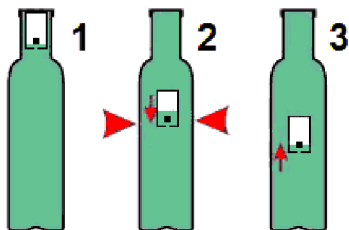
Karoserijska pila Glej Kleparska pila.

Karoserijska prižema Glej Hidravlična orodja za ravnanje.

Karter Spodnji del okrova motorja z notranjim zgorevanjem, v katerem je olje: izprazniti karter. Sin. oljno korito. Izvor: po izumitelju J. H. Carterju.

Kartezičen Navadno se uporablja besedna zveza kartezični koordinatni sistem: **pravokotni** koordinatni sistem, pri katerem so **merske enote** na koordinatnih oseh **enake** (po franc. matematiku in mislecu René Descartes du Perron **Cartesiusu** 1596-1650).

Kartezijev plavač Klasični znanstveni eksperiment, ki je poimenovan po René Descartesu du Perron Cartesiusu. Poskus na zanimiv način prikazuje princip vzgona in plinsko enačbo:



Plastenko do vrha napolnimo z vodo in zadelamo z zamaškom. Plavač je votel, na spodnji strani ima odprtino in obtežitev. Pri tem ni vseeno, kolikšna je utež. Če bo plavač:

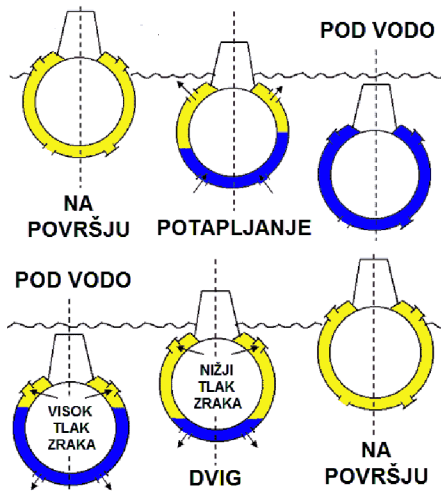
- preveč obtežen, bo sam od sebe potonil
- premalo obtežen, ga ne bomo mogli potopiti

V osnovnem položaju naj plavač plava na vrhu plastenke, obrnjen z odprtino navzdol (risba 1).

Če plastenko stisnemo (2), bo zaradi dviga tlaka voda prodrla v plavač. Volumen mehurčka zraka v plavaču se bo zmanjšal in zato se bo gostota zraka v mehurčku povečala. S tem bo tudi povprečna gostota celotnega plavača postala **večja od gostote vode** - zato plavač potone (risba 2).

Ko tlak popusti, se plavač spet dvigne (risba 3).

Na enak način deluje **podmornica**:



Kartoteka Urejena zbirka listov s podatki, ki omogoča hitro iskanje določenih podatkov.

Kartoteka maziv Dokument, ki zajema podatke o vseh vrstah maziv, ki se uporabljajo v tovarni, njihovih potrebnih količinah in proizvajalcih. Prim. Vzdrževanje (dokumentacija).

Kartoteka strojev Dokument, ki zajema vse stroje, ki so locirani v tovarni, njihovo razporeditev, podatke o tipu in proizvajalcu. Prim. Vzdrževanje (dokumentacija).

Kartuša Sestavni del tiskalnika: ohišje, prirejeno za določen tip tiskalnika, ki vsebuje barvilo. Lahko pa je z izrazom kartuša mišljena tudi doza s plinom (npr. propan butan), ki je namenjena za polnjenje vžigalnikov, plinskih gorilnikov (npr. za lotanje).

Karusel Tujka, ki v dobesednem prevodu pomeni vrtljak (nem. Karussell: vrtljak). Enak izraz se uporablja tudi za navpično (vertikalno) stružnico, ki ima glavno vreteno postavljeno v navpični smeri.

Kasacija Razglasitev, da je izdelek neuporaben. Tudi razveljavitev listine, odstavitev s položaja.

Kaskada

1. **Niz zaporedno postavljenih naprav** iste vrste, ki **po stopnjah** obdelujejo energijo, material ali podatke. Npr. ~ jezov pri regulaciji hudournikov.
2. Pri **načrtovanju**: razdelitev problema na skupine, najdemo rešitev za vsako skupino in nazadnje povežemo skupine v skupno rešitev. Takšna je npr. **kaskadna metoda** pri načrtovanju zaporednih krmilij (npr. pnevmatičnih).
3. Manjši stopničasti slap: umetno narejena kaskada. Tudi slapu podoben ognjemet.

Kaskadna metoda Na preprost način lahko načrtujemo le pnevmatično vezje, pri katerem se gibi delovnih valjev znotraj delovnega cikla izmenično ponavljajo, npr. 1A+, 2A+, 1A-, 2A-.

Včasih pa se **gibi** delovnih valjev znotraj delovnega cikla **ne ponavljajo izmenično**. Tipičen primer je vpenjanje in žigosanje 1A+, 2A+, 2A-, 1A-, glej neuspešen poskus reševanja pod geslom Škarjasti signal.

Takšne probleme lahko reši kaskadna metoda. Uporabljamo jo, ko se s klasičnim načrtovanjem ne moremo rešiti škarjastih signalov.

Poskusimo nalogo 1A+, 2A+, 2A-, 1A- rešiti s kaskadno metodo! Diagram pot-korak že poznamo.

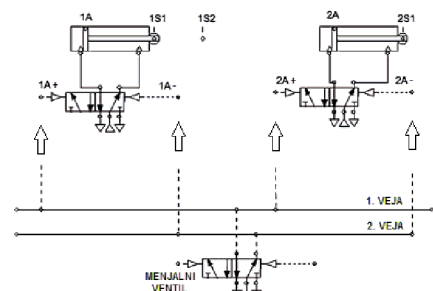
Vrstni red dela po tej metodi je naslednji:

A. Najprej narišemo samo oba delovna valja s pripadajočima delovnima potnima ventiloma. Sistem moramo razdeliti na **kaskade** (skupine) tako, da bodo v eni kaskadi samo gibi različnih delovnih valjev:

1. kaskada 1A+, 2A+ (1. veja)
2. kaskada 2A-, 1A- (2. veja)

Vsaka kaskada bo vezana na svojo **vejo**. Veja je vod, v katerem oskrba s stisnjenim zrakom ni vedno zagotovljena - izmenično bo s stisnjenim zrakom oskrbovana veja 1 in nato veja 2.

B. Preklapljanje med vejami bodo zagotavljali **menjalni ventili**, ki jih je **za ena manj od** števila **vej**. V našem primeru imamo eden menjalni ventil. Narišemo lahko osnutek bodočega pnevmatičnega vezja:



C. Zapišemo še logične enačbe za sproženje izvlekov, uvlekov in menjalnega ventila:

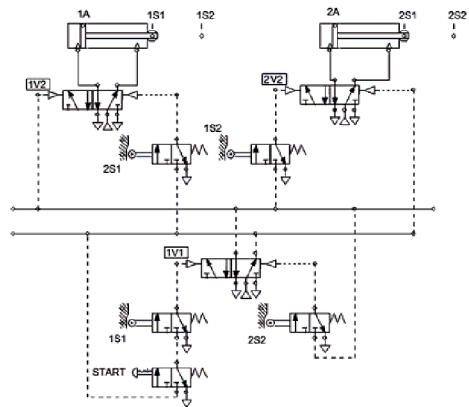
- 1A+ = 1.veja
- 2A+ = 1.veja \wedge 1S2
- 1A- = 2.veja
- 2A- = 2.veja \wedge 2S1

Menjalni ventil 5/2:

Preklop v 1.vejo: 2.veja \wedge START \wedge 1S1

Preklop v 2.vejo: 1.veja \wedge 2S2

Sedaj pa lahko iz osnutka preidemo na končno pnevmatično shemo:



Prim. Taktna veriga.

Kaširanje Zlepljanje enakih ali različnih ploskovnih materialov (npr. folij) s pomočjo sredstev za kaširanje - **lak, lepilo, vosek**. Kaširanje je namenjeno predvsem za dekoracijo (napisi, risbe, slike) ali za zaščito nekega materiala, **ne pa za ustvarjanje kompozitov**. Kaširajo se npr. škatlice, knjige, zvezki, mehurčaste folije. Poznamo mokro, suho in termokaširanje.

V praksi se izraza kaširanje in laminiranje pogosto zamenjujeta.

Kataforeza Glej Elektroforeza. Prim. Ličenje v serijski proizvodnji.

Katalizator Snov, ki že v mali količini **повzroči spremembo hitrosti kemijske reakcije** in se v reakciji ne porablja (aktivno sodeluje pri reakciji, na koncu pa se sprosti v prvotni obliki). Lahko je plin, tekočina ali trdna snov. Poznamo katalizatorje:

- ki **povečajo** hitrost kem. reakcije: **+ kataliza**
- ki **zmanjšajo** hitrost kem. reakcije: **- kataliza**

Osnovni princip delovanja: katalizator zmanjša aktivacijsko energijo kemičnih reakcije. V bioloških sistemih so katalizatorji **encimi**.

Kation Pozitivno nabit ion. IUPAC poimenovanje:

- kationi v splošnem imajo končnico **-ov** ali **-ev** (npr. Cu⁺ bakrov ion)
- kationi, ki so nastali iz hidridov in protonov, dobijo končnico **-onijev** (H₃O⁺ oksonijev ion, SH₃⁺ sulfonijev ion)
- kationi iz dušikovih baz s končnicami **-in** dobijo končnico **-ijev** ([C₅H₆N]⁺ piridinijev ion)

Pnv. NAS.

Katoda Dosledna definicija: elektroda, na kateri **pri delovanju** naprave poteka **redukcija** - **sprejemanje elektronov** na ožičenem delu naprave in sprejemanje kationov (pozitivnih delcev) na neožičenem delu naprave.

Pri elektro obločnem **varjenju** je katoda **negativna elektroda** (priklop na minus pol -), saj preko žice sprejema elektrone, preko obloka (neožičen del) pa sprejema katione.

Kadar pa imamo **galvansko celico (baterijo)** pa je katoda **pozitivna elektroda**, saj preko žice spet sprejema elektrone, preko elektrolita pa katione.

Katran Gosta, temnorjava tekočina, proizvod suhe destilacije organskih snovi, npr. lesa, črnega ali rjavega premoga. Gostota 1,1 kg/dm³ (k. iz črnega premoga) in 0,9 kg/dm³ (k. iz rjavega pr.).

Katraniziranje Nekovinska prevleka, oblika protikorozijske zaščite. Predmete iz sive litine, npr. vodovodne in odtočne cevi, kabelske spojke itd, ki jih nameščamo pod zemljo, je treba premazati s katranom. Tudi čolni se katranizirajo. Jeklene predmete premažemo z bitumnom, da jih zaščitimo proti vlagi in rjavenju.

Kauper Ogrevalec zraka, najpogosteje predgrevalnik (rekuperator) za zgorevalni zrak pri plavžu - glej risbo pod geslom Rekuperator. V njem kurimo plavžni plin in ta na način segrevamo zrak za podpih plavža. Sin. kavper, ang. cowper.

Kavčuk Elastična snov, ki jo pridobivajo iz

mlečnih sokov različnih vrst kavčukovca, glavna naravna surovina za izdelovanje gume. Gostota $0,9 \text{ kg/dm}^3$. Prim. NR, Vulkanizacija.

Kavitacija Hidraulični pojav, ki povzroči poškodbe na površini hidr. naprav: črpalk, ventilov itd. Razlog za trganje materiala so **parni mehurčki**:

a) Ki nastajajo pri podtlaku $p_e \leq -0,3 \text{ bar}$ (uparjalni tlak $0,7 \text{ bar}$), podobno kot nastajajo mehurčki pri odpiranju plastenke z gazirano pijačo:



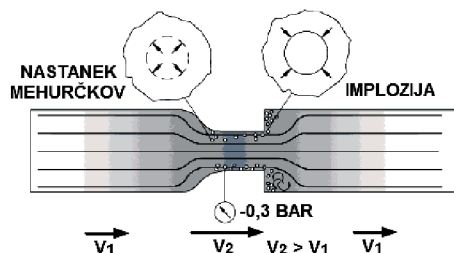
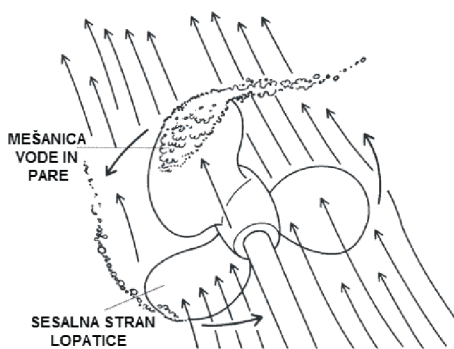
b) Ki se **ponovno utekočinijo**, ko tlak spet naraste. Ta pojav je **implozija** - tekočina z visoko hitrostjo vdre v mehurčke (mikrocurek), zato se na lokaciji mehurčka pojavijo **velike sile**:



Implozija mehurčka na trdni površini in nastanek mikrocureka - KAVITACIJA

Oba procesa (nastajanje mehurčkov in implozija) potekata zelo hitro, govorimo le o **delčkih sekunde**. Pokanje mehurčkov seveda povzroča hrup, zato lahko s pomočjo sonarja ugotovimo lokacijo kavitacije. Razen mehanskih poškodb pa ob imploziji nastane tudi zelo **visoka temperatura**, kar lahko povzroči **samovžig** mešanice olja in zraka (dizel efekt).

Pogoj za nastanek mehurčkov je **PODTLAK**, npr.:
- na sesalni strani črpalk ali
- na mestih, kjer se zožajo pretočni kanali - hitrost se poveča in zaradi Bernoullijeve enačbe nastane padeč tlak.



Kako **preprečimo nastajanje kavitacije**:

Pri nameščanju črpalke moramo paziti, da na sesalni strani ne presežemo največje višine, ki jo predpiše proizvajalec. Običajno je to krivulja v karakteristiki črpalke, ki jo proizvajalci označijo s kratico **HPSH** - net positive suction head oz. držalna pretočna višina. To je višina, pri kateri še ne pride do uparjanja vode.

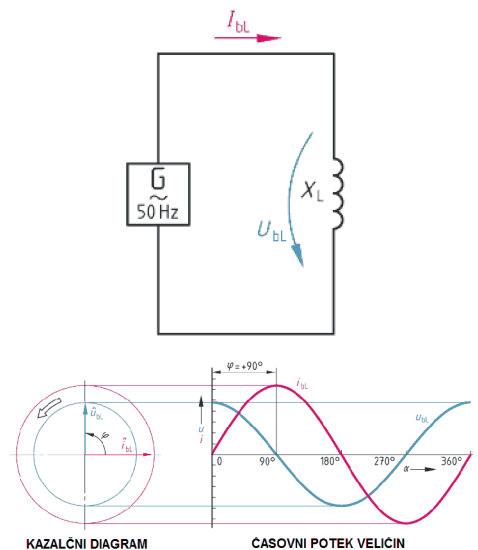
Pojav kavitacije pa lahko tudi **koristno izrabljamo**, npr. čiščenje z ultrazvokom deluje tako, da ultrazvok povzroča kavitacijo, zato umazanija odpade

Ang. cavity: votlina, luknja.

Kavstičen Ki najeda, razjeda snov ali tkivo. Sin. jedek, koroziven, samostalni kavstik. Npr. kisline, baze, jedki plini in jedke organske snovi.

Kavzalen Nanašajoč se na vzrok. Sin. vzročen. **Kazalčni diagram** Grafični prikaz izmenične napetosti, izmeničnega toka in kompleksne upornosti (prevodnosti) v Gaussovi ravnini kompleksnih števil (vektorska predstavitev).

V kazalnem diagramu je fazni zamik kot φ , ki se prikazuje v nasprotni smeri urinega kazalca. Izdelamo ga na osnovi vezja, razen kazalnega diagrama pa lahko posebej prikažemo tudi časovni potek veličin:



Kazalna črta Tanka črta (B) na tehniških risbah, ki opozarja na sestavni del predmeta (pri sestavnih risbah, glej Pozicija) ali na kakšno drugo področnost na risbi. **Pravila** pri risanju kazalnih črt:

1. Kazalne črte naj ne potekajo vzporedno niti s simetralami in niti s črtami šrafure.
2. Kazalne črte naj bodo ravne, ne lomljene, tudi ne predolge in naj se med seboj ne križajo.
3. Kazalna črta se konča znotraj obrisa predmeta, ima na koncu kazalno piko, da je dobro vidno, do kod črta sega. Če kazalna črta kaže na obris in se roba predmeta le dotika, se konča s puščico. Če se kazalna črta konča na kotirni črti, nima ne pike in ne puščice.

Kemične prevleke Postopek zaščite kovin proti koroziji. Del.:

a) **Oksidne prevleke**: oksidne Al prevleke, elok-siranje, bruniranje, inoksidiranje.

b) **Neoksidne prevleke**: fosfatiranje.

Kemični preizkusi Glej Preizkušanje gradiv.

Kemijska tehnologija Glej Tehnologija.

Kemija Veda o lastnostih in spremembah snovi. Prim. Fizika.

Kemijska vez Privlačna sila, ki povezuje atome v molekulo ali kristal:

- a) **Ionska vez**
- b) **Atomska** ali **kovalentna vez**
- c) **Kovinska vez**
- d) **Vodikova vez**
- e) **Koordinativna vez**

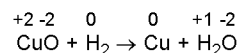
Van der Waalsova vez je fizikalna vez, kakor tudi hidrofobne interakcije. Interkalacijska vez se pojavi med plastmi grafitu, glej Litij-ionska celica. Prim. Elektronegativnost, Orbitala.

Kemijske oznake Znaki, s katerimi poenostavimo / skrajšamo zapis kemijskih podatkov. Ker je to poglavje izredno široko, bomo na tem mestu navedli le nekaj primerov. Podrobnejše informacije dobite v učbenikih kemije. Npr.:

• **zunanje elektrone** označimo s pikami, npr. Na[·], Be[·], na podoben način označujemo tudi radikale - v splošnem A[·], B[·]

• **naboj iona** označimo z desno nadpisanim predznakom + ali -, št. osnovnih nabojev pa zapišemo pred predznak, npr.: Na⁺, Cl⁻, O²⁻, Ca²⁺ itd.

• **oksidacijsko število** zapišemo nad simbole posameznih elementov, najprej predznak in nato število, npr.:



• **izotope** označimo z levim nadpisanim številom, npr. ¹³C

• vsak **elektronski par** označimo s črto | ali z dvopičjem ob, pod ali nad simbolom posameznega elementa, vsak vezni (skupni) elektronski par pa z vezajem – ali z dvopičjem ;, npr. | $\overline{\text{Cl}}$ – $\overline{\text{Cl}}$ | ali $\text{:}\overline{\text{Cl}}\text{:} + \text{:}\overline{\text{Cl}}\text{:} \rightarrow \text{:}\overline{\text{Cl}}\text{:}\overline{\text{Cl}}\text{:}$

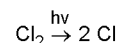
• **puščica** → prikazuje smer poteka kemijske reakcije; kadar lahko poteka reakcija v obe smeri oz. kadar želimo označiti kemijsko ravnotežje, tedaj je puščica obojestranska ↔

• **vodne raztopine** so (aq), npr. Cr₂O₇(aq)

• **koncentracije** označimo z oglatimi oklepaji ali s črko c, npr. [H₃O⁺], c_{H+}

• oznake δ⁺ / δ⁻ ter **elektrofilnost** / **nukleofilnost** so opisani pod posebnimi gesli

• črki hv uporabljamo kot oznako za **fotone** in pomenita, da reakcija poteka pod vplivom svetlobe, npr.:



• grško črko Δ uporabljamo za **označevanje tvorbene entalpije** ΔH_t, reakcijske entalpije ΔH_R, sežigne entalpije ΔH_S ter reakcijske entropije ΔS v kemijskih enačbah; pri tem je potrebno vedeti:

• spojine, ki imajo negativno tvorbeno entalpijo ΔH_t, imenujemo **eksotermne** spojine (nastale so z eksotermno kemijsko reakcijo)

• spojine, ki imajo pozitivno tvorbeno entalpijo ΔH_t, imenujemo **endotermne** spojine (nastale so z endotermno kemijsko reakcijo)

• reakcijska entalpija ΔH_R se izračuna kot razlika:

$$\Delta H_R = \sum \Delta H_t(\text{produktov}) - \sum \Delta H_t(\text{reaktantov})$$

in je **negativna pri eksotermnih** ter **pozitivna pri endotermnih** reakcijah.

• sežigna entalpija ΔH_S je sprememba entalpije ob popolnem sežigu enega mola spojine ali elementa, seveda je vedno negativna ali enaka 0

Npr.: 2CO + O₂ → 2CO₂; ΔH_R = -566 kJ/mol

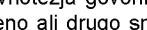
Prim. Naboj iona, Oksidacijsko število; Termodinamika - najpomembnejši izrazi; Izotopi.

Kemijske reakcije Proces, pri katerih iz snovi nastajajo druge snovi z drugačnimi lastnostmi. Prim reagenti, (reakcijski) produkti.

Kemijski simboli Okrajšava pri pisanju kemijskih elementov.

Kemijsko ime Glej Umetne mase - imena.

Kemijsko ravnotežje Nastopa pri obojestranskih kemijskih reakcijah. To so reakcije, ki v odvisnosti od reakcijskih pogojev lahko potekaj v eno ali drugo smer, npr.:



O vzpostavitvi ravnotežja govorimo tedaj, ko sta hitrosti reakcij v eno ali drugo smer enaki, ko se ne spreminja niti množina reaktantov in niti množina produktov. Prim. Zakon o vplivu koncentracij, Ravnotežna konstanta.

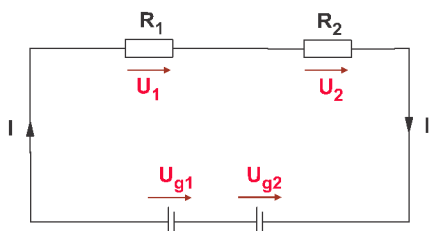
Kemikalija Kemično določena snov, ustrezne čistote, ki se uporablja za kemične reakcije.

Kemizem Najznačilnejše kemijske reakcije nekega elementa ali spojine.

Keramika Skupno obče ime za izdelke iz žgane gline. Prim. Glina.

Keramični rezalni materiali Po kemijski sestavi jih lahko **razdelimo na**:

1. **Oksidno** (belo) **keramiko**: 99,7% Al₂O₃ z majhnim deležem MgO, SiO ali ZnO
2. **Mešano** (črno) **keramiko** iz Al₂O₃ in različnih kovinskih karbidov in nitridov (TiC, TiN, WC)
3. **Kovinsko keramiko**, ki poleg Al₂O₃ in kovinskih oksidov ali karbidov vsebuje še čiste kovine: Ni, Mo, Ti, Co.
4. **Neoksidno keramiko** na osnovi Si₃N₄. Izdelujemo jih podobno kot karbidne trdine v obliki ploščic, ki jih **mehanično pritrdimo** na držala. Tehnološki proces zajema mokro mletje, sušenje v fini prašek, dodajanje materialov za zaviranje naraščanja zrn, stiskanje pod visokim tlakom, **sin-**



Imamo dva vira gonilnih napetosti U_{g1} in U_{g2} , velja enačba:

$$U_{g1} + U_{g2} = U_1 + U_2$$

Najpogosteje imamo le eden vir napetosti

$$U = U_{g1} + U_{g2}$$

U_1 in U_2 nadomestimo z omovim zakonom:

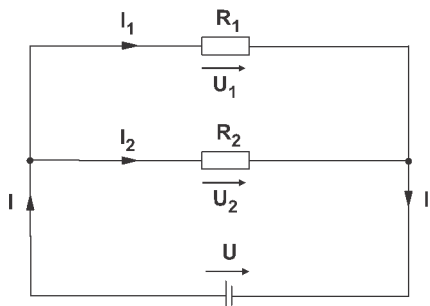
$$U = I \cdot R_1 + I \cdot R_2$$

Če s črko R označimo **nadomestno upornost**, dobimo $I \cdot R = I \cdot R_1 + I \cdot R_2$ in končno:

$$R = R_1 + R_2$$

Nadomestna upornost pri zaporedni vezavi je enaka vsoti vseh zaporedno vezanih uporov.

Naslednji primer je **VZPOREDNA VEZAVA**:



Zanke lahko izbiramo poljubno in vedno velja Kirchhoffovo zanko pravilo.

Izberemo prvo zanko - upor R_1 :

$$U = I_1 \cdot R_1, \text{ torej } I_1 = U/R_1$$

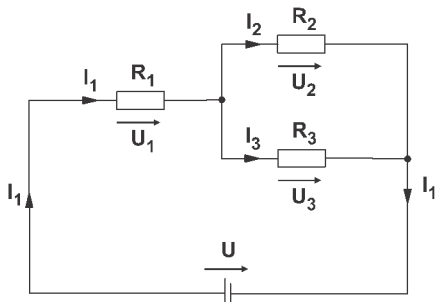
Če pa izberemo drugo zanko, dobimo:

$$U = I_2 \cdot R_2, \text{ torej } I_2 = U/R_2$$

Ker velja $I = I_1 + I_2$, in $I = U/R$, pri čemer je R **nadomestna upornost** pri vzporedni vezavi, velja tudi $U/R = U/R_1 + U/R_2$ in končno:

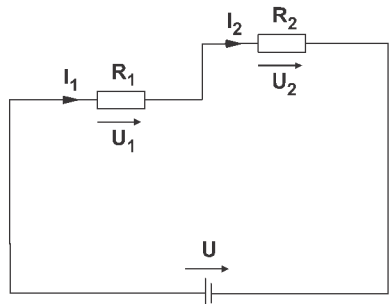
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Poglejmo še **SESTAVLJENO VEZAVO**:



Predpostavimo, da poznamo napetost U in vse tri upore: R_1 , R_2 in R_3 . Izračunati moramo tokove I_1 , I_2 , I_3 in nadomestno upornost R .

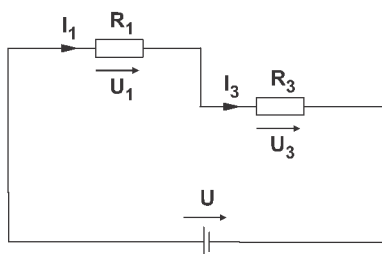
Za zgornje vezje velja zanko pravilo. Izberemo si torej lahko poljubno zanko, najprej zgornjo:



Gonilno napetost enačimo s padci napetosti:

$$U = U_1 + U_2 \rightarrow U = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 \quad (1)$$

Sedaj izberemo še spodnjo zanko:



V tem primeru pa velja naslednja enačba:

$$U = U_1 + U_3 \rightarrow U = I_1 \cdot R_1 + I_3 \cdot R_3 \quad (2)$$

Vsekakor velja tudi povezava $I_1 = I_2 + I_3$ (3)

Dobili smo 3 enačbe (1), (2) in (3) s tremi neznanjkami - izračunamo lahko I_1 , I_2 in I_3 .

Kirner Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (der Körner), kar pomeni točkalo. **Zakirnati** = točkati.

Kisik Simbol O po lat. *Oxygenium*. V naravi najbolj razširjen element, v zemeljski skorji in ozračju ga je 49,4%. V zraku ga je skoraj 21%. Gostota $1,4 \text{ kg/m}^3$, vrelišče -183°C , tališče -219°C .

Je plin brez barve, vonja in okusa. Čeprav je vez v dvoatomni molekuli O_2 zelo močna, je kisik zelo reaktiven in se spaja skoraj z vsemi elementi.

Največ kisika se proizvede iz zraka s **frakcionirano destilacijo utekočinjenega zraka**: utekočinjenemu zraku dvigujemo temperaturo, dokler dušik ne izhlapi - kisik pa ostane v tekočem stanju.

V vodi je kisik raztopljen glede na temperaturo do $8,5 \text{ mg/l}$, majhna vsebnost pa kaže na onesnaženje z organskimi snovmi, saj ga metabolizirajo mikroorganizmi, ki za življenje potrebujejo kisik.

Uporaba: za plamensko rezanje in varjenje kovin itd. Kisik se prodaja v modrih jeklenkah, v katerih je skladiščen pri tlaku 150 bar.

Na jekla vpliva kisik zelo škodljivo. Pri 0,1% vsebnosti O_2 so kristalne meje oksidirane, kar povzroči lom v rdečem (podobno kot pri žveplu). Jeklo z O_2 je tudi zelo krhko in ga težko obdelujemo z odrezavanjem. Nepomirjena jekla, ki vsebujejo O_2 , so tudi močno nagnjena k **staranju**, zato jih dezoksidiramo - pomirimo z aluminijem.

Tehnično pomembne spojine kisika so voda H_2O , ozon O_3 in vodikov peroksid H_2O_2 .

Kislina Sodobna je Brønstedova definicija kislin: snovi, ki oddajajo vodikov ion (proton). Pomembni sta še definiciji pod gesloma Arrheniusova kislina in Lewisova kislina.

Vodne raztopine kislin moder lakmusov papir obarvajo rdeče.

IUPAC poimenovanje: v molekularni formuli napišemo **vodik** vedno **na prvem mestu**.

Racionalna imena kislin tvorimo tako, da ima **prednost navedba oksid. števila** (rimske številke, Stockov način). Izpustiti smemo število in ime liganda okso, če ni znanih več oksokislin pri istem oksidacijskem številu centralnega atoma. Najpogosteje se uporablja **poimenovanje kislin po centralnem atomu** z dodatkom prid. obrazila **-ova** ali **-eva**, npr. žveplova(VI) kislina.

Stari (še uporabljan) **sistem**:

- končnica **-ova** ali **-eva** velja le za **značilno** oksidacijsko število; za elemente VII. skupine p. s. je značilno oksid. št. praviloma +5, za elemente ostalih skupin pa praviloma najvišje oks. št.,
 - za dva manjše oksid. št. jo zamenjamo z **-asta**,
 - za še dva manjše oksidacijsko število priključimo predpono **hipo-**,
 - za najvišje možno oks. št. pa k besedi s končnico **-ova** ali **-eva** priključimo še predpono **per-**.
- Npr.: klorova k. HClO_3 , klorasta k. HClO_2 , hipoklorasta HClO in perklorova kislina HClO_4 .

Prim. Donor, Brønstedova kislina, Lewisova kislina. Ant. baze, pnv. NAS.

Kit Sredstvo za:

1. **Izravnavanje**, glej geslo Kitanje - izravnavanje.
2. **Tesnenje**, glej geslo Kitanje - tesnenje.
3. **Pritrjevanje**, glej geslo Kitanje - pritrjevanje.

Angleška izpeljanka **kit** pa pomeni **komplet**, oprema, sestav, sklop, garnitura. Npr. ~ za poliranje.

Kitanje - izravnavanje S kitanjem odpravljamo neravnosti in gladimo podlago pri popravilih in dekoracijah (npr. ~ avtomobilске pločevine). Pogosto kitamo (izravnavamo) tudi v gradbeništvu (~ steni je priprava za barvanje).

Pri avtoličarstvu je kitanje običajno gospodarnejše od ravnanja majhnih neravnin. Kit se nanaša **pred** ali **po** temeljnem premazu.

Zahteve za kit:

- biti mora sposoben zapolniti čim večje nepravilnosti, pri tem pa se mora med sušenjem kolikor mogoče malo skrčiti
- dobro se mora prijeti na spodnjo plast
- z lahkoto se mora dati brusiti
- ne sme preveč repuščati vlago
- čim manj mora vpijati gornji premaz
- hitro se mora sušiti
- z lahkoto se mora dati nanašati

Vse zaželene lastnosti seveda ni možno združiti v enem kitu, zato pri avtoličarstvu ločimo naslednje **vrste kitov**:

- ° kiti z grobo strukturo, dodatek steklenih vlaken daje izrazito grobo strukturo
- ° kiti z manjšo občutljivostjo na nižje temperature in na povečano relativno vlago
- ° kiti s fino strukturo (izravnalne mase)
- ° kiti z dobro elastičnostjo (za kitanje plastike)

Kiti so praviloma dvokomponentni. Nanašamo jih **na golo pločevino** ali **na temeljno plast**, nikakor pa ne na predlak.

Vrste kitov pri avtoličarstvu:

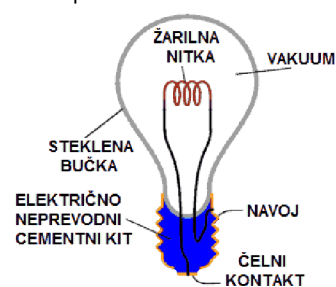
1. Poliestrski kit
2. Akrilni kit
3. Nitrokombi kit

Sestavina mnogih vrst kitov je stiren.

Kitanje - pritrjevanje Način nerazstavljivega spajanja dveh delov - podoben lepljenju. Spojna mesta so ponavadi oblikovana tako, da sega poln del v votlino drugega. Spojno mesto se namaže s plastično snovjo, ki se imenuje **kit**. Zamazek se **namaže v debelih plasteh**. **Zveze** med strjevanjem **ni potrebno stiskati** kot npr. pri lepljenju.

Kiti **VEŽEJO** dele **NA DVA NAČINA**:

- a) Fizikalno**, strjujejo se po fizikalni spremembi - npr., ko se **posušijo** (cementni kiti), **ohladijo** (taljivi kiti, ki so pri normalni temperaturi trdi: **pečatni vosek**, **kolofonijski kit** itd.). Fizikalni kit se uporablja za zvezo **steklenega dela žarnice s kovinskim okovom** (mešanica umetne smole z mineralnim polnilom in dodatkom alkohola):



- b) Vežalni kiti** pa se vežejo na spajane zveze **ke-mično: sadra, marmorni cement** (za delez ponikljane medene **kapice na keramični okrov talilne varovalke**), **magnezijev kit** itd. Ti kiti dokaj hitro vežejo. Čas strjevanja podaljša dodatek raztopine dekstrina ali galuna. Prim. Varovalka.

Kitanje - tesnenje Pogosto s kitanjem tesnimo v mizarstvu, npr. kitanje šip v okenske okvire itd.

Kitanje vboklin Tehnološki postopek, ki spada med avtokleparska opravila.

Za kitanje vboklin uporabljamo dvokomponentni poliestrski kit. Nanašamo ga na golo pločevino. Delovni koraki:

1. **Priprava**. Obdelane površine pred kitanjem temeljito očistimo z antisilikonskim čistilom in končno zbrusimo z brusnim papirjem P80. Le tako lahko zagotovimo dober prijem kita.
2. **Mešanje** komponent. Poliestrski kit je dvokomponentno gradivo, ki se mora pred uporabo temeljito premešati z 2% do 4% trdilca. Če dodamo preveč trdilca ali če se kit neenakomerno

premeša, potem se kit ne bo dovolj strdil. Zmešamo samo toliko kita, kolikor ga bomo lahko porabili v času njegovega strjevanja.

3. **Nanašanje.** Uporabljamo tanke, elastične lopatice iz jeklene pločevine različnih velikosti. Pri tem moramo paziti na naslednje:

- Premešana masa kita se mora pri 20°C porabiti v času 5 minut. Višje temperature ta čas skrajšujejo. Pod 5°C se kit ne bo strdil.
- Kit nanese enkrat v ne predebelem sloju, da ne nastanejo mehurčki ali luknjice.
- Nanesti moramo dovolj kita, da je po kitanju mogoča obdelava z brušenjem. Višinska razlika med površino, ki jo popravljamo in okoliško površino, naj bo čim manjša.
- Pri ravnih površinah mora biti plast kita v sredini višja kot ob robu.
- Za zaobljene površine in profile uporabimo gumijaste lopatice ali lopatice iz umetne mase, ki se prilagodijo krivini.
- Robove med mestom popravila in okolico karoserije naredimo s pomočjo lepilnega traku.

4. **Sušenje** traja 15 do 30 minut pri 20°C ali 2 do 3 minute, če sušimo z infrardečim žarilnikom.

5. **Brušenje** kita. Pred brušenjem moramo paziti, da se je plast kita dobro posušila, sicer se brusna zrnca vtisnejo v kit. Za brušenje vzamemo suhi brusni papir zrnatosti P80 do P120. Brusne rise izravnamo s P240.

Varnost in zdravje pri delu:

- Pršec kita na roki moramo takoj odstraniti in umiti z vodo in milom. Trdilec namreč vsebuje organski peroksid, ki ima močan jedek učinek.
- Pršec mase kita v oči moramo takoj izprati z veliko vode in z raztopino natrijevega bikarbonata.

Klada Velik kos kakega materiala, blok. Tudi velik, debel, neobdelan kos debela. **Kladica:** majhna klada. Prim. Merilna kladica.

Klančina Majhen klanec, prim. Rampa, Drča.

Klasifikacija Razvrščanje.

Klečno stikalo Glej Prevesno stikalo.

Klej Lepilo, pridobljeno zlasti iz nekaterih živalskih snovi: čevljarjski, mizarjski, hladni ~. Včasih so ga pripravljali (kuhali) mizarji. Klej se loči tudi po izvoru: glutinski, kostni, kožni, milni itd. **Klejenje:** premazovanje s klejem, ~ papirja. Prim. Galuni. Sin. lepilo. Nepr. lim.

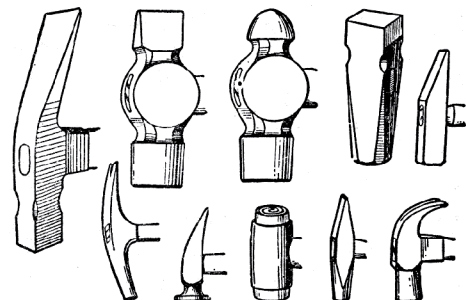
Klema Nepr. izraz, popačenka iz nemščine (die Klemme): sponka, priključek (npr. pri releju), prižema, vpenjalo, objemka, spona.

Klenkanje Izraz, s katerim označujemo neena- komerno zgorevanje (predčasni vžig) zmesi zraka in bencina.

Klenkanje se pojavi pri uporabi bencina slabše kakovosti, ki vsebuje alkane z nizkim vnetiščem. Zato pride do predčasnega vžiga na posebno vročih delih motorja. Zaradi klenkanja motor ne razvije polne moči in se hitreje obrablja.

Klenkanje preprečimo z uporabo čim bolj kvalitetnih goriv in z antidetonacijskimi sredstvi: organske spojine s svincem (zelo omejena uporaba zaradi onesnaževanja okolja), terc-butanol. Prim. Oktansko število.

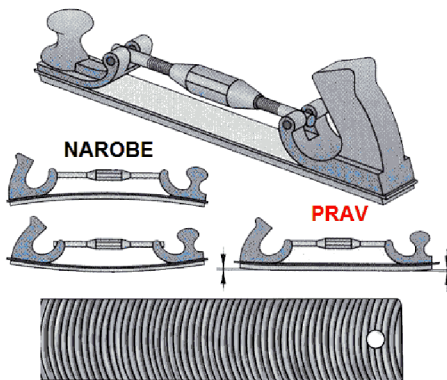
Klepanje Oblikovanje pločevine z udarci kladiva. Kladivo za klepanje se imenuje **klepač**.



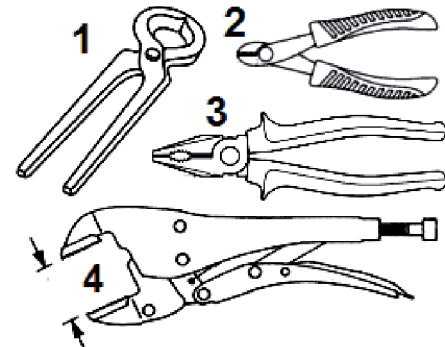
Klepar: kdor z udarci kladiva oblikuje pločevino.

Kleparska pila Po ravnanju vboklin ostanejo na površini pločevine še majhne neravnine. Če jih podrsamo s kleparsko pilo, postanejo še bolj vidne. Tako vidimo, kje na pločevini je potrebno še popravilo s kladivom in podlogo. Kleparska pila

ima običajno ločne naseke. Sin. karoserijska pila.



Klešče Orodje za oprijemanje, narejeno iz dveh navzkrižnih ročic, npr.: 1 čelne klešče ščipalke 2 stranske klešče ščipalke 3 kombinirane klešče (kombinirke) 4 klešče grip (pritrdilne, samospeljne ~, glej Grip Klešče) itd.



Poznamo ogromno **različic** klešč (koničaste, okrogle, ploščate itd.) pa tudi veliko **specialnih vrst klešč** (v oklepaju je pot do risb):

- za kovičenje (geslo Kovičenje, Slepa matica),
- za pločevino (za luknjanje, robljenje, stopničenje, spajanje, glej geslo Robljenje),
- za Seegerjeve obročke (geslo Vsokočnik),
- za pritrdjevanje kabelskih votlic na žice (Stiskalne klešče)
- za pritrdjevanje žic v električne konektorje (geslo Krimpanje) itd.

Klicni znak Označka, sestavljena iz črk ali črk in števil, s katero se radijska postaja identificira. Drugi priznani znaki za identifikacijo pa so lahko: ime radijske postaje (npr. Radio zeleni val), mesto oz. lokacija postaje (npr. Radio Maribor) in kakšen drug lahko prepoznavni znak oz. signal (npr. številka taksi vozila, določena melodija), kar je določeno s predpisi.

Klimatska naprava Naprava, ki uravnava temperaturo, vlažnost in menjavanje zraka v zaprtim prostoru (avto, stanovanje ipd.). Sin. klimator, prim. Kondicionirati.

Glavni sestavni sklopi klimatske naprave so:

- tokokrog hladilne snovi
- sklop za dovod in usmerjanje zraka v vozilu
- sklop za krmiljenje (regulacijo) temperature

Tokokrog hladilne snovi je podrobneje opisan pod geslom Hladilne naprave. Bistvo delovanja:

- kompresor stisne plin (vstop ~3 bar, ~5°C in izstop 16-20 bar, ~110°C); plin se zaradi stiskanja zagreje (poviša se mu temperatura), na spodnji risbi **rdeča** barva; za avtomobilске klimatske naprave se običajno uporablja **aksialni kompresor z nihajno ploščo**, več o klimatskih kompresorjih preberi pod geslom Kompresor - aksialni batni z nihajno ploščo
- nato se plin dovede v kondenzator, kjer ga ohladimo (z ventilatorjem ali z vetrom pri vožnji), zato se utekočini, na spodnji risbi **rumena** barva
- utekočinjen plin se zatem upari (uplini, razširi -ekspandira) v ekspanzijski napravi (**dušilka** ali **ekspanzijski ventil**), na risbi **modra** barva
- para sprejema toploto (hladi okoliški zrak), ventilator pa hladen zrak dovaja v prostor

Gumijaste avtomobilске klimatske cevi so:

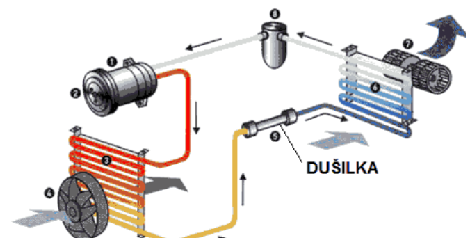
- a) Visokotlačne ali **HP** (high pressure, ~20 bar)
- b) Nizkotlačne ali **LP** (low pressure, ~ 3 bar)

LP so cevi od vstopa v uparjalnik do vstopa v kompresor. **HP** so cevi od izstopa iz kompresorja do vstopa v dušilko oz. ekspanzijski ventil. Podrobneje glej geslo Cevi za avtomobilске klimatske naprave.

Na fiksnih delih cevi sta **servisna priključka** (sta tudi HP in LP), ki sta namenjena za zamenjavo ali za dopolnjevanje hladilnega sredstva. Strokovnjak mora prepoznati oba priključka.

Pri avtomobilskih klimatskih napravah poznamo **2 glavna tipa** tokokrogov za hladilno snov:

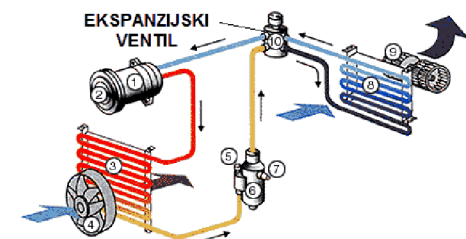
Tokokrog **z dušilko:**



- 1 Kompresor 2 Magnetna sklopka 3 Kondenzator 4 Ventilator 5 Dušilka (Drosselventil) 6 Uparjalnik 7 Ventilator 8 Akumulator (rezervoar, sušilni filter)

Pri tokokrogu z dušilko je LP priključek praviloma nameščen tik pred sušilnim filtrom 8, HP priključek pa je običajno nameščen tik pred dušilko 5.

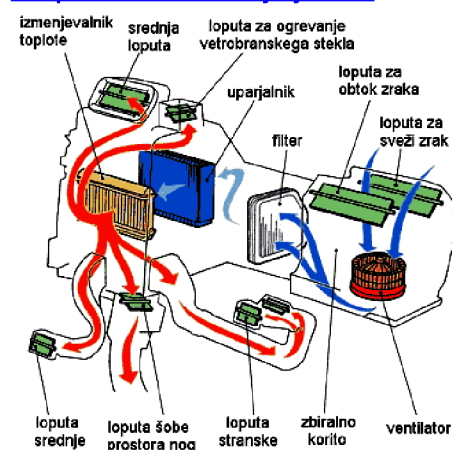
Tokokrog **z ekspanzijskim ventilom:**



- 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

Pri tokokrogu z ekspanzijskim ventilom je LP priključek praviloma nameščen tik pred kompresorjem 1 (za ekspanzijskim ventilom), HP priključek pa takoj za sušilnim filtrom 6.

Sklop za dovod in usmerjanje zraka:



Prim. Hladilne naprave, Toplotna črpalka.

Klin Paličast, na eni strani priostren kos lesa, železa, ki se v kaj zabije. Tudi podolgovat kovinski predmet z ušesom, ki se zabije v skalo za pomoč pri plezanju. Prim. Zagozda.

Klinker Posebna vrsta opeke, glej Glina.

Ključavničar Kdor se poklicno ukvarja z izdelovanjem in popravilanjem manjših kovinskih predmetov, zlasti ključev, ključavnic. **Orodni ključavničar** izdeluje in vzdržuje orodja za obdelavo kovin. **Strojni ključavničar** oz. **strojni mehanik** zna ravnati s stroji za obdelavo kovin, sestavlja nove stroje in vzdržuje stroje v pogonu.

Kljunasto merilo Glej Pomično merilo.

Klobučevina Glej Filc.

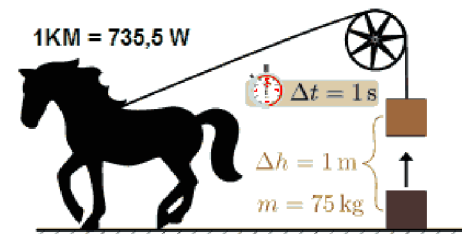
Klocen Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (der Klotz), kar pomeni klada, hloed.

Klupica Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine die Waschklupe: ščipalka, npr. za perilo.



Podobne priprave se uporabljajo tudi za vpenjanje obdelovancev.

KM Konjska moč (stara merska enota) po nemški (glej definicijo pod geslom PS) in ne po angl. definiciji (geslo HP). Glej Moč, SI.



KONJSKA MOČ V METRIČNIH ENOTAH

Kniping Udomačen, a nepravilen izraz za samorezni (pločevinski) vijak, glej risbo pod geslom Vijak. Beseda izhaja iz imena podjetja Knipping Verbindungstechnik GmbH, ki proizvaja vezne elemente.

Koagulirati Strditi, skrkniti, sesesti, zgotiti se.
Koaksialen Istoosen, soosen, koncentričen, na isti osi - prim. Geometrične tolerance. Npr. ~i vijak, ~i kabel: kabel iz izoliranih vodnikov, ki imajo isto, skupno os.

Kobalt Težka in zelo redka kovina rdečkasto bele barve, simbol Co, lat. *Cobaltum*. Tališče 1.493°C, gostota 8,9 kg/dm³. Co je zelo krhek, če pa vsebuje nekaj ogljika, ga lahko lahko obdelujemo in varimo. Je zelo magnetičen do 1.150°C.

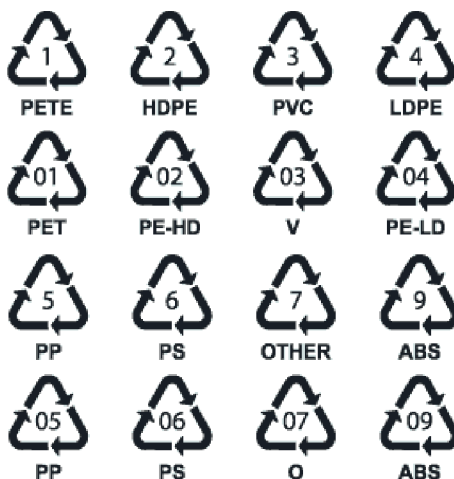
Uporaba: kot sestavina zlitin za trajne magnetne in trde kovine, kot vezivo pri sintranju karbidnih trdin, kot katalizator. Kalijev kobaltov silikat je barvilo pri proizvodnji stekla, keramike in emajlov. Pod vplivom sevanja postane Co radioaktiven, zato se uporablja tudi za obsevanje pri zdravljenju raka-stih obolenj in pri nadzoru kvalitete materialov. V legiranih in hitroreznih jeklih Co prispeva k trdoti orodja pri višjih temperaturah. Legura Co s Cr in W pod imenom stelit rabi za izdelavo hitroreznih materialov. Kot čista kovina se Co uporablja zelo redko.

Kod Oddajniku in sprejemniku skupen ključ (dogovor), ki omogoča, da se lahko prenese informacija. Npr. BCD kod, ASCII kod itd. **Koda:** šifra. Prim. Enkripcija.

Kode za recikliranje Označke, ki identificirajo material na ta način, da se olajša recikliranje (pre-delava za ponovno uporabo).

Najpogostejše se uporabljajo:

- kitajska koda** (chinese code) za izdelke iz umetnih mas, ki so črkovne kratice z velikimi črkami: AB ABAK ABS ACS AEPDS AMMA ASA CA CAB CAP CEF CF CMC CN COC CP CTA E/P EAA EBAK EC EEAK EMA EP EPS ETFE EVA EVOH FEP FF HDPE HIPS LCP LDPE LLDPE MABS MBS MC MDPE MF MP PSAN PA PAA PAEK PAI PAK PAN PAR PARA PB PBAN PBAT PBD PBN PBS PBT PC PCCE PCL PCT PCTFE PDAP PDCPD PEC PEC PE-C PEEK PEEST PEI PEK PEN PEOX PES PESTUR PESU PET PEUR PF PFA PGA PHA PHB PHBV PI PIB PIR PK PLA PMI PMMA PMMI PMP PMS POM PP5 PPC PPDO PPE PP-E PP-HI PPOX PPS PPSU PS 6 PSU PTFE PTMAT PTT PUR PVA PVC 3 PVOH PVB PVC-C PVC-U PVDC PVDF PVF PVFM PVK PVP SAN SB SI SMAH SMS UF UHMWPE UP VCE VCEMAK VCEVAC VCMAC VCMMA VCOAK VCVAC VCVDC VE VLDPE
- preglednica **RIC** (Resin Identification Codes - kode za identifikacijo smol), ki je številčna oznaka znotraj trikotnika s puščicami



Namen zapisovanja kod je pravilna identifikacija polimerov zaradi lažjega recikliranja. Ob kratki RIC se lahko pojavlja tudi kratica SPI, ki pomeni *Society of the Plastics Industry*.

Od številke 8 naprej so umetne mase razvrščene po abecednem vrstnem redu. Navajamo samo številke do 20: 8 ABAK 10 ACS 11 AEPDS 12 AMMA 13 ASA 14 CA 15 CAB 16 CAP 17 CEF 18 CF 19 CMC 20 C.

Kodek Kratica: koder-dekoder ali kompresor-dekompresor. Ang. codec. Beseda se nanaša na:

- hardverske naprave za kodiranje video in/ali audio signalov,
- softverski oz. programski modul z isto funkcijo. Nekomprimirana video ali audio vsebina zahteva veliko prostora. Zaradi tega je pogosto ni možno:
 - shraniti na vse dostopne medije, predvsem to velja za prenosne medije,
 - v nekem sprejemljivem času prenesti preko mrežnih resursov

Vsebinsko je potrebno na neki način stisniti, da bi zavzela manj prostora in s tem zahtevala manjšo propustnost v Mbps. Funkcijo komprimiranja video ali audio vsebin opravlja kodek.

Primer: nekomprimirani 4:3 video signal velikosti 720x576 pikselov formata 4:2:2 z 8 biti zahteva propustnost 216 Mbps. Dve uri takega video zapisa zavzame 181 GB. Jasno je, da take vsebine ne moremo shraniti na dvoslojni DVD z 9.4 GB.

Kodek lahko deluje na dva načina:

1. Prvi način: **zakodiranje** signala ali podatkovnega toka (za prenos, shranjevanje ali enkripcijo).
2. Drugi način: **sprejemanje ali odkodiranje** za gledanje ali predelovanje podatkov.

Poznamo dve vrsti kompresije:

- Z izgubami**, ang. *lossy*: nepovratno odvzamemo del informacij, za katere ocenimo, da so odvečne. S tem tudi izgubimo na kvaliteti zapisa, ki je nikoli več ne moremo povrniti v originalno obliko. Kvaliteta pada po eksponentni krivulji v odvisnosti od količine izgub - temu pravimo kaskadiranje kodeka.
- Brez izgub**, ang. *lossless*: kvaliteta originalnega zapisa se ohrani, ker informacij ne izgubljamo, samo shranjujemo jih na bolj ekonomičen način. Seveda je tak način manj učinkovit, končna velikost zapisa ni točno določena.

Popularni audio kodeki: MP3, Real Audio, Windows Media Audio, ATRAC, AC3, AAC, aacPlus, Ogg Vorbis, FLAC (lossless).

Popularni video kodeki: MPEG-1, MPEG-2 standard (vsebuje več profilov), MPEG-4 standard (vsebuje več kodekov), DivX, XviD, Real Video, Windows Media Video, QuickTime, H.261, H.263, H.264 (AVC), Ogg Theora.

Kodirati Prevesti podatke v posebne znake, šifre, signale. Npr.: zaporedje binarnih števil 100001 spremenimo v črko A. Prim. ASCII, Dekodirati. Razl. modularizati, modem.

Kodna tabela Tabela, v kateri so predstavljeni znaki in črke v računalniku.

Mi smo se številke, črke in druge znake naučili uporabljati, računalnik pa vseh teh znakov ne pozna. Pomnilnik v računalniku pomni le binarno zapisano informacijo, zato so znaki, številke in

črke v pomnilniku binarno kodirani.

Vska od kodnih tabel različno kodira znake. Razen tega se kodne tabele delijo na enozložne in večzložne. Enozložne kodne tabele so lahko 7 bitne (128 znakov) in 8 bitne (256 znakov).

Kogenerator Naprava za sočasno proizvodnjo električne in toplotne energije.

Koherenten Medsebojno odvisen, sovisen, povezan, kontinuiran. **Koherentne disperzije:** delci ene faze so povezani v mrežasto ogrodje, npr. geli. **Koherentni filtri:** mrežasti skelet celozložnega estra. Ant. nekoherenten, prim. Inherenten.

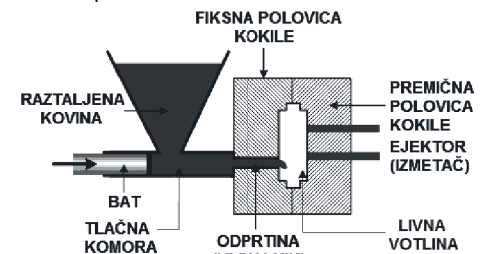
Kohezija Zveza, težnja po združevanju, notranja povezanost telesa, notranja trdnost. Prim. Adhezija. Lat. *cohaerere*: biti povezan, skupaj držati.

Kohezijska sila: privlačna sila med molekulami iste vrste ali med agregati (skupki), ki so zgrajeni iz molekul iste vrste. Npr. privlačna sila med molekulami vode.

Kokila **Kovinska** livarska **forma**. Je trajna forma, kar pomeni, da se večkrat uporabi (za različno od peščene forme). Lahko je litoželezna ali jeklena. Prim. Kalup.

Kokilno litje Kovino lijemo v segreto kovinsko formo, ki ji pravimo kokila. Enostavne kokile so iz sive litine, kvalitetnejše so jeklene. Jedra so peščena ali jeklena. Manjše količine litine lijemo v kokile z zajemalkami. Prim. Gravitacijsko litje.

Prednosti kokilnih ulitkov: površina je gladka, mere ulitka pa so natančne.



Koks Trdno gorivo, ki nastane s segrevanjem premoga nad 1.000°C (koksanje, piroliza). S segrevanjem premoga izločimo vodo, plin, katran in odvečno žveplo. Namenjen je za taljenje železove rude (plavž), grodlja (kupolke) in starega jekla (pridobivanje taline pri litju). Gostota 1,6 - 1,9 kg/dm³. Koks pride z vložkom (stara litina, sivi grodelj itd) v neposredni stik. Biti mora dovolj trden, da žareč prenaša težo vsipnega materiala. Obenem pa mora biti dovolj porozen, da prepušča pline, ki nastajajo pri izgorevanju. Zaželeno je, da ima koks zelo malo žvepla.

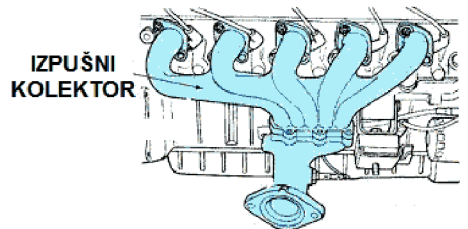
Obstaja tudi petrol-koks oz. "boljši" koks za industrijo aluminija in jekla. To je vzporedni proizvod v rafinerijah nafte - izloča se iz bitumna.

V plavžu opravlja koks tri naloge:

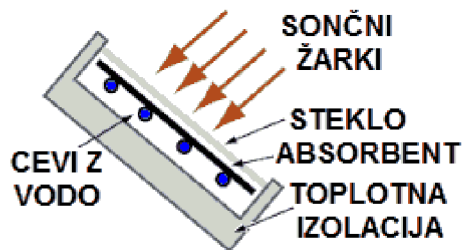
1. Kot gorivo proizvaja toploto, ki je potrebna za reakcije v plavžu. Prim. Kurilnost.
2. Deluje kot reducent oksidne rude: posredno v obliki CO (pri ~ 1.100°C), pri višjih temp. pa neposredno. To pomeni, da veže kisik iz rude: iz Fe₂O₃, Fe₃O₄ itd. dobimo FeO in končno Fe.
3. Naogljči talino: v grodlih je 3,5 - 4,2% ogljika.

Kolektor **Zbiralnik**, naprava za zbiranje ali koncentriranje česa, npr.:

- **izpušni kolektor** pri motorjih z notr. zgorevanjem

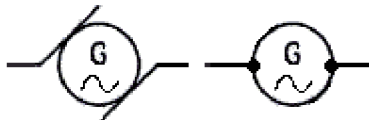


- **sončni kolektor**



• pri elektrotehniki je lahko:

- del [tranzistorja](#),
- [drsní obroč](#), del [generatorja izmeničnega toka](#) ali [elektromotorja na enofazni izmenični tok](#), glej sliko pod geslom [Izmenična napetost](#); kadar želimo poudariti uporabo kolektorja, narišemo poseben simbol:



Nekatere literature zamenjujejo izraza [kolektor](#) in [komutator](#).

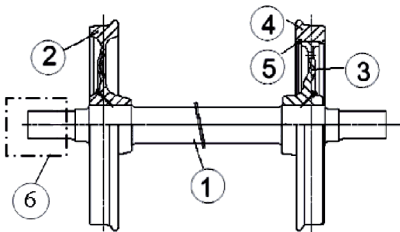
Kolektorski stroj Elektromotor ali generator, ki ima vgrajeno posebno napravo - kolektor.

Prvi električni stroji so bili namenjeni le za enosmerno napetost. Imeli so vgrajen komutator, ki so ga zaradi nepoznavanja izmenične napetosti imenovali kar kolektor. Zato se tudi dandanes enosmerni električni stroji ponekod še vedno imenujejo kolektorski stroji.

Kolesna napetost Glej Dioda.

Kolesna dvojica Povezava dveh koles pri tirnih vozilih, ki jo sestavljajo [kolesa](#), [os ali gred](#) in [ležaji](#). Zavore ali pogon sta dodatna možna elementa. Možne izvedbe kolesnih dvojic:

1. Nosilna (toga) povezava obeh koles z osjo.
2. Povezava koles z osjo ali z mostom, ki se ne vrtil skupaj s kolesi.
3. Povezava obeh koles s gredjo (pogonom).



1 Os 2 Monoblok kolo 3 Telo (plošča) kolesa 4 Kolesni obroč 5 Zakovni (varovalni) obroč 6 Ohišje ležaja z ležaji

Količina Število merskih ali drugih enot, množina, eden osnovnih pojmov v fiziki. Lahko je povezana z [veličino](#) (~ sile, hitrosti, mase itd.) ali pa tudi ne (~ proizvodov, padavin itd.).

Za vsako količino mora biti poznan natančen [postopek za merjenje](#) in [merska enota](#) - ni pa nujno, da jo kakšna enačba povezuje z drugimi količinami (kot je to primer pri veličini). Če se lahko izrazi z enim samim številom, je količina [skalar](#) (npr. masa, temperatura itd.). Če pa količina določa tudi smer, je [vektor](#) (npr. pospešek, navor, sila itd.).

Količina električnega naboja Glej Elektrina.

Količnik Število, ki izraža razmerje med dvema količinama oz. številom, ki se dobi pri deljenju.

Kolinearen Več točk je med seboj kolinearnih, če ležijo na isti premici. Pri tehnični dokumentaciji (tudi npr. risanje z računalniškimi programi) sta lahko tudi dve črti med seboj kolinearni. Dve sili sta k. če ležita na isti ali vzporedni premici.

Kolirati Precediti.

Kolo s pomožnim motorjem Kolo, opremljeno s pedali in z motorjem, katerega največja hitrost ne presega 25 km/h. Za kolo s pomožnim motorjem ni obvezna registracija, vendar od 1.5.2017 naprej velja obveznost registracije vseh mopovodov, pri katerih trajna nazivna moč pogonskega motorja ne presega 4 kW in konstrukcijsko določena hitrost ne presega 25 km/h.

Po novi definiciji je kolo s pomožnim motorjem le

tisto enosledno ali dvosledno vozilo (trikolesniki in štirikolesniki), opremljeno s pomožnim električnim motorjem z največjo trajno nazivno močjo 0,25 kW, katerega moč se progresivno zmanjšuje in končno prekine, ko vozilo doseže hitrost 25 km/h ali prej, če voznik preneha uporabljati pedala.

Kolofonija Naravna smola, nehlapni del smrekove smole. Pridobiva se z destilacijo terpentina. Uporaba: za izdelavo lepil, umetnih smol in lakov, kot emulgator v industriji kavčuka in za mazanje lokov za godala.

Koloid (koloidni delec) Snov v obliki drobnih razpršenih delcev z velikostjo med 1 in 500 nm. Koloidne delce sestavlja 10^3 do 10^8 atomov v delcu, ne glede na način medsebojne povezovanja. Del. linearni - sferični, molekularni - asociacijski, liofilni - liofobni, hidrofilni - lipoofilni.

Koloidne disperzije (disperzni sistemi) Prosojne disperzije, tvorijo jih polimeri v ustreznem topilu. Imajo v disperznem mediju dispergirane delce velikosti od 1 do 500 nm. Vsak delec sestavlja 10^3 - 10^8 atomov. Sin. koloidne raztopine.

Koloidne disperzije kažejo Tyndallov efekt: mlečno moten trak v raztopini, ker se svetlobni žarek na koloidnih delcih razpršuje. Delitev:

a) Anorganski (opal) - organski koloidi (npr. mleko)
b) Soli - geli.

Koloristika Nauk o razporeditvi barv, o mešanju barv in o vidnih efektih, ki nastanejo pri kombinaciji specifičnih barv.

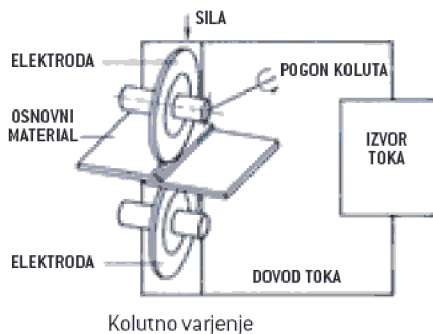
Kolotek Razdalja med sredinama pnevmatik dveh koles na isti osi, merjena na vozni ravnini:



Kolozija Navzkrižje, trčenje.

Kolut Okrogla plošča, ki je zelo tanka v primerjavi s premerom. Npr. zavorni ~, kolutne zavore. Prim. Disk.

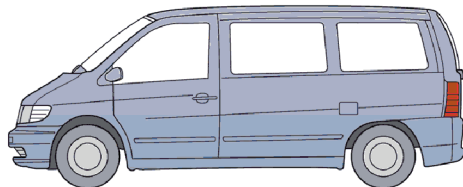
Kolutno varjenje Vrsta električno uporabnega varjenja. Pri kolutnem varjenju naredimo popolnoma tesne zware. Postopek je primeren za varjenje cistern in karoserij do debeline 3,5 mm. Prim. Uporovno varjenje.



Kolutno varjenje

Komanditna družba Družba dveh ali več oseb, v kateri eden družbenik odgovarja za obveznosti družbe z vsem svojim premoženjem (**komplementar**), najmanj eden družbenik pa za obveznosti družbe ne odgovarja (**komanditist**). Kratica: k.d. Nemško govoreče področje to družbo označuje s kratico KG (Kommanditgesellschaft).

Kombi Oblika karoserije za osebna vozila s posebej velikim volumnom za potnike ali za nakladanje tovora - lahko kombiniramo eno ali drugo:

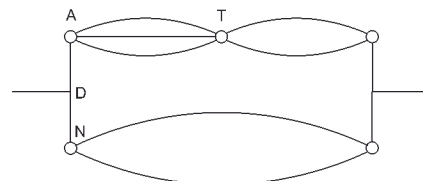


Prim. Karavan.

Kombinacijsko krmilje Glej Krmilje in znotraj

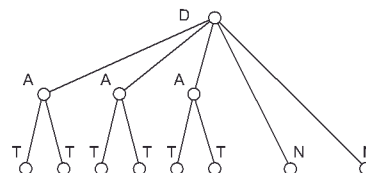
tega gesla Vrste krmilij: logična ali kombinacijska krmilja. Sin. logično krmilje.

Kombinatorični diagram Matematični zapis, ki olajša pregled vseh možnosti v kombinatoriki. Spremlja odločanja v smeri od [izhoda](#) proti [vhodu](#). Kombin. diagram za nalogo pod geslom [Odločitev](#):



Prim. Drevesna struktura, Kombinatorično drevo.

Kombinatorično drevo Matematični zapis, ki olajša preštevanje možnosti v kombinatoriki. Spremlja odločanja v smeri od [vhoda](#) proti [izhodu](#). Kombin. drevo za nalogo pod geslom [Odločitev](#):



Prim. Drevesna struktura, Kombinatorični diagram.

Kombinatorika Področje matematike, ki se ukvarja s preštevanjem možnosti. Prim. Kombinatorično drevo, Kombinatorični diagram, Izjavnostna tabela, Drevesna struktura.

Kombinirani valj Glej Vzmetni akumulator.

Komercialno ime Glej Umetne mase - imena.

Komora Dobro zaprt, ponavadi manjši prostor.

Kompaktprimer Heliosov (Mobihel) izraz za [temelj in predlak v enem](#) - temeljni predlak. Ang. compact: gost, trden. Sin. šprickit, brizgalni kit, površinski kit, tekoči kit.

Komparator Primerjalnik, priprava za primerjavo s standardno mero ali količino. Primerjamo npr. mere (merilna ura, minimeter), toplotne razteznosti, barve tekočin, dve različni vhodni napetosti (ojačevalnik) itd. Komparator lahko uporabljamo tudi pri regulaciji, glej geslo [Regulacija](#). Ang. compare: primerjati.

Kompatibilen Združljiv, ujema se. Izraz se pogosto uporablja v računalništvu. Pomeni [možnost zamenjave ali priključitve](#) opreme (software, hardware) s katero drugo.

Kompatibilnost je pogosto [povezana z zaslužkom](#). Npr.: MS Windows nalašč naredi tako, da nove verzije operacijskih sistemov niso več kompatibilne z nekoliko starejšimi uporabniškimi programi, ki jih je programiralo isto podjetje! To naredi zato, da so njihovi nekdanji kupci prisiljeni kupovati spet novo programsko opremo. Na ta način oni [zasušnjijo svoje kupce!](#)

Kompenzirati Izravnati, nekaj izenačiti. **Kompenzator**: priprava za izravnavanje in odstranjevanje razlik. Npr. kompenzator, ki omogoča temperaturno raztezanje cevovodov za centralno ogrevanje.

Kompilacija Gradivo, ki je zbrano iz različnih virov in temelji na tujih ugotovitvah ter dognanjih. Napogosteje so to:

- podatki, zbrani na CD (glasbene uspešnice nekoga avtorja, več uporabnih računalniških programov, zbirka podatkov itd.)
- knjižna dela, ki so povzetki razprav ali so sestavljena iz tujih tekstov

Običajno je kompilacija neizvorno in neoriginalno delo. Lahko pa je tudi avtorsko delo, saj je rezultat miselnega procesa, ki je temelj ustvarjalnosti. Lat. *compilare*: skupaj nagrabiti, pleniti. Prim. Aplikacija. **Kompilator**: kdor sestavlja kompilacijo, tudi program za avtomatično prevajanje tekstov.

Kompleksna upornost Glej Impedanca.

Komplement Dopolnitev, dopolnilo. Npr.:

1. Matematično: [dopolnitev](#) ostrega kota [do pravega kota](#), "kota α in β sta komplementarna, ker skupaj tvorita pravi kot"
2. [Komplementarni barvi](#) sta tisti, ki si [ne bi mogli biti bolj drugačni](#). Primer: nek predmet je rdeče barve, če od sebe [odbija rdečo svetlobo](#) -

rdeči barvi komplementarno svetlobo pa **vpija**. Rdeči barvi komplementarna barva (tista, ki jo rdeč predmet vpija) se imenuje **cyan**.

Če komplementarni barvi medsebojno pomešamo, dobimo nevtralni sivi ton. V **barvnem krogu** se komplementarni barvi **vedno nahajata ena nasproti drugi**:



3. **Komplement binarnega števila** 1011 je število 0100. **Dvojni komplement** pa napravimo tako:

a) Binarno vrednost najprej komplementiramo. Po zgornjem primeru dobimo število 0100.

b) Komplementu prištejemo vrednost 1, npr.: 0100 + 1 = 0101.

Komplementaren: dopolnjen, dopolnjevalen. Prim. Suplement.

Komplet Iz različnih samostojnih delov sestoji celota. Npr. komplet orodja. Sin. kit. Prim. Sestav, Sklop, Garnitura.

Komponenta Sestavni del, sestavina.

Kompozit Gradivo, ki je **sestavljeno iz** dveh ali več vrst materialov. Na ta način prilagajamo lastnosti gradiva namenu uporabe, npr. povečujemo trdnost, trdoto, žilavost, elastičnost, korozijsko odpornost itd. Ang. composite: sestavljen.

Značilnosti kompozitov:

- niso naravne tvorbe, so **delo človeških rok**
- so homogeni v makroskopskem in heterogeni v mikroskopskem merilu
- delež, oblika in razdelitev sestavin so za določen izdelek v naprej načrtovani
- združujejo pozitivne lastnosti posameznih sestavin v enovitem kompozitnem materialu

Po vrsti večinskega materiala poznamo kompozite s **kovinsko**, **keramično** in s **polimerno osnovo**. Po nastanku ločimo:

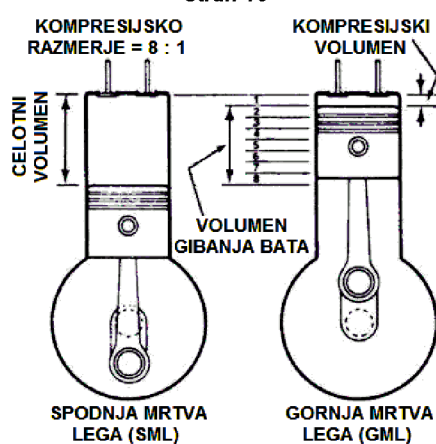
- **kopolimere**, ki nastanejo s povezovanjem različnih vrst monomerov
- **blends** (mešanice), ki nastajajo z mešanjem različnih umetnih mas
- **compounds** (sestavine, zloženske), ki nastajajo z dodatki polnil (stekla, kovin itd.) v različnih oblikah (vlakna, prah, tkanina itd.)

Glede na razporeditev drugega materiala pa poznamo:

- Disperzoide**, v katerih je dodajni material razpršen v obliki majhnih delcev. Izdelujemo jih s sintranjem, notranjo oksidacijo, z mehanskim legiranjem. Npr.: karbidne trdine, kermeti, **zavorne obloge**, lamele sklopk, **brusne plošče**, oglene ščetke, oksidno-keramični rezalni materiali, trajni magneti itd.
- Z vlakni ojačane kompozite:** s kovinsko žico ojačano steklo ali guma (pnevmatike), **železobetone**, prednapeti beton, polimeri s steklenimi vlakni (odtočna cev za vodo), **karbonska vlakna**, aramidna vlakna, MDF (mediapan) itd.
- Laminati**, ki so povezani iz več plasti: papirni in tekstilni laminati, **talne obloge**, bimetali ...
- Površinske prevleke** so namenjene predvsem kot zaščita proti koroziji: prevleke iz kositra, emajla, umetnih snovi (npr. **teflon**).

Uporaba kompozitov stalno narašča, saj zaradi svojih značilnosti vedno bolj nadomeščajo klasične materiale. Sin. vezano gradivo. Prim. Gradivo. **Kompresijsko razmerje** Pomemben podatek **pri motorjih z notranjim zgorevanjem**, oznaka ϵ . Je prostorninsko razmerje plinov v valjih pred komprimiranjem in po njem:

$$\epsilon = \frac{\text{celotni volumen valja}}{\text{kompresijski volumen}} \quad []$$



V zgornjem primeru je kompresijsko razmerje enako 8:1, kar pomeni, da se zmes stisne na osmino prvotne prostornine.

Običajni bencinski motorji brez tlačnega polnjenja imajo ϵ od 10:1 do 14:1, starejši motorji in motorji na avionski bencin tudi 7:1. Dizelski motorji imajo ϵ od 19:1 do 23:1, tlačno polnjeni pa od 14:1 do 18:1. Visoko kompresijsko razmerje je pri dizelskih motorjih potrebno že zato, da se v valjih stisnjeni zrak ogreje za samodejni vžig goriva. Po drugi strani pa je tudi termodinamični delovni krožni proces ugodnejši, **boljši je izkoristek**.

V avtomehanični delavnici **merimo kompresijski tlak** in ne kompresijsko razmerje! Da bo izmerjena vrednost čim bolj podobna kompresijskemu razmerju, proizvajalci ponavadi predpišejo, da se kompresija meri pri delovni temperaturi, torej **pri toplem motorju**. Običajno se v delavniških priročnikih podajo tudi **minimalne vrednosti kompresijskega tlaka** - če jih motor ne doseže, je nekaj narobe s tesnenjem ventilov, batnih obročkov ali je kakšna druga napaka v cilindru.

Kompresijsko razmerje je pomemben podatek tudi pri batnih kompresorjih in znaša približno 5:1. **Kompresor** Delovni stroj, ki **stiska** (komprimira) **pline** (stisljive fluide) - mehansko energijo spreminja v potencialno (tlačno) energijo. Sin. zgoščevalnik. Prim. Tlačilka.

GLAVNA PNEVMATIČNA PODATKA pri kompresorju sta:

a) **Zmogljivost** - količina zraka v časovni enoti [L/min, m³/min], ki jo zmore stiskati kompresor. Poznamo:

- **Efektivno zmogljivost** Q_e (**dobava**, **izhodna zmogljivost**, **pretok**) - realna razpoložljiva količina stisnjenega zraka, ki je **najpomembnejši podatek** za praktično uporabo kompresorja. Vedno je podana **pri določenem delovnem tlaku**, npr. 290 L/min pri 6 bar.

Če želimo zagotoviti trajno neprekinjeno obratovanje pnevmatičnih naprav, mora biti efektivna zmogljivost kompresorja **večja od vsote PORAB ZRAKA pri vseh porabnikih**, ki delujejo **hkrati**.

- **Teoretično zmogljivost** Q_t ali Q_i , ki se lahko teoretično izračuna, npr. za batni kompresor: $Q_t = V_k \cdot n$ [L/min, m³/min]

V_k ... volumen kompresorja [L, m³]

n ... vrtilna hitrost [min⁻¹]

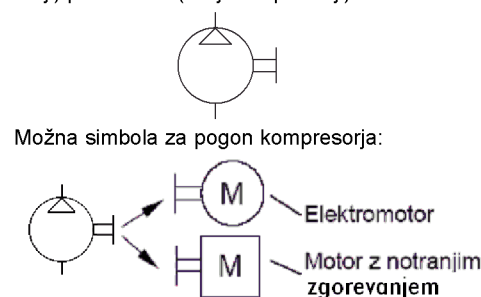
Včasih jo proizvajalci imenujejo tudi **sesalna zmogljivost ali sesanje**, ker predstavlja pretok vsesanega zraka. Teoretično zmogljivost je seveda veliko **večja** od efektivne zmogljivosti, saj v tem primeru kompresor ne stiska zraka na delovni tlak - zato **nikar ne zamenjamo** obeh strokovnih izrazov!

b) **Tlak** kompresorja:

- **največji nadtlak** p v [bar, MPa], ki ga lahko kompresor zagotavlja
- **primarni tlak**, ki je praviloma povezan z efektivno zmogljivostjo

Pri kompresorjih na električni pogon sta pomembna podatka tudi **moč elektromotorja** [W] in **priključna napetost** (enosmerna, izmenična). **Izkoristki** kompresorjev so od 50% (manjši kompre-

sorji) pa do 80% (večji kompresorji). Simbol:



Možna simbola za pogon kompresorja:

Elektromotor
Motor z notranjim zgorevanjem

Najpomembnejši vpliv na izbiro kompresorja imajo **porabniki** (delovne komponente) - **večja** kot je **skupna poraba** zraka pri izbranem primarnem tlaku, **večja** mora biti **efektivna zmogljivost kompresorja**. Velikost tlačne posode nato določimo s pomočjo diagrama (glej geslo Tlačna posoda).

Razen zgoraj navedenih podatkov pa **NA IZBIRO KOMPRESORJA VPLIVAJO** tudi:

- **vir energije** je vedno pomemben: **mehanski** pogon, **motor z notranjim zgorevanjem** ali **elektrika** (enosmerni, izmenični, morda celo **trifazni** tok)
- **dimenzije** kompresorja (sploh pri mobilni uporabi so pomembne čim manjše dimenzije),
- **zanesljivost** delovanja, **hrup** in seveda - **cena**.

Kompresorji so lahko **OLJNI** ali **BREZOLJNI**.

BREZOLJNI kompresorji **ne mažejo tesnilnega prostora kompresorja**, lahko pa mažejo ležaj ojnice z mastjo ali oljem za trajno uporabo (mazivo se ne doliva in ne zamenja). Poznamo:

- brezoljne membranske kompresorje in
- brezoljne batne kompresorje, pri katerih sta bat in ojnica običajno v enem kosu

Brezoljni kompresorji so pri enaki efektivni zmogljivosti / tlaku **cenejši** in **lažji** od oljnih kompresorjev. So pa tudi **glasnejši** in **ne delujejo tako trajno** kot oljni kompresorji - na njih pogosto piše NO SERVIS (ni popravila ob okvari). Lahko pa so dobra izbira **za občasno uporabo**, npr. za **airbrush**.

OLJNI (oljno mazani) kompresorji imajo olje v bloku kompresorja. Ojnični ležaj, valj in ležaj v batnem sorniku se mažejo **s pljuskanjem** in **z oljno meglo** (aerosolom). Zato so **tišji** in trajajo **nekajkrat dalj časa** kot brezoljni kompresorji. Vendar, po drugi strani se **ne moremo izogniti oljnim delcem v stisnjem zraku**, saj olje prehaja tudi v tesnilni prostor - to olje je neuporabno in se **mora filtrirati**.

Kompresorska (tesnilna) **olja** so lahka olja, ki zagotavljajo visoke tlake, obenem pa zaščito pred obrabo in korozijo. S tem zagotavljajo dolgo življenjsko dobo kompresorja. Njihovo viskoznost označujemo tudi po SAE, kot npr. motorna olja.

Z oljem ustvarimo **tanek oljni film na stenah valja** (zelo kvalitetni kompresorji le 2 do 8 μ m), po katerem drsijo batni obročki. V stisnjem zraku nastanejo aerosoli z 1 do 3 mg/m³ olja. Ta olja pa so že uporabljena, nimajo več nobenega mazalnega ali tesnilnega učinka in zato nimajo nobene uporabnosti. S filtriranjem se lahko znebimo skoraj 100% teh delcev, obstajajo celo **sterilni** filtri. Oljni kompresorji so **težji** in **dražji**. Za **vsakodnevno uporabo** je oljni kompresor edina možna preudarna rešitev. Kdor pa se želi odločiti pripravi zraka, se bo pač odločil za brezoljni kompresor.

Zračni tlak lahko dosežemo na 2 načina:

1. **Z direktnim zmanjševanjem volumna** (kompresijo), tako da na izhodu že dobimo zračni tlak. Predstavniki: **batni**, **membranski batni** in **lamelni** (krilni, rotacijski) kompresor.

2. **S pospeševanjem hitrosti zraka**. Zračnemu toku **povečujemo** izstopno hitrost, s tem pa **kinetično energijo**, ki se nato spremeni v tlačno šele v nekem zaprtem volumnu. Tlačna razlika Δp med tlakom na vvodu in tlakom na izhodu znaša nekaj 100 mbar. Predstavniki: **volumetrični**, **vijačni** in **turbokompresor**.

Efektivne zmogljivosti in tlačna območja za glavne vrste kompresorjev so:

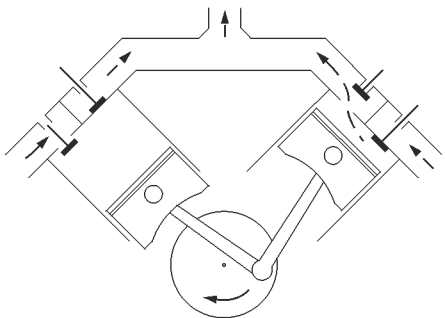
Kompresor	Q_e [m ³ /h]	p [bar]
Batni	180 - 24.000	1,0 - 1.000
Lamelni	270 - 15.000	0,2 - 13
Vijačni	200 - 60.000	0,8 - 40
Volumetrični	40 - 3.500	0,3 - 6
Radialni	300 - 230.000	0,5 - 300

Stisnjen zrak, ki zapuša kompresor, je vroč, vsebuje vodno paro, onesnažen je z oljem iz kompresorja in z umazanimi delci. Zato tak zrak ohladimo, nastali kondenzat pa izpuščamo z izločevalnikom kondenzata. Preostalo vlago pa lahko izločimo iz stisnjene zraka tako, da zrak sušimo.

Izkoristki manjših kompresorjev znašajo 50%, velikih pa do 80%.

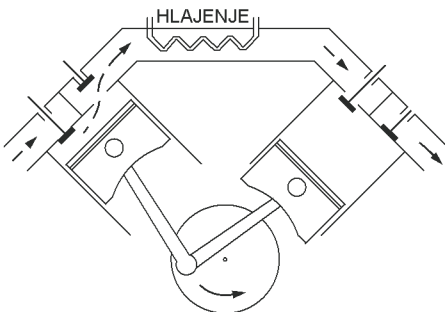
V praksi kompresorje pogosto povezujemo med seboj. To lahko naredimo na dva načina:

a) Enostopenjsko: vsak kompresor ima svoje sesanje iz okolice (atmosferski tlak), vsi kompresorji pa imajo skupen tlačni del (tlačijo v isto posodo). Tako povečujemo predvsem pretok (bolj kot tlak), pa tudi dobava zraka je bolj enakomerna kot pri enobatnem kompresorju:



Enostopenjsko povezana batna kompresorja

b) Večstopenjsko: stisnjen zrak iz prvega kompr. povežemo s sesanjem drugega kompresorja itd. Na ta način povečujemo predvsem tlak v pnevmatskem sistemu, pa tudi pretok (sploh če zrak vmes hladimo). Poznamo dvo-, tri- in večstopenjske kompresorje:

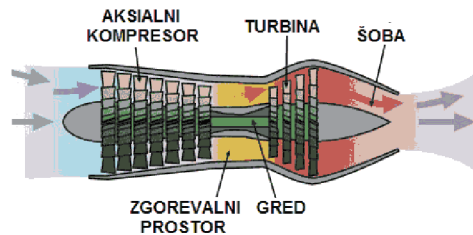


Dvostopenjsko povezana batna kompresorja

Z vmesnim hlajenjem povečujemo izkoristek kompresorja, nižje temperature pa tudi zmanjšujejo nevarnost eksplozije.

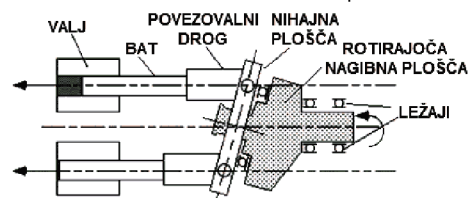
Prim. Puhalniki, Ventilatorji, Zgoščevalniki.

Kompresor - aksialni Lopatice so obrnjene v aksialni smeri, npr. letalski kompresor:



Sin. osovinski kompresor.

Kompresor - aksialni z nihajno ploščo Deluje na enak način kot aksialna batna črpalka:



Kompresor lahko ima 3 do 10 batov, ki so krožno razvrščeni po obodu pogonske gredi. Obstajata dve izvedbi:

- kompresor s nespremenljivo prostornino
 - kompresor s spremenljivo prostornino
- Glavna razlika je v tem, da ima kompresor s spremenljivo prostornino možnost nastavitve nagiba nihajne plošče, s tem pa se spremeni tudi dolžina hoda batov.

Ker zavzema malo prostora, se osni batni kompresor z nihajno ploščo pogosto uporablja za avtomobilске klimatske naprave, kjer stiska hladilno sredstvo v plinasti obliki (vstop ~3 bar, ~5°C in izstop 16-20 bar, ~110°C). Mazanje kompresorjev v takih pogojih delovanja je poseben problem, zato se hladilnemu sredstvu dodaja posebno olje za mazanje kompresorjev.

Ker je pri klimatskih napravah hladilno sredstvo tako v plinastem kot tudi v tekočem stanju, je dobro vedeti naslednje: če bi v kompresor prispela hladilna snov v tekoči obliki (ki je ni mogoče stiskati), bi nastopil tekočinski udar in kompresor bi se poškodoval in morda pokvaril.

Da se iz uparjalnika ne bi v kompresor vračala tekočina, je zelo pomembno, da klimatska naprava deluje pravilno: ne preveč in ne premalo. Da bi to dosegli, je treba občasno izklopiti kompresor - temu pravimo krmiljenje kompresorja.

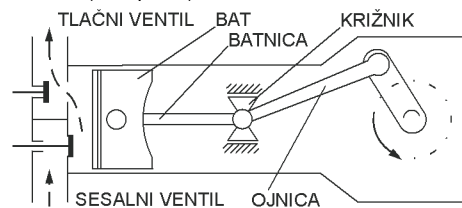
Poznamo dve vrsti krmiljenja kompresorjev:

- notranje krmiljenje kompresorjev
- zunanje krmiljenje kompresorjev

Notranje krmiljene kompresorje poganja nabren jermen. V jermenico, ki jo poganja jermen, je vdela magnetna sklopka - delovanje opisuje posebno geslo. Magnetna sklopka vklopi ali izklopi kompresor v odvisnosti od tlaka hladilne snovi v notranjosti kompresorja.

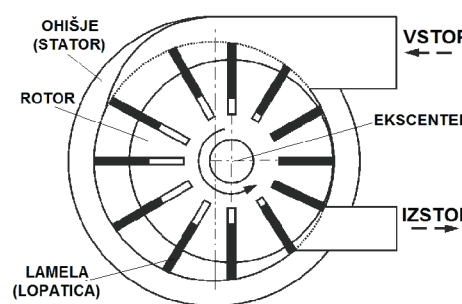
Zunanje krmiljen kompresor nima magnetne sklopke in se zato vrti tudi takrat, ko hlajenje ni potrebno. Ima pa vgrajen krmilni ventil, ki v odvisnosti od obremenitve spremeni kot nihajne plošče v kompresorju.

Kompresor - batni Pri premikanju ročičnega gonila gor in dol se zrak vsesava ni nato iztisne. Delovanje krmilimo s sesalnimi (vstopnimi) in tlačnimi (izstopnimi) ventili.



Z batnimi kompresorji dosegamo visoke izkoristke in visoke tlake.

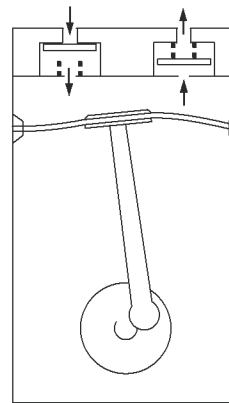
Kompresor - lamelni Rotor je v ohišju nameščen ekscentrično. V radialne ure rotorja so vstavljena prečni krilca (lopaticice), ki jih centrifugalna sila potiska navzven, da tesno drsijo po statorju. Prostor med dvema sosednjima krilcema imenujemo celica. Povišanje tlaka nastane zaradi pomanjševanja volumna v vsaki celici:



Prednosti lamelnih kompresorjev: mirno in enakomerno delovanje (brez vibracij kot npr. pri batnem kompresorju) ter majhne dimenzije. Slabost je manjši izkoristek ter obraba lopatic.

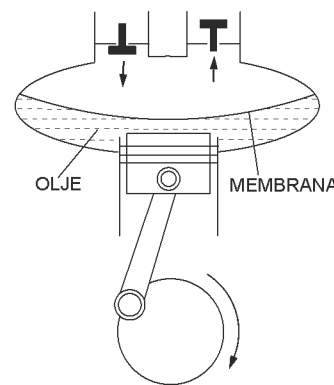
Kompresor - membranski Delujejo podobno kot batni kompresorji, le da vlogo bata prevzame membrana. Običajno imajo velik premer valja in

kratek gib bata, gospodarni pa so tudi pri majhnih pretokih in nizkih tlakih.



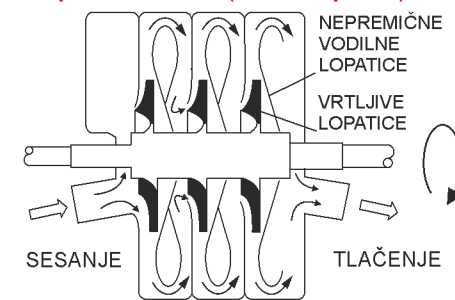
Ker ni potrebno mazati tlačnega prostora, je stisnjen zrak čistejši v primerjavi z batnimi kompresorji - zato jih uporabljamo v kemični, prehrabeni in farmacevtski industriji, tudi za airbrush.

Vendar - membrano je treba zamenjati. Najboljše membrane imajo življenjsko dobo 4000 do 8000 h. **Kompresor - membranski batni** Pravijo mu tudi oljni membranski kompresor in je seveda dražji od običajnega membranskega kompresorja:



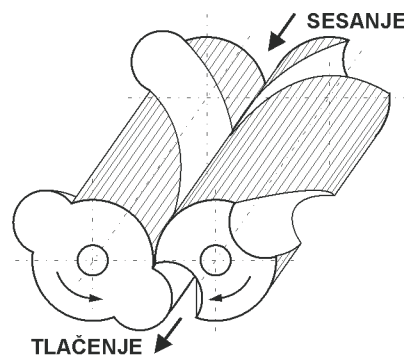
Ker ni potrebno mazati tlačnega prostora, je stisnjen zrak čistejši v primerjavi z batnimi kompresorji - zato jih uporabljamo v kemični, prehrabeni in farmacevtski industriji.

Kompresor - radialni (turbokompresor)



Radialni - lahko ga poganja turbina (turbokompresor)

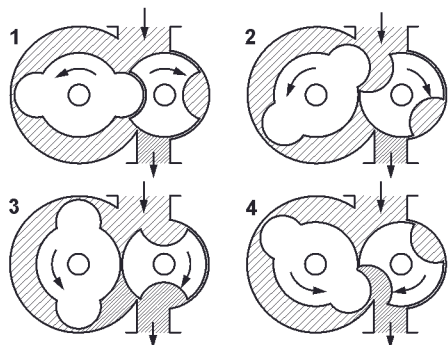
Kompresor - vijačni Odlikujejo se po majhnih vgradnih dimenzijah, po manjši končni temperaturi stisnjene zraka in po enakomerni oskrbi z zrakom.



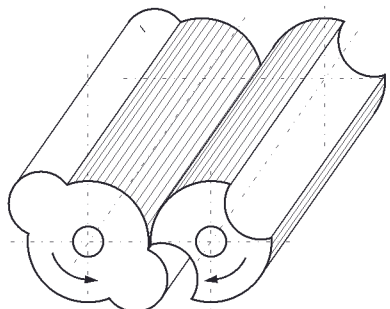
Delovanje vijačnega kompresorja

Kompresor - volumetrični Zrak se na vstopni strani vsesava v komore, kjer se mu zaradi vrtenja batov zmanjšuje prostornina in zato narašča

tlak do neke določene končne vrednosti.



Volumetrični (Rootsov) kompresor

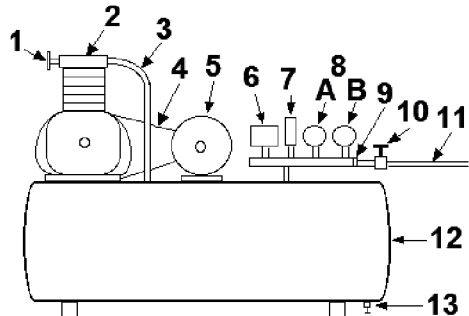


Rotorji volumetričnega kompresorja

Kompresorska enota Sestav, ki ga samo priključimo na izvor energije (običajno na elektriko), pa nam na izhodu že omogoča:

- nastavljanje stabilnega delovnega tlaka zraka,
 - zadostno varnost ob uporabi.
- Kompresorska enota filtrira samo vstopni zrak, za natančno pripravo delovnega zraka (filter, naoljevalnik itd.) pa so namenjene druge naprave.

Sestavni deli kompresorske enote:



1 zračni filter in vstop zraka 2 kompresor 3 tlačni vod do tlačne posode 4 jermenski pogon (možnost) 5 elektromotor 6 tlačno stikalo, ki avtomatično izklaplja motor, ko se doseže maksimalni primarni tlak v tlačni posodi (običajno je max. tlak 8 - 16 bar) 7 izpustni (varnostni, nadtlačni) ventil 8A manometer za primarni tlak 8B regulator tlaka z manometrom (naj bo zavarovan proti nehotenemu odvijanju) 9 razdelilnik s hitrimi sklopkami (možnost), ki omogoča priklop na delovni tlak, lahko pa tudi povezavo tlačne posode z drugim kompresorjem 10 zapirni ventil 11 oskrbovalna cev z delovnim tlakom za pnevmatični sistem 12 tlačna posoda 13 ventil za izpust kondenzata

Kompresorsko enoto v pogovoru imenujemo kar **kompresor**. Razlikuj: kompresorska postaja.

Kompresorska postaja Prostor s kompresorsko enoto in s pripadajočo opremo, ki pripravlja stisnjen zrak za večje pnevmatične sisteme (proizvodna podjetja, delavnice itd.). Oprema običajno zajema sušilnik, oljni izločevalnik, filter za odstranjevanje nečistoč itd.



Kompresorska postaja naj bo v posebnem, zvočno izoliranem prostoru z dobrim naravnim pre-

zračevanjem. Na mestu sesanja naj bo zrak kolikor mogoče hladen, čist in suh. Pravilna postavitev je zelo pomembna za zagotavljanje kvalitetnega stisnjene zraka, redno vzdrževanje kompresorske postaje pa zagotavlja dolgotrajno delovanje ob minimalnih stroških.

Kompresorsko hlajenje Glej Hladične naprave.

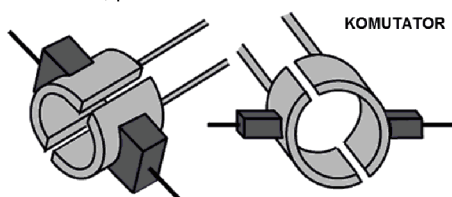
Komunikacijski protokol Protokol, ki zagotavlja zanesljiv prenos podatkov. S pomočjo komunikacijskega protokola sprejemnik ugotovi ali je pri prenosu prišlo do napake. Za packet radio komunikacijski protokol predpisuje:

- število okvirjev,
- vsebino okvirjev in
- vrsto okvirjev (nadzorni in informacijski okvirji).

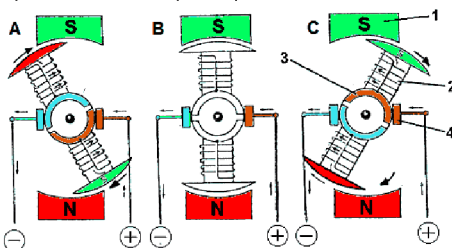
Komutativnost Neodvisnost rezultata od zaporedja elementov, uporabljenih v operaciji. Npr.: 1 + 3 = 3 + 1. Prim. Asociativnost.

Komutator Mehanski usmernik, ki pretvarja izmenično napetost v enosmerno - mehanski AC-DC pretvornik. Je eden od bistvenih delov enosmernih električnih strojev: generatorjev in elektromotorjev.

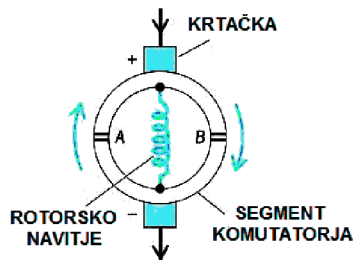
Komutacija: sprememba. Ang. commutate: menjati smer toka, pretikati. Sin. pretični (prekinjeni) drsni obroč, prim. Kolektor.



Komutator je nameščen na osi rotorja in se vrti skupaj z njim. Najenostavnejši komutatorji so sestavljeni iz dveh lamel, po katerih drsita ščetki, ki v pravem trenutku preklopita:



Oba segmenta komutatorja povezuje rotorsko navitje v armaturi, kjer se ustvarja magnetno polje:



Na risbah lahko komutator poudarimo z oznako za enosmerni tok in s počrtnjenimi krtačkami, npr. simbol za dinamo:

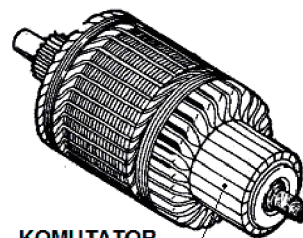


Ščetke so nameščene na nevtralnem legu, kjer ni medsebojne indukcije med rotorskim in statorskim navitjem. Pozitivne lastnosti takšne lege ščetk:

- navor motorja na enosmerni tok je največji
- zmanjša se iskenje na ščetkah

Kjer se obremenitev motorja spreminja, lahko ščetke namestimo gibljivo - z obremenitvijo se spreminja tudi nevtralna lega.

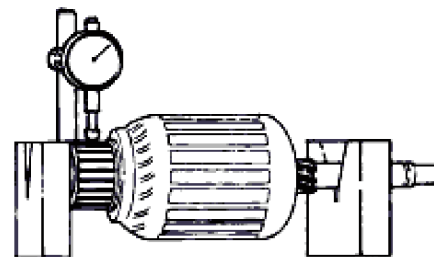
Pri večjih strojih pa je lahko lamel zelo veliko. Prednosti velikega števila lamel: bolj konstantna inducirana napetost (pri generatorjih) ali bolj konstanten navor (pri enosmernih elektromotorjih, npr. pri elektromotorju zaganjalnika):



KOMUTATOR

Komutator je še vedno najšibkejši člen vsakega stroja na enosmerni tok. **PROBLEMI** komutatorja:

- ščetke so narejene iz grafita, zato se sčasoma izrabljajo in jih je treba po določenem času obratovanja zamenjati.
- zaradi trenja in iskenja se sčasoma obrablja tudi komutator - občasno ga je potrebno kontrolirati in pobrusiti, da se izravna površina lamel:



Popolni tek 0,05 mm ali manj. Največ 0,1 mm.

- občutljivost na preobremenitve: če preko komutatorjevih lamel steče prevelik tok, lahko pride do obloka med več lamelami (komutatorski ogenj), nastala vročina pa lahko uniči komutator.

Koncentracija Vsebnost posamezne sestavine v zmesi oz. vsebnost raztopljene snovi (topljenca) v raztopini. Izražamo jo lahko na različne načine:

1. V prostorninskih odstotkih, predvsem pri opisovanju sestave plinskih zmesi. Npr.: zrak vsebuje 20,95% v/v kisika.
2. V masnih odstotkih, npr.: zrak vsebuje 23,16% w/w kisika. Masni delež se lahko označi s črko W in se izračuna na naslednji način:

$$W_{snovi} = \frac{m_{snovi}}{m_{sk}}$$

Pri tem je m_{sk} skupna masa zmesi oziroma raztopine ($m_{topila} + m_{topljenca}$).

3. Molalnost, ki se označuje s črko b in ima enoto mol/kg topila. Molalnost se s temperaturo ne spreminja.

4. Molarnost oz. množinska koncentracija, v kemiji zelo pogosto uporabna oblika izražanja koncentracije in se pogovorno imenuje kar "koncentracija". Enota je mol/L, oznaka c, pogosto se označuje tudi z oglatimi oklepaji, npr. $[H^+]$. Ker se molarnost s temperaturo spreminja, jo običajno podajamo pri 20°C.

$$c_{snovi} = \frac{n_{snovi}}{V_{razt}}$$

Pri tem je V_{razt} volumen raztopine, n_{snovi} pa je množina snovi [mol]:

$$n = m/M$$

M ... molska masa snovi [kg/mol]

m ... masa snovi [kg]

5. Masna koncentracija ima enoto g/L (grami topljenca v litru raztopine) in je definirana kot:

$$\gamma_{snovi} = \frac{m_{snovi}}{V_{razt}}$$

Enačbe, ki povezujejo različne oblike koncentracij med seboj, so naslednje:

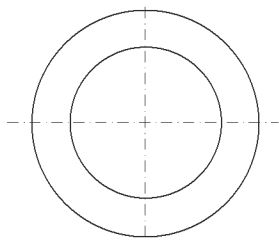
$$c_{snovi} = \frac{W_{snovi} \cdot \rho_{razt}}{M_{snovi}} \quad c_{snovi} = \frac{\gamma_{snovi}}{M_{snovi}}$$

$$W_{snovi} = \frac{c_{snovi} \cdot M_{snovi}}{\rho_{razt}} \quad W_{snovi} = \frac{\gamma_{snovi}}{\rho_{razt}}$$

$$\gamma_{snovi} = W_{snovi} \cdot \rho_{razt} \quad \gamma_{snovi} = c_{snovi} \cdot M_{snovi}$$

Prim. Refraktometer.

Koncentričen Ki ima skupno središče z nekim drugim predmetom (likom). Sin. istosreden, istoosen, koaksialen, soosen. Prim. Ekscenter, Izsrednost, Soosnost (geometrične tolerance).



Koncentrična kroga

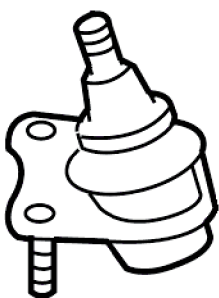
Končina

1. Končni del, konec. Npr. končina vijaka (vedno nasproti glave), zatiča. Končina je izdelana zato, da se vijak lažje uvije in da zaščiti navoj pri privijanju ter odvijanju vijaka. Poznamo **obremenjene** in **neobremenjene** končine.

2. Del telesa ali tehničnega predmeta, ki se uporablja za prijemanje.

Končnik V splošnem: končni del, konec - npr. končni steber pri žični brajdi.

V avtomobilizmu: del krmilnega mehanizma avtomobila, ki se nahaja na koncu enega od sestavnih delov - npr. končnik volana, končnik jarmovega droga (tudi konec jarmovega droga).

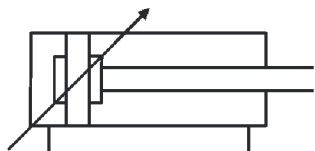


Glej Krmiljenje vozila. Sin. volanski zgib, krogelni sklep itd. Prim. Členek.

Končno dušenje cilindrov Z zaviranjem batov na koncu izvleka ali uvleka **preprečimo** udarjanje batov v pokrov valja, kar povzroča:

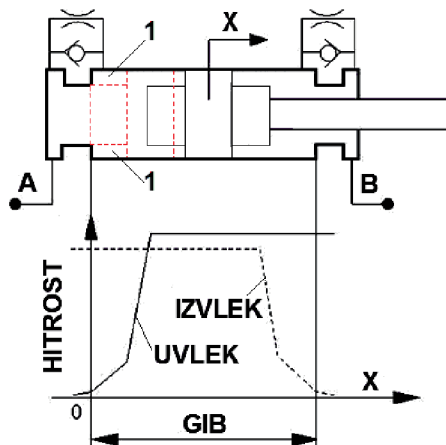
- **poškodbe** na batu in na končnih legah valjev
- **tresljaje** v končnih legah, kar je seveda neugodno tako za delovanje kot tudi za hrupnost
- preveliko in nepotrebno **porabo energije**

Simbol dvosmernega delovnega valja z nastavljamim končnim dušenjem vidimo tudi pod geslom Pnevmatični cilindri:



DVOSMERNI DELOVNI VALJ Z NASTAVLJIVIM KONČNIM DUŠENJEM

Poglejmo enega od možnih načinov delovanja:



A in B sta priključka. Skozi enega od njiju doteka stisnjeni zrak, skozi drugega pa izstopa odzračevanje. Z rdečimi črtkanimi črtami je narisana položaj bata, pri katerem začne delovati enosmerni dušilni ventil. V tem trenutku **se zapre zrak v stolpnu 1**, izteka lahko samo skozi dušilni ventil.

Zato se pojavi **tlak**, ki deluje **v nasprotni smeri gibanja bata**, hitrost bata pa zato strmo pade.

Končno stikalo Stikalo, ki:

- **ga aktivira neka fizikalna veličina** (sila, tlak, svetloba, kapacitivnost, magnetno polje itd.); najpogosteje **prepozna**, kdaj je neki premikajoči predmet zavzel določeno **pozicijo**; končno stikalo ni namenjeno temu, da bi ga aktiviral človek
- nato **oddaja signal** (pnevmatični, hidravlični, električni, mehanični), ki lahko aktivira neko napravo

Sestavljata ga:

- SENZOR**, ki sprejema vhodne signale in
- STIKALO**, ki oddaja signale in je **vedno monostabilno**. Pri tem ne mislimo le na električno stikalo, temveč na **dajalnike vseh oblik signalov**. Tudi npr. potni ventil je stikalo (pnevmatično stikalo), saj oddaja tlačne signale.

Med sensorjem in stikalom je lahko tudi **PRETVORNIK SIGNALA** (npr. iz optičnega v električni).

Primer uporabe: odpiranje vrat povzroči aktiviranje končnega stikala, ki prižge luč.

Primeri veličin, ki jih lahko zaznavamo:

- položaj **batnice delovnega valja**
 - **višina**, npr. določanje nivoja tekočine v posodi
- Katere informacije še lahko daje** končno stikalo:
- **čas**: kdaj je obdelovanec prispel na položaj za nadaljevanje obdelovalnega procesa
 - **štetje** števila izdelkov
 - določanje **razdalje** med obdelovanci itd.

Po **načinu zaznavanja** pozicije (vhodni signali) **DELIMO** končna stikala **NA SKUPINE**:

a) **Kontaktna** končna stikala se aktivirajo z direktnim fizičnim stikom (mehanično aktiviranje).

Delimo jih na:

- **mehanska**, ki sprejemajo in tudi oddajajo samo mehanske signale, npr. potni ventil - sprejemanje pomikov in oddajanje tlačnih signalov; prim. **Končno stikalo - mehansko**;
- **električna**, ki sprejemajo mehanske signale in oddajajo električne signale; glej **Končno stikalo - električno**

b) **Brezkontaktna** (brezdotočna) končna stikala, ki se aktivirajo **brez fizičnega stika** z objektom.

Senzorji sprejemajo brezkontaktno fizikalne veličine: svetloba (tudi po posameznih valovnih dolžinah: infrardeče IR valovanje, posamezne barve itd.), ultrazvok, električno in magnetno polje, radijski valovi (najpogosteje na UHF in VHF frekvencah) itd. Primeri senzorjev: induktivni, magnetični, kapacitivni, optični itd. Oddani signali so praviloma električni. Glej geslo **Brezdotočno aktiviranje kontaktov**.

Procesno aktiviranje pa je izraz, ki zajema tako mehanično kot tudi brezdotočno aktiviranje.

SIMBOL končnega stikala mora vsebovati **vrsto senzorja** in **pozicijo** končnega stikala. Če se signali pretvarjajo, tedaj simbol prikazuje tudi **način pretvarjanja signalov**.

Električna in brezdotočna končna stikala se na elektropnevmatičnih shemah rišejo **dvakrat**:

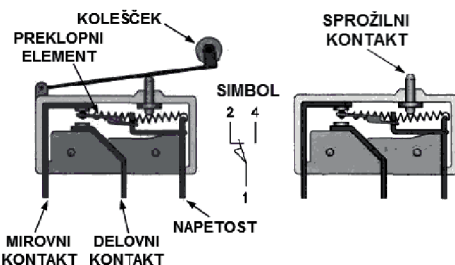
- na **pnevmatični shemi**, kjer je pomembna vrsta in mehanska pozicija senzorja
- na **električni shemi**, kjer je pomembna vrsta stikala in **vloga v električni shemi**

Ker je smisel simbolov na vsaki shemi drugačen, je tudi **simbol istega končnega stikala** na električni shemi **drugačen** kot na pnevmatiki shemi.

Sin. signalni ventil, mejno stikalo, mejni signalnik, mejni ventil, kontaktno tipalo (mehansko, električno), pozicijsko stikalo, razvodni ventil. Prim. Senzor, Mikrostikalo.

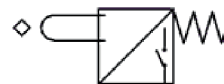
Končno stikalo - električno Končno stikalo, ki pretvarja vhodni mehanski signal v izhodnega električnega. Rišemo ga tako v pnevmatiki kot tudi v električni shemi.

Pogost način mehaničnega aktiviranja je aktiviranje z drsečim kontaktom (levo). S sprožilni kontakt (desno) deluje na enak način, a brez kolesčka:

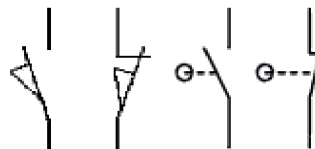


Kot vidimo iz risbe, na električnem delu največkrat uporabljamo menjalni kontakt (NC, NO in C).

V pnevmatiki shemi uporabimo simbol, ki vsebuje tudi **pozicijo** (romb ali črtica) in **pretvornik signala** - pretvorba iz mehanskega v električni signal:

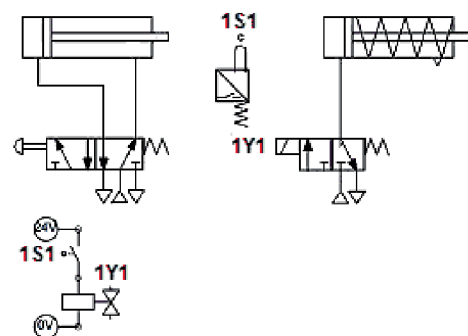


V električni shemi pa uporabimo drugačen simbol:



Od leve na desno si sledijo NO (zapiralni kontakt) ameriški standard, NC (odpiralni kontakt) ameriški standard, NO evropski in NC evropski standard.

Primer elektropnevmatične sheme z električnim končnim stikalom:

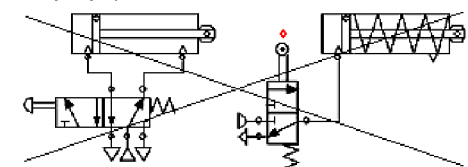


Tudi **tlačno stikalo** se lahko uporabi kot električno končno stikalo.

Končno stikalo - mehansko Pri pnevmatiki je mehansko končno stikalo najpogosteje potni ventil, ki se aktivira **s kolescem** ali **s klecnim kolescem**. Ostale možne načine aktiviranja pa najdemo pod geslom Potni ventil - način aktiviranja, mehanično aktiviranje. Sin. pozicijsko stikalo.

Spodnja risba prikazuje dva **načina risanja** pnevmatiki shem, ki vsebujejo tudi pnevmatiki končna stikala **z mehanskimi kontakti**:

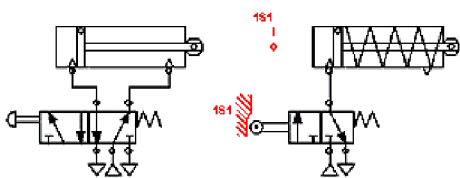
1. **Direktno** risanje kontaktnih končnih stikal: običajno je potrebno končna stikala obrniti za 90°.



Oznaka **romba** (karo) na zgornji risbi označuje položaj, na katerem se končno stikalo aktivira. Direktni način risanja kontaktnih končnih stikal je zastarel, vendar se ponekod še uporablja.

2. **Posredno** risanje končnih stikal: **vsako končno stikalo** na shemi **označimo dvakrat** (posebej senzor in posebej stikalo) **z isto oznako**:

- najprej poimenujemo **položaj mehanskega senzorja** - v našem primeru je to položaj paha delovnega valja **1S1**, ki je označen **s črtico** in **z romбом** (lahko tudi brez romba)
- **mehanski kontakt** nato skupaj z imenom **1S1** simbolično prenesemo na drugo mesto na shemi tako, da na novem položaju narišemo **izbočeno** in **šrafirano steno** (koleno):



Posredni način risanja končnih stikal je **preglednejši** in omogoča jasno predstavitev krmilja tudi **pri zahtevnejših shemah** ter **pri brezkontaktnih končnih stikalih**. Zato je **predpis s standardi**. V tem primeru označujemo **samo pozicijo** končnega stikala. **Potnega ventila**, ki je povezan s to pozicijo, **ne imenujemo posebej** - na ta način poenostavimo krmilno shemo.

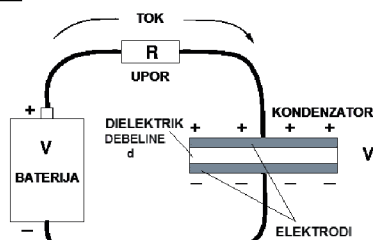
Kondenzacija

- Zbiranje, zgoščevanje. **Kondenzator**:
 - električni** (glej geslo Kondenzator - električni): naprava, ki zbira oz. shranjuje električni naboj
 - mehanski** (glej geslo Kondenzator-mehanski): naprava, ki paro zgošča v vodo (jo utekočini)
- Sprememba iz plinastega agregatnega stanja v tekoče ali trdno. **Kondenz** oz. **kondenzat**: tekočina, nastala s kondenzacijo. Nastane, ko se vlažen zrak (ali kakšen drug plin) **ohladi**.
- Vsaka **kemična reakcija**, pri kateri se vežeta dve ali več molekul v večjo strukturo ob odstranitvi manjše molekule (npr. amoniaka, vode).

Kondenzator - električni Shranjevalnik električnega **naboja** oz. element, v katerem se shranjuje električni naboj.

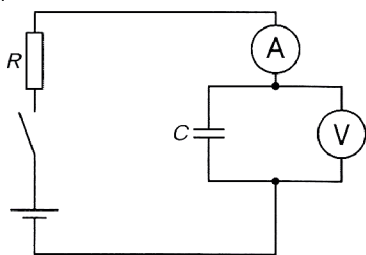
Tehnična izvedba: kondenzator sestavljata **dve kovinski plošči** (elektrodi), **ki** sta blizu skupaj, vendar **se ne stikata**. Med njima je **izolator** (dielektrik: zrak, povoščen papir, keramika, plastika ..).

Ko elektrodi **priključimo na ENOSMerno napetost**, se na njih **nabereta naboja nasprotnega znaka**:

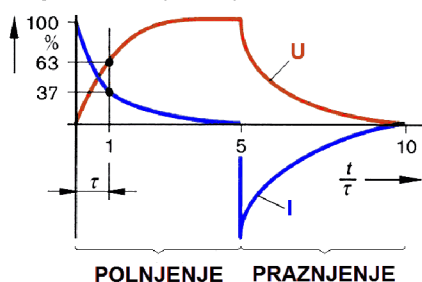


Namesto upora na zgornji risbi si lahko zamislimo katerikoli porabnik, ki je direktno povezan z baterijo in kondenzatorjem (radio itd.).

Narišimo zgornje vezje shematično in dodajmo še ampermeter ter voltmeter:



Sedaj v tem vezju merimo spreminjanje električnega toka in napetosti po času:



Ko vklopimo stikalo (trenutek 0), se kondenzator začne polniti na naslednji način:

- tok polnjenja kondenzatorja (modra črta) je največji prav v trenutku 0 in nato pada;
- ko se kondenzator napolni, je tok polnjenja kondenzatorja enak 0
- napetost med obema elektrodama kondenzatorja

ja pa je posledica toka polnjenja in začne naraščati od 0 (oranžna črta); ko se kondenzator napolni, doseže napetost med obema elektrodama kondenzatorja največjo vrednost

- kondenzator je skoraj povsem napolnjen po času $5 \cdot \tau$

Drugi del krivulje prikazuje praznjenje kondenzatorja. Merilo za čas polnjenja ali praznjenja je časovna konstanta τ :

$$\tau = R \cdot C \quad [(V/A) \cdot (As/V) = s]$$

Tok ob trenutku vklopa je I_0 :

$$I_0 = U/R$$

Časovna odvisnost električnega toka i_c in napetosti u_c je eksponentna funkcija:

- pri polnjenju

$$i_c = (e^{-t/\tau}) \cdot U/R \quad u_c = U \cdot (1 - e^{-t/\tau})$$

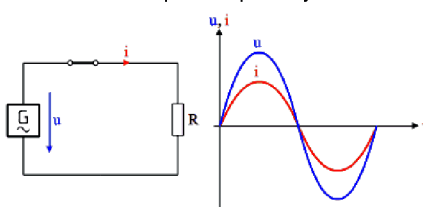
- pri praznjenju

$$i_c = -(e^{-t/\tau}) \cdot U/R \quad u_c = U \cdot e^{-t/\tau}$$

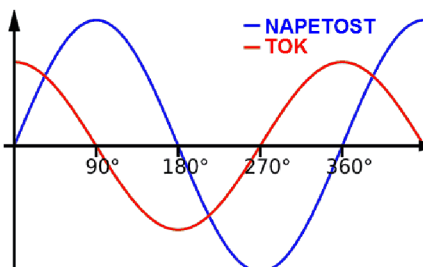
Če je izvor električnega toka v istem vezju **IZMENIČNA napetost**, pa se kondenzator obnaša kot upor s padcem napetosti U_c , skozi katerega teče tok I_c . Razmerje med obema veličinama imenujemo **kapacitivna jalova upornost**:

$$X_c = \frac{U_c}{I_c} \quad [\Omega]$$

Če bi vezje vsebovalo samo običajen upor, bi se električni tok in napetost spreminjala sočasno:



Dodan kondenzator pa se tudi pri izmenični napetosti polni po podobnih zakonitostih kot je bilo prikazano pri enosmerni napetosti - zato **pride do faznega zamika**, električni tok prehiteva napetost za četrtino periode ($\pi/2$):



Pravimo, da ima kondenzator **negativen fazni kot**.

Zaradi električnega naboja, ki je shranjen v kondenzatorju, električne naprave **delujejo** še kratak hip **po tem, ko jih izkjučimo**. Zato je kondenzator **podoben majhni bateriji**, ki jo lahko polnimo ...

PODATKI na kondenzatorju:

Možni podatki na kondenzatorju so: **kapaciteta**, **max. napetost**, max. temperatura, logotip, serija proizvajalca, vrsta kondenzatorja. Poudarjeno zapisana sta minimalno potrebna podatka, ki ju za uporabo kondenzatorja potrebujemo.

Večji kondenzatorji (npr. elektrolitski) imajo dovolj prostora in se zato na njih izpišejo podatki v celoti, npr. za kapacitivnost 220 μF .

Manjši kondenzatorji (npr. keramični) uporabljajo kratice. Vsaka kratica zajema naslednje znake: **tri številke, črko in delovno napetost**.

Številke predstavljajo kapacitivnost v pF:

XYZ pomeni $XY \cdot 10^Z$,

Črka označuje toleranco:

J = $\pm 5\%$, K = $\pm 10\%$ in M = $\pm 20\%$

Primer: 473K 330V

47×10^3 pF = 47 nF

toleranca K = $\pm 10\%$

delovna napetost: 330 V

UPORABA KONDENZATORJEV temelji na možnosti **polnjenja, shranjevanja** elektrine ter **praz-**

njenja kondenzatorja. Uporabljamo jih:

- za shranjevanje energije,
- za zagon elektromotorjev,
- kot zaporo za enosmerni tok,
- za sklapljanje v radiotehniki,
- v električnih nihajnih krogih in filtrihi,
- za kompenzacijo jalovih tokov v porabnikih z induktivnostjo,
- za odstranjevanje radijskih motenj,
- za iskalnike podometnih predmetov (ki spreminjajo dielektričnost, posledica je sprememba kapacitivnosti ter signal iskalniku),
- za glajenje utripajočih napetosti,
- za ustvarjanje faznega zamika pri izmenični napetosti itd.

Konkretni primeri uporabe kondenzatorjev: pri starterjih za fluorescentne žarnice.

Značilna količina je **kapacitivnost** C (količnik med električnim nabojem Q in elektr. napetostjo U), ki jo običajno podajamo v mikrofaradih [μF]:

$$C = Q/U \quad [F = As/V]$$

Ker velja $Q = D \cdot A$, $U = E \cdot d$ in $D = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot E$, dobimo:

$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{d} \quad [As \cdot m^2 / Vm \cdot m = F = farad]$$

ϵ_0 ... influenčna konstanta [$8,85 \cdot 10^{-12}$ As/Vm]

ϵ_r ... dielektričnost oz. relativna dielektr. konstanta []

A ... površina ene plošče kondenzatorja [m^2]

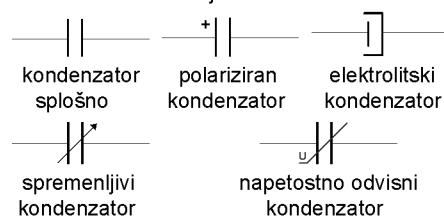
d ... razdalja med ploščama kondenzatorja [m]

E ... jakost el. polja [V/m]

D ... gostota električnega polja [As/m^2]

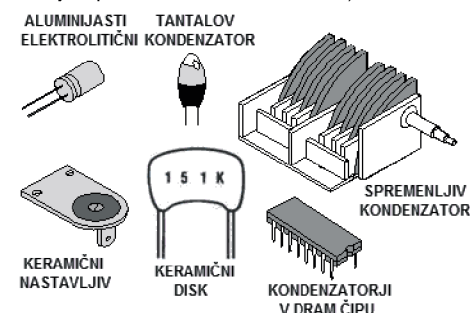
Kapacitivnost kondenzatorja je torej **snovno-geometrijska lastnost**.

Simboli za kondenzatorje:

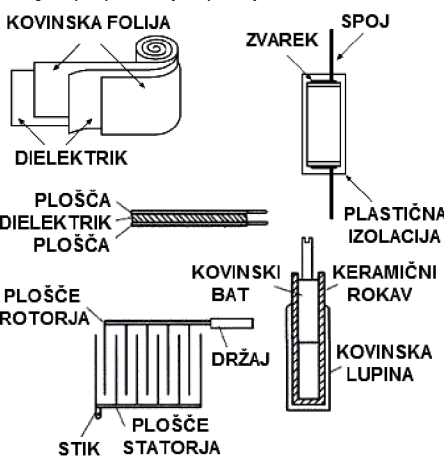


Prim. Kapacitivnost.

Kondenzator - električni, izvedbe Izvedbe se razlikujejo po **materialu dielektrika** (papirni, keramični, oljni itd.), po **materialu elektrode** (aluminijasti, tantalov itd.), po **obliki** (okrogli, ploščati, valjasti, krogelni) in po **načinu izdelave** (vrtljivi oz. spremenljivi, polariziran, elektrolitski itd.).



Nekatere **načine izdelave** različnih tipov **kondenzatorjev** pa prikazuje spodnja risba:



Ferdinand Humski

Kovinske folije so lahko skupaj z izolatorjem zvite kot rolada.

Pri **POLARIZIRANIH KONDENZATORJIH** nastane dielektrik **še le ob priključitvi** na električno napetost. Moramo jih pravilno priključiti na enosmerno napetost, **ni vseeno, kje je - in kje +**. Vrste:

- **elektrolitski kondenzator** ima aluminijeve, tantalove ali niobijeve elektrode, pri priključitvi na el. napetost **nastanejo oksidi** teh kovin (dielektriki)
- **superkondenzatorji**, ki imajo zelo veliko enoto kapacitivnosti glede na prostornino in so po lastnostih zelo blizu baterijam

Kondenzator - mehanski Pri **toplotnih strojih** je to **naprava** (del parnega stroja, parne turbine, hladilne naprave itd), v katerem se **para utekoči** in odda izparilno toploto npr. hladilni vodi, zraku itd. POMembna je čim večja površina za oddajanje toplote, zato so kondenzatorji običajno samo močno zvite cevi. Glej sliko pri geslu Hladilne naprave.

Kondenzatorski motor Glej Asinhronski motor - enofazni, kletkasti rotor.

Kondicionirati Uravnava temperaturo, vlažnost in menjavanje zraka v zaprtem prostoru tako, da bodo izpolnjene zahteve standardov in normativov; klimatizirati. Npr. kondicionirati dvorano. V širšem smislu besede lahko kondicioniramo tudi stanje drugih fizikalnih veščin ali blaga.

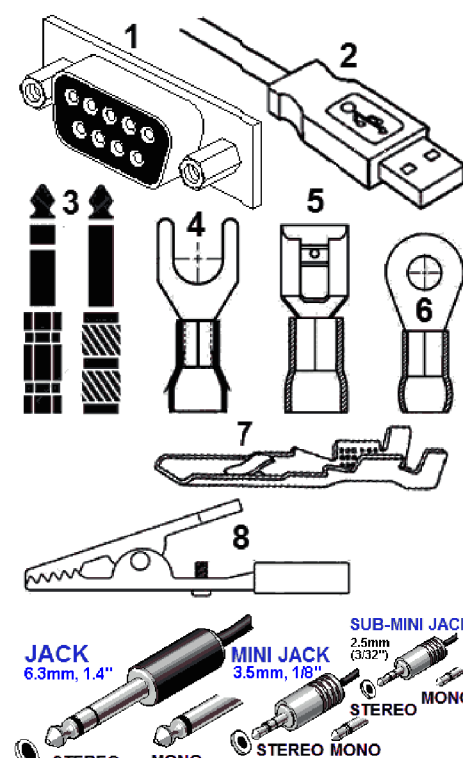
Kondukcija Prevajanje, prenos dražljaja ali energije. Prim. Prevod toplote.

Konduktanca Glej pojasnilo → Impedanca.

Konektor Majhen priključek, nastavek za ločljivo povezavo vodnika in naprave ali dveh vodnikov. Ang. connect: zvezati, združiti. Prim. Vmesnik, Priključek, USB, UTP, VGA, DVI, Jack, Činč (cinch), RCA, BNC, Scart.

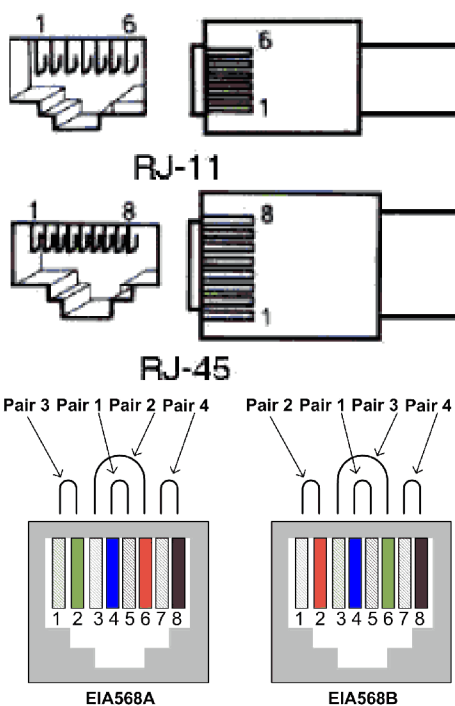
Na risbah:

- 1 serijski priključek (COM, RS232, DE-9)
- 2 USB, podrobneje glej istoimensko geslo
- 3 jack audio konektor s standardnimi premeri $\varnothing 2,5$; $\varnothing 3,5$ mono; $\varnothing 3,5$ stereo in $\varnothing 6,35$ mm; vtič s $\varnothing 3,5$ mm ustreza večini zvočnim napravam: TV, MP3, MP4, PC itd.
- 4, 5, 6 in 7 so kabelski čevlji: 4 (viličast priključek)
- 8 krokodilček



UTP, ang. Unshielded Twisted Pair, je mrežni konektor - namenjen je predvsem za povezovanje naprav v mrežo, npr. od tiskalnika do routerja. UTP priključek se priključi na UTP mrežne kable:

Stran 20



Banana priključek:



Prim. Votlica, RS232.

Konfiguracija Razporeditev neke celote, razvrščeno, medsebojna lega. Konfiguracijske datoteke imajo pripono .cfg.

V računalništvu je konfiguracija lahko tudi ureditev (namestitvev) pretoka podatkov v mreži, npr. TCP/IP configuration.

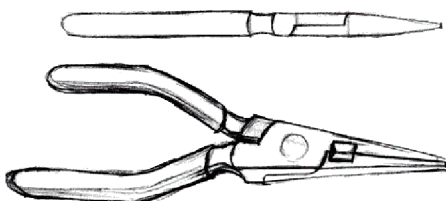
Konformen Skladen, usklajen, prilagojen, primeren.

Kongruenten Skladen, ujemen.

Koničaste klešče Podaljšane prijemalne klešče z nazobčano vprijemalno površino. Sin. telefonske klešče. Nepr. špiccange. Razlikuj:

- klešče posebnih oblik za montažo / demontažo vskočnikov so **klešče za Seegerjeve obročke**
- klešče za upogibanje žice so **okrogle klešče**

Prim. Vskočnik.



Konjiček Element stružnice, ki omogoča:

- podpiranje daljših obdelovancev,
- vpenjanje raznega orodja, npr. svedrov (na ta način lahko na stružnici tudi vrtamo).

Je tudi element vodoravnega vrtnalnega in frezalnega stroja, prim. Vrtanje in Borverk.

Konjiček je tudi hidravlična naprava za ravnanje karoserije, glej geslo Dozer.

Konjugacija Zdržitev, povezava. Biološki pomen konjugacije: prenos genetskega materiala iz ene celice v drugo.

Konjugirati: (z)vezati, (z)družiti; biološko: spariti. Slovnico: spreganje.

Konjugiran: povezan, združen.

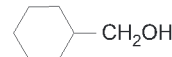
Matematično: kompleksno število $z = a + bi$ ima svoj konjugirano kpleksen par $\bar{z} = a - bi$

Kemično: dvojne vezi, ki jih ločijo enojne vezi, npr.: $H_2C=CH-CH=CH_2$ - konjugirana dvojna vez

Konjunkcija Sočasnost dveh dogodkov oz. procesov. V zvezi z logičnimi operacijami: **IN** logična

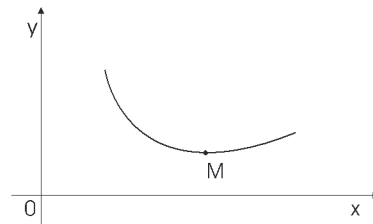
funkcija. Prim. Logična funkcija, Disjunkcija, Negacija.

Konjunkтивna nomenklatura Tak način poimenovanja je redek in zastarel. Konjunkтивно ime tvorimo tako, da združimo imeni dveh molekul, ki sta neposredno povezani z vezjo ogljik-ogljik. Ponavadi gre za povezavo neke ciklične komponente z neciklično, pri čemer je funkcionalna skupina na neciklični komponenti. Primer: cikloheksanmetanol



Konkaven

1. **Vbočen**, vbokel, udrt. Npr. konkavno zrcalo.
2. Pomanjševalen, razpršilen (~a leča).
3. Matematično: krivulja $y = f(x)$ je v točki M konkavna (s konkavno stranjo obrnjena navzgor - proti strani pozitivne smeri osi y), če je v točki M drugi odvod funkcije večji od nič, $f''(x) > 0$:



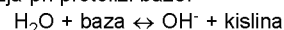
Kako si najlažje zapomnimo pomen izraza: v konkavno obliko lahko nalijemo kavo, v konveksno obliko pa kave ne moremo naliti. Ant. konveksen.

Konkurenca Tekmovanje, prizadevanje za boljši rezultat, tudi v trženju. **Nelojalna** ~: konkurenca, ki ne upošteva pravnih predpisov, poslovnih običajev in poslovne morale, pripravljena je brez oklevanja in brezobzirno povzročati škodo drugemu trgovcu. Lat. *concurrentia*: teči skupaj.

Konsistenca **Sprijemljivost** (čvrstost) snovi, odvisna od razmerja tekočih in trdnih sestavin.

Konstanta Količina, ki ne spreminja svoje vrednosti ali je nespremenljiva ob določenih pogojih. Npr. plinska ~, ~ baze itd.

Konstanta baze **Merilo jakosti baze**. Izhajamo iz ravnotežja pri protolizi baze:



Nastavimo enačbo za ravnotežno konstanto:

$$K = \frac{[\text{kislina}] \cdot [OH^-]}{[\text{baza}] \cdot [H_2O]}$$

Ker je v razredčenih vodnih raztopinah koncentracija vode praktično konstantna, jo upoštevamo v konstanti baze $K_b = K \cdot [H_2O]$, enota je mol/L:

$$K_b = \frac{[\text{kislina}] \cdot [OH^-]}{[\text{baza}]}$$

Manjša kot je vrednost K_b , šibkejša je baza. Pri reševanju nalog pa je praviloma bolj uporabna vrednost pK_b , ki je definirana kot:

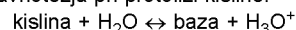
$$pK_b = -\log K_b$$

Zapomnimo si: **večji** pK_b pomeni **šibkejšo** bazo (zaradi negativnega predznaka v definiciji). Nekaj primerov baz in njihovih konstant pri 25°C:

NH_3	$K_a = 1,77 \cdot 10^{-5}$	$pK_a = 4,75$
$C_2H_5NH_2$	$K_a = 5,62 \cdot 10^{-4}$	$pK_a = 3,25$
$(C_2H_5)_2NH$	$K_a = 9,55 \cdot 10^{-4}$	$pK_a = 3,02$
$C_6H_5NH_2$	$K_a = 3,80 \cdot 10^{-10}$	$pK_a = 9,42$

Sin. ionizacijska konstanta baze, disociacijska konstanta baze.

Konstanta kisline **Merilo jakosti kisline**. Izhajamo iz ravnotežja pri protolizi kisline:



Nastavimo enačbo za ravnotežno konstanto:

$$K = \frac{[\text{baza}] \cdot [H_3O^+]}{[\text{kislina}] \cdot [H_2O]}$$

Ker je v razredčenih vodnih raztopinah koncentracija vode praktično konstantna, jo upoštevamo v konstanti kisline $K_a = K \cdot [H_2O]$, enota je mol/L:

$$K_a = \frac{[\text{baza}] [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{kislina}]}$$

Manjša kot je vrednost K_a , šibkejša je kislina. Pri reševanju nalog pa je praviloma bolj uporabna vrednost $\text{p}K_a$, ki je definirana kot:

$$\text{p}K_a = -\log K_a$$

Zapomnimo si: večji $\text{p}K_a$ pomeni šibkejšo kislino (zaradi negativnega predznaka v definiciji).

Klorovodikova in dušikova kislina v vodi skoraj popolnoma ionizirata in ju zato uvrščamo med močne kisline. Nekaj ostalih primerov (25°C):

$$\text{CH}_3\text{COOH} \quad K_a = 1,76 \cdot 10^{-5} \quad \text{p}K_a = 4,75$$

$$\text{HF} \quad K_a = 5,62 \cdot 10^{-4} \quad \text{p}K_a = 3,25$$

$$\text{HOCl} \quad K_a = 3,72 \cdot 10^{-8} \quad \text{p}K_a = 7,43$$

Sin. ionizacijska konstanta kisline, disociacijska konstanta kisline.

Konstantan Zlitora 55-58% bakra in 42-45% niklja. Ima visok električni upor, ki je malo odvisen od temperature. Gostota 8,8 kg/dm³. **Uporaba:** kot upor za termoelemente.

Konstruirati Načrtovati, snovati, graditi. **Razlikuj: konstrukcija** (načrtovanje, zamisel, razmišljanje o **UPORABI**, o predvidevanju / reševanju uporabniških problemov) - **tehnologija** (predelovanje).

Konstrukcija

1. Zgradba, nosilno oz. podporno ogrodje, skupina nepomično povezanih teles (razl.: meh. nizem). Npr.: ~ska jekla itd. Pri trdnostnih preračunih je k. sestavljena iz nosilcev in podpor.

2. Načrtovanje.

Konstrukcijska dokumentacija Dokumentacija, ki je rezultat konstruiranja (načrtovanja) v skladu z zahtevami, ki smo jih opredelili pri projektiranju novega izdelka. Vsebuje vsaj:

a) **Tehnični projekt**

b) **Sestavne risbe** in/ali sheme

c) **Kosovnice** + drevesna struktura

d) **Delavniške risbe**

Sin. razvojno-konstrukcijska dokumentacija. Prim. Tehnična dokumentacija.

Konstrukcijska jekla Jekla, primerna za izdelavo raznih konstrukcij. Vsebujejo 0,04 - 0,6% ogljika, zato so mehka in žilava. Dajo se dobro mehansko obdelovati (stružiti, rezkati, piliti, žagati, upogibati itd.). Prim. Jekla. Del.:

- nelegirana, ogljikova in legirana konstrukc. jekla
- splošna, konstrukcijska jekla za toplotno obdelavo, posebna konstrukcijska jekla

Kontakt Izraz ima v **elektrotehniki** tri pomene:

1. **Naprava** (dajalnik signalov) oz. **fizična povezava**, **člen** (npr. kos kovine), ki **omogoča vzpostavljanje** ali **prekinjanje stika** med priključkom. Je obvezni **sestavni del** stikal, relejev, kontaktorjev, varovalk itd.

Pogosto imamo fizični kontakt v mislih takrat, ko se **vprašamo**: koliko kontaktov ima neko stikalo, kontaktor, rele?

Po **NAČINU DELOVANJA** poznamo:

- **delovne (zapiralne)** oz. **NO** (normally open) kontakte, tudi **zapirala** (zapirači),
- **mirovne, odpiralne** oz. **NC** (normally closed) kontakte, tudi **odpirala** (odpirači),
- **menjalne** kontakte, ang. **CO** (change over) in **DT** (double throw)

Simbol in način delovanja → Kontakt - simboli.

Glede na izvedbo poznamo drsne, impulzne, obločne, glavne, pomožne, dvojne itd. kontakte.

NAČINI AKTIVIRANJA kontaktov:

- **FIZIČNO** aktiviranje
- **MEHANIČNO** aktiviranje
- **BREZDOTIČNO** aktiviranje

Mehanično in brezdotično aktiviranje označujemo tudi s skupnim izrazom **PROCESNO AKTIVIRANJE** (ang. process actuated).

2. **Dotikalnišče** oz. točka na žici, kjer se sklone stik.

3. **Stanje**, povzročeno z dotikom dveh prevodnikov, kar omogoča prehajanje električnega toka: vzpostaviti ~. Sin. **stik**.

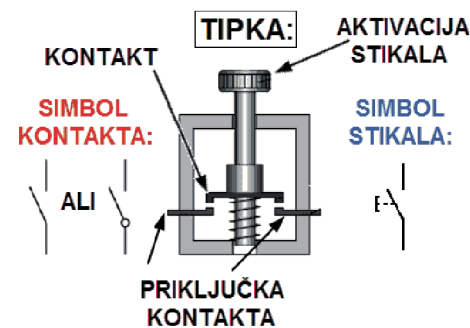
Eden kontakt, mišljen kot stik, praviloma med seboj povezuje **dva priključka**, ki sta v elektrotehniki pogosto **oštevljena**. Torej je eden kon-

takt definiran takrat, ko **navedemo številki obeh priključkov**. Primer: imamo priključke 1, 2 in 3. Kontakt povezuje priključka 1 in 3.

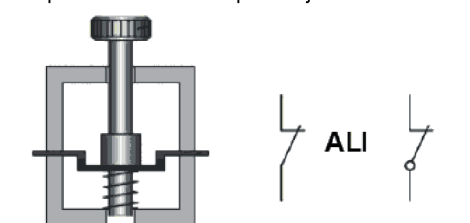
V elektrotehniki se pogosto zamenjujejo izrazi **pol**, **kontakt**, **priključek**, **stanje**. To se dogaja tako v pogovoru kot tudi pri pisnem izražanju. Neeksaktno izražanje in nedoslednost pri navajanju definicij teh izrazov lahko vodi do težav pri razumevanju in torej tudi pri učenju. Zato je pravilnosti izražanja potrebno posvetiti posebno pozornost.

Kontakt - simboli Osnovni tipi kontaktov so:

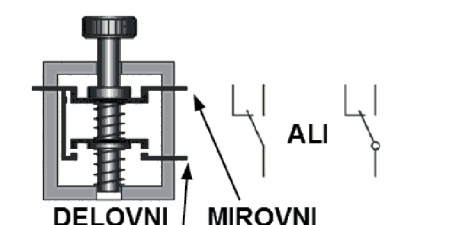
a) **Delovni** oz. **zapiralni** oz. **NO** (normally open) ustvarijo stik (sklenejo kontakt) s pritiskom na stikalo:



b) **Mirovni** oz. **odpiralni** oz. **NC** (normally closed) s pritiskom na stikalo prekinejo stik:



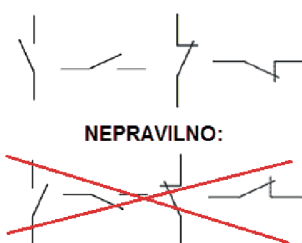
c) **Menjalni** ali **preklopni** kontakt, ang. **CO** (change over) ali **DT** (double throw) ima eden premični element, ki ima v mirovanju stik samo z enim kontaktom:



Priključke menjalnega kontakta označujemo s kronicami NC, NO in C.

Standard zahteva, da je treba simbole kontaktov risati tako, da se aktivirajo **z leve strani na desno** ali **od zgoraj navzdol**:

PRAVILNO:

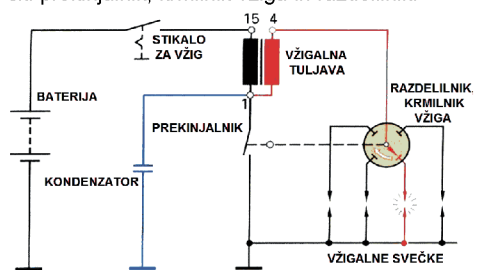


NEPRAVILNO:

Kontaktna korozija Glej Korozija.

Kontaktni načrt Načrt, ki je zelo podoben ali celo enak ladder diagramu.

Kontaktni vžig Vžigalna naprava, ki ima mehanski prekinjalnik, krmilnik vžiga in razdelilnik:



Črno obarvan del vžigalne tuljave je **primarno**

navitje, **redeče obarvan** pa **sekundarno navitje**.

Ob vklopu prekinjalnika steče tok preko sponk 15 in 1 primarnega navitja na maso. Zaradi tega nastane v primarnem navitju magnetno polje. Sprememba magnetnega polja povzroči inducirano napetost v sekundarnem navitju, vendar v nasprotno smer (od 4 proti 1) in zato ni preskoka iskre na vžigalnih svečkah.

Pri odklopu prekinjalnika se magnetno polje hitro izniči, nastane **velika sprememba** elektromagnetnega polja in zato se v sekundarnem navitju inducira **visoka napetost** - tokrat v smeri od 1 proti 4, ta napetost pa povzroči preskok iskre.

Kondenzator preprečuje iskrenje na prekinjalniku. **Kontaktno tipalo** Glej Končno stikalo (mehansko, električno).

Kontaktor Mehanski **stikalni aparat**, ki ima samo eden mirovni položaj in ga **ne upravljamo ročno**. Sposoben je **vklopjati**, **prevajati** in **izklopjati** tok v normalnih pogojih obratovanja, upoštevajoč tudi preobremenitve. Iz ang. **contact**: stik, **contactor** naprava za ustvarjanje stikov.

Ker ga vklopjamo daljinsko, ga imenujemo tudi **DALJINSKO STIKALO**. Navodila za razumevanje delovanja kontaktorja: glej **Stikalo**.

Za zapiranje / odpiranje gibljivih elementov je potrebna **sila**, ki se najpogosteje vzbudi z elektromagnetom. Kontaktor ostane vklopljen samo toliko časa, dokler je magnet vzbujan - nima vgrajene **zapore**, ki bi vzdrževala vklopljeno stanje.

Zaradi svoje preprostosti je kontaktor zelo **zanesljiv aparat** z visoko mehansko združljivostjo in razmeroma nizko ceno. **Nazivne vrednosti kontaktorjev** so:

U_e - **nazivna delovna napetost** kontaktorja, ki v kombinaciji z nazivnim delovnim tokom določa uporabo kontaktorja: vklopna in izklopna zmogljivost, vrsta obratovanja in kategorija uporabe. Pri večfaznih tokokrogih je to napetost med fazami.

I_{th} - **nazivni konvencionalni termični tok** oz. **največji tok**, ki ga označi proizvajalec in ga kontaktor lahko prevaja v osemurnem obratovanju.

I_e - **nazivni delovni tok** oz. tok kontaktorja, ki ga označi proizvajalec, upošteva pa nazivno delovno napetost kontaktorja, nazivno frekvenco, nazivno obratovanje in kategorijo uporabe.

Kontaktorji imajo prigrinjene **krmilne kontakte**, ki so namenjeni krmilnim, signalnim in pomožnim tokokrogom. Grajeni so za napetosti **do 500 V** in tokove **do 16 A**.

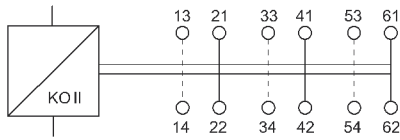
Krmilne napajalne napetosti U_s za krmilne tuljave kontaktorjev so predpisane: enofazna **izmenična napetost** 24-48-110-127-220 V, **enosmerna napetost** pa 24-48-110-125-220-250 V.

Električna **moč**, potrebna za vzbujanje (vklop) kontaktorjev, je v primerjavi z močjo, ki jo kontaktor vklopja, izredno majhna. Pri majhnih kontaktorjih znaša nekaj VA, pri največjih pa do nekaj tisoč VA.

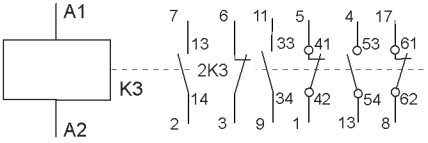
Kontaktorji so danes nepogrešljiv element v avtomatizaciji električnih pogonov. **Krmilne kontaktorje** uporabljamo predvsem v pomožnih, krmilnih, signalnih in merilnih tokokrogih. **Kontaktorje moči** pa uporabljamo za daljinsko vklopjanje omskih, induktivnih in kapacitivnih bremen (predvsem elektromotorjev, elektromagnetov, kondenzatorjev, grel itd.).

Primeri uporabe kontaktorjev:

- direktno vklopjanje kratkostičnih trifaznih asinhronskih motorjev in trifaznih asinhronskih motorjev z navitim rotorjem
 - regulacija vrtljajev trifaznih asinhronskih motorjev z navitim rotorjem
 - menjava smeri vrtenja elektromotorjev
 - avtomatski vklop zvezda - trikot
 - druge naloge s področja krmiljenja in regulacij
- Kontaktorje lahko uporabljamo tako za **trajni** kot tudi **intermitirani pogon** (do 3.000 vklopov na uro). Simboli za kontaktor oziroma rele:
- najprimernejši za fizikalno vezavo:



- isti kontaktor, najprimernejši simbol za vezalno shemo:



Vsak kontaktor **označimo z veliko črko K in številko**, npr. K3. Druga možnost oznake je KO in rimska številka, npr. KOII.

Opazimo, da simbol za vezalno shemo vsebuje tudi **številke priključkov**, kar fizikalna shema ne vsebuje. Pri vezalni shemi tudi ni nujno potrebno vnesti standardizirano številko sponke pomožnih kontaktov (glej druga sponka z leve), je pa zato ta sponka oštevilčena - **2K3** oz. druga sponka kontaktorja K3. Tako označeno sponko lahko **premaknemo kamorkoli na shemo** - ni nuno, da se nahaja poleg vzbujalne tuljave. Nadalje opazimo, da se tudi na vezalni shemi lahko stiki na kontaktorskih sponkah označijo s krogcem.

Prim. Rele, Stikalo, Označevanje priključkov kontaktorjev in relejev.

Kontaminacija

1. Umazanje z nečistim materialom.
2. Vnos mikroorganizmov v telo ali odpadnih vod v vodotok.
3. Vnos radioaktivnega materiala tja, kjer bi bila njegova prisotnost lahko škodljiva.

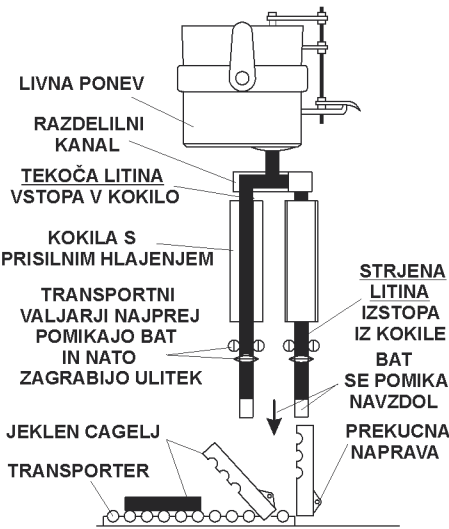
Sin. onesnaženje. **Kontaminant**: snov, predmet ali oseba, ki kontaminira.

Kontinuiran Nepretrgan, zvezen, nadaljujoč se. Ang. continue: nadaljevati.

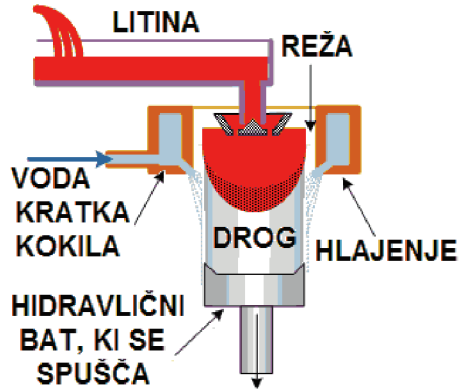
Kontinuirano litje Način litja, pri katerem vodimo talino do **posebne kokile za kontinuirano litje**, v kateri se **strjuje kar med pretokom** skozi njo.

Kokila za kontinuirano litje je prisilno hlajena, običajno **z vodo**. Na dnu kokile je bat, ki ga **premikamo**, npr. hidravlično, s transportnimi valjarji ipd. V kokilo vlita talina se bo najprej **strdila** na dnu kokile, zato bo **iz kokile izhajala strjena litina**, medtem ko se bo **z vrha nalivala talina v tekoči obliki**.

Na opisan način je lahko **ulitek daljši od kokile**. Ko je ulitek dosegel željeno velikost, začasno prekinemo dolivanje taline, odmaknemo ulitek in postopek se lahko ponovi:



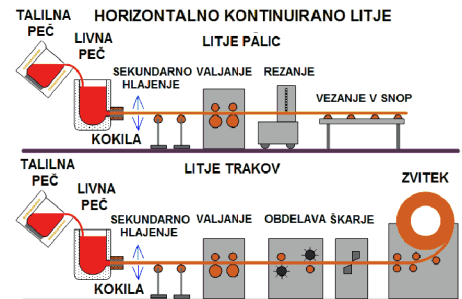
Vertikalno kontinuirano lijevo predvsem težke polproizvode, saj postopek učinkovito nadomešča težko fizično delo. Aluminijaste drogeve lijevo s pomočjo hidravličnega bata (**hot top** litje):



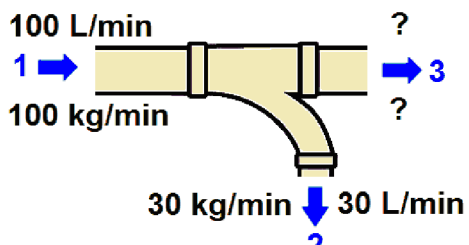
Da je proizvodnja hitrejša, je kokila (modro) oblikovana tako, da omogoča **hkratno litje večjega števila drogov** (npr. 48 drogov naenkrat):



Kontinuirano litje je lahko **tudi horizontalno**:



Kontinuitetna enačba Pri pretakanju nestisljivih fluidov velja: **kolikor fluida vstopi** v cev, **toliko** ga iz nje tudi **izstopi**. To pravilo velja tudi, če eno cev razcepimo na dva dela:



V zgornjem preprostem primeru hitro ugotovimo:

$$q_{m1} = q_{m2} + q_{m3} \quad \text{in}$$

$$q_{m3} = q_{m1} - q_{m2} = 100 \text{ kg/min} - 30 \text{ kg/min} = 70 \text{ kg/min}$$

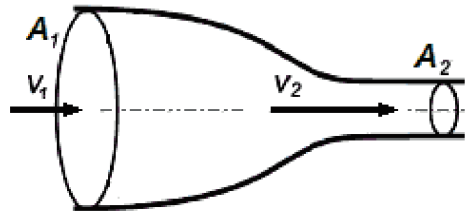
q_m ... masni pretok [kg/min]
Nato sklepamo: pri pretakanju nestisljivih fluidov je **masni pretok konstanten**.

Matematični zapis kontinuitetne enačbe:

$$q_m = A \cdot \rho \cdot v = \text{konst}$$

q_m [kg/s] - masni pretok fluida
 A [m²] - presek, skozi katerega se pretaka fluid (je pravokoten na pretok)
 ρ [kg/m³] - gostota fluida
 v [m/s] - hitrost pretoka fluida

Na podoben način računamo, kadar se spremeni svetli (notranji) premer cevi:



Pri nestisljivem fluidu se gostota ne spreminja in kontinuitetno enačbo napišemo tudi z volumnskim (prostornim) pretokom:

$$q_v = A \cdot v = \text{konst} \quad \text{in}$$

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$$

q_v [m³/s] - volumnski pretok (prostorninski tok)
 V splošnem velja kontinuitetna enačba tudi **za ostale nestisljive količine**, npr. za **naboj**: količina v neki prostornini se poveča za razliko toka količine, ki priteče v izbrano prostornino in toka količine, ki izteče iz te prostornine v časovni enoti.

Sin. Zakon o ohranitvi mase. Prim. Kirchhoffov zakon.

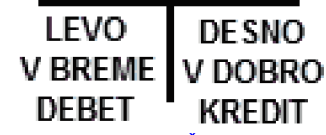
Kontni plan Enoten in standardiziran spisek knjigovodskih računov (kontov) za gospodarske družbe, ki se uporablja zato, da bodo računovodska poročila različnih podjetij čim bolj poenotena. Takšen način dela omogoča državi **učinkovitejši nadzor** nad poslovanjem posameznih podjetij.

Vsak konto v kontnem planu je označen s svojo številko, številke pa se združujejo v skupine, npr.:

- Aktivni konti:**
 Razred 0 - Dolgoročna sredstva,
 Razred 1 - Kratkoročna sredstva,
 Razred 3 - Zaloge surovin in materiala,
 Razred 6 - Zaloge proizvodov, storitev in blaga;
Pasivni konti:
 Razred 2 - Kratkoročne obveznosti,
 Razred 9 - Kapital in odgoročne obveznosti,
Obračunski konti:
 Razred 4 - Stroški,
 Razred 7 - Odhodki in prihodki,
 Razred 8 - poslovni izid
Prosta uporaba:
 Razred 5

Konto Knjigovodski račun, na katerem po datumih evidentiramo finančne spremembe, ki jih povzročajo poslovni dogodki.

Konto je potrebno odpreti za vsako bilančno postavko. V teoriji ima konto obliko črke T. Leva stran konta se imenuje **DEBET** in pomeni **V BREME**. Desna stran konta se imenuje **KREDIT** in pomeni **V DOBRO**:



Vsak konto ima svoje **ZAČETNO STANJE Zst:**
 - pri **AKTIVNIH kontih** (glej geslo Aktiva) je začetno stanje **na levi** strani, v breme (debet)

AKTIVNI KONTI	
Denar v blagajni	Zaloge blaga
Zst 200,00	Zst 10,00
Terjatve do kupcev	---
Zst 50,00	Levo V breme Debet

Vsako povečanje sredstev knjižimo v breme (debet, levo), vsako zmanjšanje sredstev pa knjižimo v dobro (kredit, desno).

- pri **PASIVNIH kontih** (glej geslo Pasiva) je začetno stanje **na desni** strani, v dobro (kredit)

PASIVNI KONTI	
Kapital	Obveznosti do dobaviteljev
100,00 Zst	175,00 Zst
Obveznosti za DDV	---
5,00 Zst	Desno V dobro Kredit

Vsako povečanje virov knjižimo v dobro (kredit, desno), vsako zmanjšanje virov pa knjižimo v breme (debet, levo).

Kako knjižimo poslovne dogodke:

- finančne spremembe, ki jih povzročajo poslovni dogodki, **vedno** vpisujemo **na dveh kontih**
- vsak poslovni dogodek je treba vpisati enkrat na **debetni** (levi) in enkrat na **kreditni** (desni) strani

Spodnja risba prikazuje primer knjiženja prodaje blaga, pri čemer je začetno stanje označeno rdeče, knjiženje pa s črno piko:

Zaloga blaga		Terj. do kupcev	
Zst	72.50	12.00	●
		Zst	7.00
		●	12.00

Kontraktacija

1. **Strojniško** (natezni preizkus) je k. zoženost v prečni smeri, **pred pretiranjem palice**:

$$Z = (\Delta S_u / S_0) \cdot 100 [\%]$$

Z ... kontraktacija

$\Delta S_u = S_0 - S_u$ [mm²] največji zožek (po pretirgu)

S_0 ... začetni preizkušnanca

S_u ... najmanjši preizkušnanca

Za boljše razumevanje je potrebno poznati tudi parametre, ki se izračunavajo med nateznim preizkusom (pred pretirgom):

Zožitek preseza Ψ (psi):

$$\Psi = (\Delta S / S_0) \cdot 100 [\%]$$

$\Delta S = S_0 - S$ [mm²] zožek

S ... preizkušnanca po raztezanju

Zožitek ε_q :

$$\varepsilon_q = (\Delta d / d_0) [\% \text{ ali } \%]$$

d_0 ... premer preizkušnanca pred raztezanjem (brez napetosti)

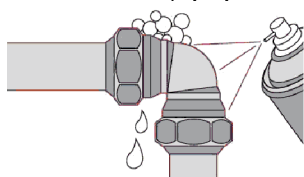
d ... premer preizkušnanca po raztezanju, pri napetosti σ

2. Skrčenje, npr. volumna pri mešanju raztopin.

Kontrola prepustnosti Neporušitvena metoda (defektoskopija) za odkrivanje **netesnosti**.

Kontrola prepustnosti je eden od najpomembnejših postopkov za odkrivanje napak pri mnogih napravah. Uporablja se tako v serijski proizvodnji kot tudi pri popravilih. Postopki so različni, od zelo enostavnih do zelo dragih:

- najenostavnejše: **posodo**, ki jo testiramo, **napolnimo z vodo** pod pritiskom 2-3 bar; netesna mesta se zmočijo, kar vidimo od zunanje strani
- posodo napolnimo z zrakom pod pritiskom 2-3 bar in jo **potopimo v vodo**; na netesnih mestih začnejo izhajati mehurčki; velike posode pa na kritičnih mestih namažemo z milnico in jih nato napolnimo z zrakom
- najzanesljivejše je odkrivanje netesnosti **s helijevim ali freonovim detektorjem**; na kritičnih mestih s posebno pištolo spuščamo plin, ki ga v primeru netesnosti registrirajo merilne naprave in opozorijo na prisotnost plina v napravi
- vakuumske naprave za odkrivanje netesnosti; iz posode **črpamo zrak**, že majhna luknjica nam za nekajkrat podaljša čas črpanja ali pa želenega vakuuma sploh ne dosežemo
- odkrivanje netesnosti **s fluorescentno tekočino**: za boljše zaznavanje uporabljamo posebna očala in UV svetilko
- odkrivanje netesnosti **z milnico** (raztopina 50% tekočega mila in 50% vode), ki jo nanašamo s čopičem ali s posebnim **sprejem za netesnosti** - na netesnih mestih se pojavijo mehurčki



Primeri uporabe: tlačni preizkus tesnosti avtomobilskih hladilnikov pri motorjih z notranjim zgorevanjem z ročno tlačilko do 1 bar.

Kontrola toleranc in ujemov Izmerjene vrednosti primerjamo z vrednostmi na risbi:

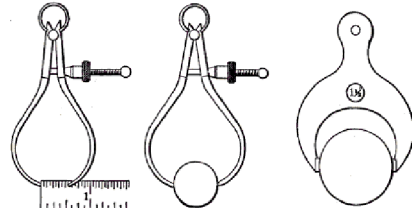
	TOLERANCE	UJEMI
	primerjamo mere	primerjamo zračnost
Izmerjeno	dejanske mere	ohlaj. nadmera ohlajni ujem prehodni ujem tesni ujem
Na risbi	imenske mere	

Kontrola vibracij Najbolj pogosto uporabljena metoda za kontrolo stanja v industriji, saj jo uporabljajo v 80% primerov. Naprava, ki jo pri tem uporabljamo, se imenuje **akcelerometer**. S kontrolo vibracij lahko kontroliramo npr. izrabljenost zobnikov, izrabljenost gum pri dvigalih, črpalke, generatorje, turbine, kompresorje, sisteme za kontinuirano vlivanje jekla itd.

Kontrola zvarov Glej Preiskave zvarov.

Kontroler Računalniška enota, glej Krmilnik.

Kontroliranje Ugotavljanje, ali se dejanska vrednost kontrolirane veličine **nahaja v tolerančnih mejah**. Pri tem **ni nujno**, da pridobimo **številčne** (absolutne) **vrednosti**,



POSREDNO MERJENJE Z OBJEMNIM ŠESTILOM KONTROLIRANJE Z ZEVMIM KALIBROM

Kaj je **namen** (cilj) merske **kontrole**:

- ugotavljamo ali je izdelek **DOBER** ali **SLAB**,
- preverjamo **pravilnost tehnoloških postopkov**,
- preverjamo **ustreznost merilnih enot** na merilnih pripravah (kalibriranje).

Kontrolo lahko opravimo kot:

1. **Mersko kontrolo**, kadar je **merjenje osnova za kontroliranje**. Npr.: kontrola trdote materiala.
2. **Nemersko kontrolo**, npr. kontrola ali je izdelek pobarvan ali ne, organoleptični preizkusi ipd.
3. **Kontrolo z oblikovno podobnim telesom** - kalibrom. Npr.: preverjanje s **šablonami**, **merilnimi listki**, **kotniki**, **zevnimi kalibri**, **kalibrskimi trni**, kontrola ravnosti površin z **nožastim ravnilom** itd. Na ta način **pospešimo** kontroliranje.

Razl. Meritev.

Kontrolna barva Pripomoček, ki se uporablja za za **kontrolno gladkosti** pobrušenih površin.

Kontrolna barva je lahko:

- prah, ki se nanaša se z gobico
- sprej, ki se pobrizga

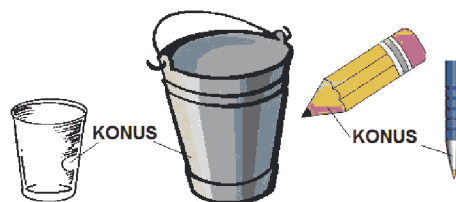
Po nanašanju kontrolne barve na brušeno površino sledi mokro ali suho brušenje, brisanje odvečnega prahu in kontrola površine: neravnosti so sedaj vidne, saj so obarvane s kontrolno barvo. Želena gladkost dosežemo tako, da brusimo tako dolgo, dokler se kontrolna barva več ne vidi.

Prim. Tuširanje.

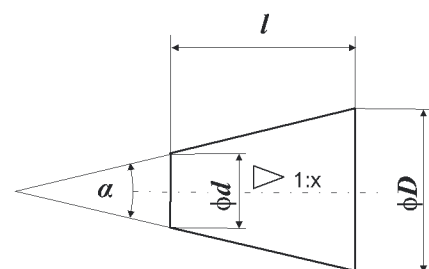
Kontrolnik Naprava za kontroliranje. V strojništvu najpogosteje uporabljamo zevne kalibre in kalibrske trne. Glej geslo Kaliber, Merjenje.

Kontura Obrisi, očrt, zunanji rob. Nekaj, kar le nakazuje bistvo, brez navajanja podrobnosti. Npr. kontura nosilca ne glede na morebitne votline. Tudi načrt, osnutek.

Konus Oblika prisekanega stožca:



Koničen - stožčast. Veliko strojnih delov je koničnih: strojni deli orodij (npr. trni), gredi, vretena ipd.



Koničnost običajno izražamo na **DVA NAČINA**:

a) **Z razmerjem** med premerom širšega dela **konusa** in višino namišljenega stožca, npr. 1 : 5, v splošnem 1:x. Opisano **konusno razmerje** je obenem enako razmerju med razliko obeh premerov in višino konusa:

$$\frac{1}{x} = \frac{D - d}{l}$$

Na tehničnih risbah označimo konus z majhnim enakokrakim trikotnikom, ki ga narišemo **nad srednico**, pred razmerje 1:x, npr.:

▷ 1:3

Kako razumemo (**preberemo**) neko **konkretno konusno razmerje**: na 3 mm dolžine konusa se konus razširi za 1 mm.

Z uporabo koničnih funkcij lahko izračunamo polovični kot vrha namišljenega stožca:

$$\tan \alpha/2 = \frac{D - d}{2 \cdot l} = \frac{1}{2 \cdot x}$$

D - širši premer konusa

d - ožji premer konusa

l - višina (širina) konusa

α - kot vrha namišljenega stožca

b) **S polovičnim kotom** konusa (vrha namišljenega stožca). Praviloma navedemo stopinje, minute in sekunde. Označevanje s polovičnim kotom konusa je **primernejše** v primerih, **kadar konus služimo z malimi sanmi** - v tem primeru se na strožnici nastavlja prav ta kot in zato **ni treba preračunavati** kota iz podanega razmerja.

Če je potrebno polovični kot izračunati iz razmerja na risbi, tedaj uporabimo zgornjo zvezo med $\tan \alpha/2$ in x, izračunamo $\tan \alpha/2$ in iz tega $\alpha/2$. Primer: pri konusnem razmerju 1:5 znaša **polovični kot (kot nagiba)** konusa $\alpha/2 = 5^\circ 42' 38''$.

Razl. Nagib, Zoženje. Nem. der Kegel.

Konus - standardizacija Za **KONIČNE DRŽAJE ORODIJ** se uporabljajo naslednji standardi:

1. **Morse konusi**, oštevilčeni od 0 do 6.

2. **Metrski konusi**, oznake 80 do 200.

3. **Strmi konusi**: ISO 30, 35, 40, 45, 50.

Morse in metrski konus sta **samozaporna**, kar pomeni: če sestavimo notranji in zunanji del, ju ne moremo več razstaviti brez dodatne sile.

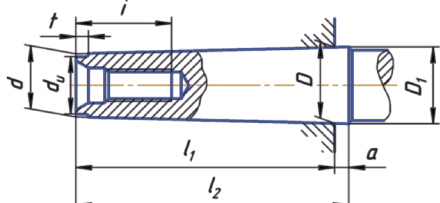
Strmi konus pa je **samorazstavljiv**; če sestavimo notranji in zunanji del, ju lahko tudi na enostaven način in brez vsake dodatne sile razstavimo.

MORSE KONUS je standardizirana oblika konusa (SIST ISO 1119) za vpenjanje orodja: večjih svedrov, povrtal, vpenjalnih glav, trnov, stročnic za frezala itd. Omogoča **pravilno samocentriranje orodja** in **hitro prepenjanje** (zamenjavo) **orodja**, obenem pa **orodju zagotavlja trdnost in oporo**. **Navor se** od notranjega dela vretena (pinole) na držaj orodja **prenaša samo s trenjem zaradi pritiska, oprijemanja**.

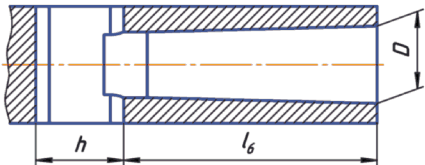
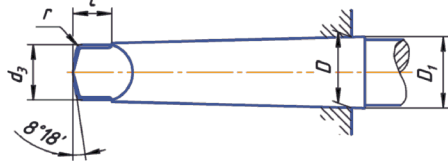
Morse konus ima **7 standardnih velikosti**: od MK0 do MK6, izdelujejo pa se tudi vmesne velikosti, MK7 ter MK8. Na odrezovalnih strojih uporabljamo Morse konus od MK2 do MK6. Premer ročaja je od 9 do 63 mm.

OBLIKE morse konusa:

1. Oblika **A (orodje - zunanje mere)** in **C (puša - notranje mere)** z navojem za **privijanje**.



2. Oblika **B (orodje)** in **D (puša)** z razklnim jezičkom za **izbijanje**.



Kako PREPOZNAVAMO ŠTEVILKO Morse konusa

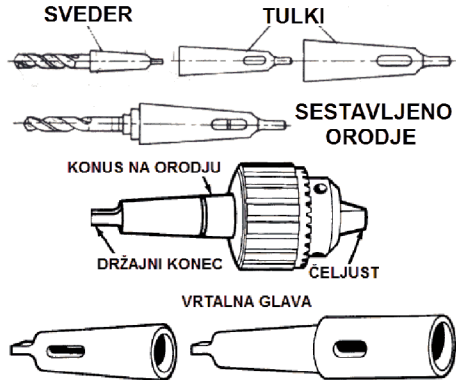
Izmerimo najširši del puše (D) ali stebila (D₁). Že približne vrednosti zadoščajo za pravilen izbor:

MK0	MK1	MK2	MK3	MK4	MK5	MK6
D ≅ D ₁	9,0	12,1	17,8	23,8	31,3	44,4

Izračunano konusno razmerje **ni natančno 1:20** in znaša od 1:19,002 do 1:20,047. Kot nagiba α/2 (polovični kot vrha stožca) pa v povprečju znaša od **1°25'43"** do **1°30'26"**.

Ker je kot nagiba pri različnih Morse oznakah različen, **ne smemo sestavljati Morse konusov z različnimi oznakami** (npr. orodje MK2 na pušo MK3), saj **ne bo prijemanja!!!**

REDUCIRNE PUŠE (TULKE) praviloma nosijo oznako zunanjšega in notranjšega konusa, npr. MK4-MK3. Uporabljajo se kot vmesni kosi orodja, kadar je Morse konus na orodju (npr. na svedru) **premajhen** ali **prevelik** za luknjo na pinoli stroja:

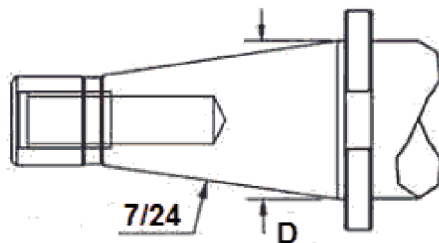


METRSKI KONUSI ME za premere D od 60 do 200 mm imajo konusno razmerje **točno 1:20**. Kot nagiba α/2 (polovični kot vrha stožca) znaša **1°25'56"**. Prepoznavanje je preprosto: oznaka je enaka izmerjenemu D.

Npr.: ME 80 ima izmerjen premer D enak 80 mm.

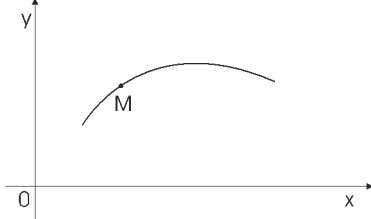
STRMI KONUSI po ISO 7388-1 in DIN 69871 se najpogosteje uporabljajo za **vpenjalne trne** in **pinole** frezalnih strojev. Pri strmih konusih se uporablja **konusno razmerje 7/24** (številke so mišljene v colah), kar po naših standardih pomeni 7:24 oziroma oznaka konusa ▷ 1:3,428. Izračunamo kot nagiba (polovični kot vrha stožca) α/2 = **8°17'50"**.

Strme konuse označujemo z oznakami ISO 30 do ISO 60. Včasih naletimo tudi na oznako SK (iz nemške besede za strmi konus: Steilkegel, npr. SK 30). ISO številko vpenjalnih trnov prepoznavamo, če vsaj približno izmerimo premer D:



ISO	30	40	45	50	60
D [mm]	31,75	44,75	57,15	69,85	107,95

- Konvejer** Viseči krožni transporter.
- Konvekcija** Prenajanje energije (toplote, elektrike) **zaradi gibanja snovi**, npr. od radiatorja na gibajoči se zrak, od motorja z notr. zgor. na hladilno vodo, v napeljavi centralne kurjave (od vroče vode na cevi in radiatorje). Prim. Prestop toplote.
- Konveksen**
 - Izbočen**, izbokel. Npr. konveksno zrcalo.
 - Lečast, povečevalen, zbiralen (~a leča).
 - Matematično: krivulja y = f(x) je v točki M konveksna (s konveksno stranjo obrnjena navzgor - proti strani pozitivne smeri osi y), če je v točki M drugi odvod funkcije manjši od nič, f''(x) < 0 :



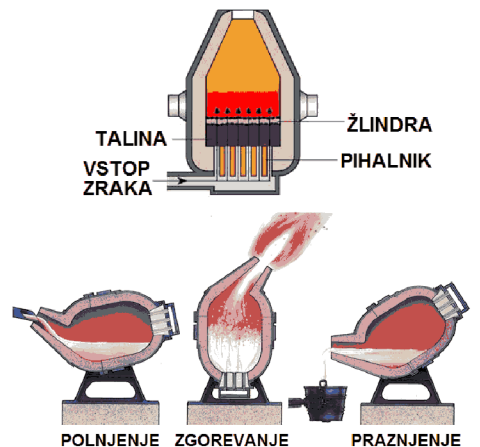
Ant. konkaven.
Konvencionalen Splošen, običajen, klasičen. Npr. ~ni obdelovalni stroji; stroji, ki niso CNC.

Konvencija: splošno priznano pravilo.

Konvertor Sin. konverter:

- Grelno telo**, ki prenaša toploto s konvekcijo.
- Hruški podobna **peč**, ki jo **lahko obračamo** okoli horizontalne osi. Visok je 4-8 m in ima premer 3-6 m. Uporablja se **za pridobivanje jekel** (žilavljenje). Del:

- **Bessemerjev** konvertor je v svojem času močno pocenil proizvodnjo jekla; v notranjosti ima oblogo iz **kisle siliko opeke**, vsebuje pretežno kremen (SiO₂); za ta postopek uporabljamo beli grodelj (z malo P) s precej Si, ki je pri zgorevanju glavno kurivo za segrevanje (1 % zgorelega Si dvigne temperaturo za 200° C, 1 % Mn pa za 45° C); konvertor vzdrži 1.000 - 2.000 žilavljenj;



Bessemerjev konvertor se prazni dvakrat: najprej se izprazni žilindra, nato pa v drugo posodo odlijemo jeklo.

- **Thomasov** konvertor, ki ima **bazično** dolomitno oblogo, zato lahko grodelj vsebuje večje količine P (do 2,2 % P), vzdrži 350 - 400 žilavljenj;

- **kisikovi konverterji** imajo tudi bazično (magnetno in dolomitno) oblogo; kisik se dovaja pod tlakom 6-15 atmosfer; uporabimo lahko tudi oksidirano staro železo in okujino; vrste: LD, LDAC, Kaldo, Rotor itd.

Konvertirati (convert): spreminjati iz ene oblike v drugo, ~bilna valuta. Prim. Žilavljenje.

Konzervirati Preprečevati spreminjanje ali raz-

padanje česa, je posebna vrsta vzdrževanja. Npr. motorji z notranjim zgorevanjem se konzervirajo, kadar vemo, da jih dalj časa ne bomo uporabljali: med drugim tudi zgorevalni prostor napolnimo z mastjo, da ne pride do korozije.

Konzola

- Nosilna podpora, podstavek, nosilec.
- Rač.: komandna miza oz. komandni pult.

Kooperacija Sodelovanje, predvsem poslovno. **Kooperant**: poslovni sodelavec, ki dela, sodeluje v kooperaciji (npr. pri proizvodnji nekega izdelka).

Koordinacijska vez Različica atomske vezi, pri kateri izvira vezni elektronski par le od enega in ne od obeh atomov, ki ju vez povezuje. Razlikovanje od atomske vezi je pogosto nebitveno. Primer: okonijev ion H₃O⁺ - vse tri vezi kisikovega atoma so povsem enake, čeprav so nastale na različne načine: tretja vez je nastala kot koordinativna vez - proton H⁺ se je vezal na prosti (samski) elektronski par kisika v molekuli vode. Raš kemijska vez, prim. Kompleksne spojine.

Koordinacijske spojine Spojine višjega reda, katerih molekule (ioni) so zgrajene tako, da je centralni atom (ion) enakomerno obdan z več ligandi (atomi, at. skupinami, manjšimi ioni ali molekulami). Število ligandov znaša iz prostorskih razlogov največkrat 4, 6 ali 8. Z nastankom kompleksov nastanejo nove vrste ionov (redkeje nevtralni kompleksi), zaradi česar reakcije potekajo povsem drugače kot s prvotnimi ioni.

Po IUPAC-u tvorimo pri koordinacijskih spojinah izključno racionalna imena, ki jih ne krajšamo. Pri tem se držimo NAS, zaporedje in NAS, število atomov. Nekatera dodatna pravila pri poimenovanju kompleksnih spojin:

Negativni ligandi dobijo končnico **-o** oz. **-ido** ali **-ato** (npr. disulfido).

Nevtralni ligandi pa **nimajo končnice**, takim kompleksom dodamo le pripono, npr.:

- akva-** za vodo (H₂O),
- amin-** za amoniak (NH₃),
- karbonil-** za ogljikov monoksid (CO)
- nitrosil-** za dušikov (II) oksid (NO).

Pri označevanju števila ligandov uporabljamo grške števničke.

Sin. kompleksi, kompleksne spojine. Prim. Koordinativna vez, Koordinacijsko število.

Koordinacijsko število

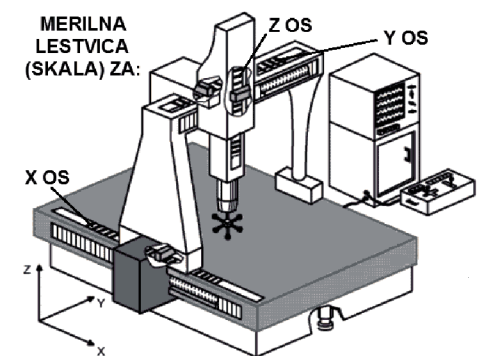
- Število atomov** (ionov ali molekul), ki so (prvi) **sosejje** atoma (iona ali molekule) v kristalni mreži. Vsaka kristalna mreža ima značilno koordinacijsko število - npr. koordinacijsko število za kristalno mrežo diamanta je 4 (oglišča tetraedra), za NaCl pa 6 (oglišča oktaedra).

- Število ligandov**, ki so v kompleksih geometrijsko pravilno **razporejeni okoli** centralnega iona oz. **centralnega atoma**.

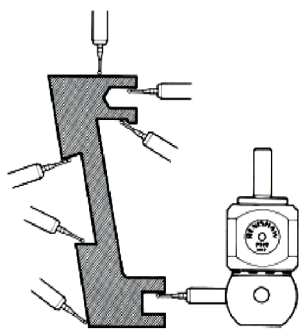
Prim. Kristalizacija, Kompleksne spojine.

Koordinata Podatek, ki določa lego, npr. točke na premici, na ploskvi ali v prostoru (v nekem koordinatnem sistemu oz. soredju). **Koordinirati**: usklajevati, urejati. **Koordinator**: usklajevalec. Prim. Odrezovanje - koordinatni sistemi, Odrezovanje - koordinatna izhodišča.

Koordinatni merilni stroj Merilna naprava, ki meri dolžino po različnih koordinatah, npr. po X, Y in Z osi:



Poglejmo, kako naprava premeri merjenec:



Koplanaren Ki leži v isti ravnini.

Kopoliešter Spojina (umetna masa) s kemično formulo, ki jo lahko opišemo kot spremenjen (modificiran) poliešter.

Različni novi kopolieštri (npr. tritan kopoliešter) se razvijajo s ciljem, da se odpravi uporaba BPA.

Kopolimer Polimer, ki ga sestavljata dva ali več različnih monomerov. Razl. homopolimer.

Koprecipitacija Soobiranje npr. dveh ali več oborin pri kemijski reakciji.

Koprocesor Dodatna računska moč glavnemu mikroprocesorju, če le-ta ne zmore dovolj hitro izvesti zahtevnih računskih operacij. Zmore izjemno hitro računanje aritmetičnih operacij s plavajočo vejico (seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje, korenjenje, trigonometrične in logaritmične funkcije...). CPU nalaga koprocesorju "delo" in nato iz njega jemlje rezultate. Prim. Hardware. Ang. coprocessor.

Koračni diagram Diagram, ki ima na vodoravno os nanešene korake, npr. diagram pot-korak, funkcijski diagram itd.

Koračni motor Motor, ki se premika korakoma, pod vplivom impulzov. Prim. Servomotor.

Običajni motorji se vrtijo takoj, ko vključimo stikalo in mu dovedemo napetost. Vrtijo se, dokler ne izključimo stikala.

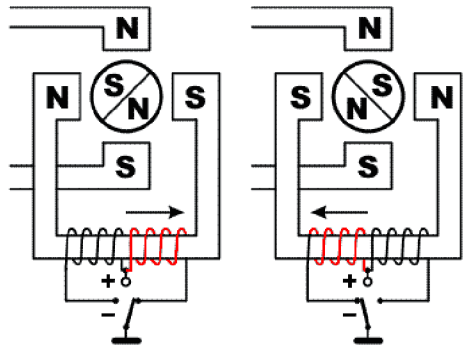
Ko pa koračnemu motorju dovedemo napetost, se obrne samo za en korak, npr. za 0,72°. Zato tak motor potrebuje za eden celoten vrtljaj 500 korakov. Uporabljamo jih zato, ker so natančni.

Vrste koračnih motorjev glede na konstrukcijo:

- Koračni motor s permanentnim magnetom.
- Reluktančni motor oz. koračni motor s spremenljivo "reluktanco", ki ima rotor iz ferita.
- Hibridni koračni motor, ki ustvarja moment na oba načina: po metodi permanentnega magnetna in tudi po metodi spremenljive reluktance.
- Lavetov koračni motor, ki je enofazen in ima le eno smer vrtenja.

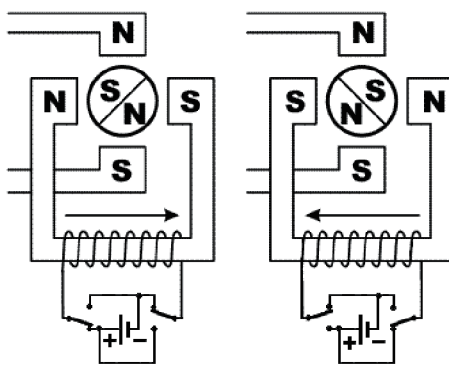
Glede na vrsto (izvedbo) tuljav oziroma glede na način krmiljenja poznamo:

- Unipolarne koračne motorje, ki imajo dve navitji na eden polov par (vsako za eno stran vrtenja) in se krmilijo z enim preklopnim stikalom:



Zaradi poenostavitve se običajno uporablja bifilarno navitje.

- Bipolarne koračne motorje, ki imajo eno samo navitje na eden polov par in se krmilijo z dvema preklopnima stikaloma:

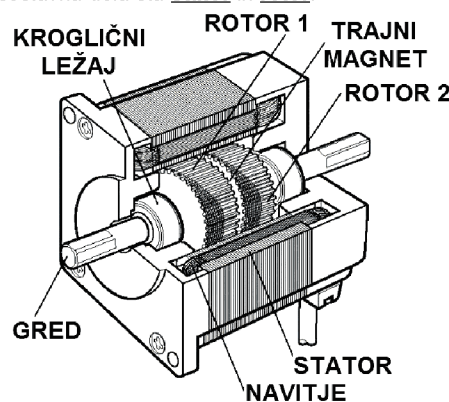


Prednost bipolarnih koračnih motorjev: na istem prostoru lahko uporabimo debelejšo žico za navitje, posledica pa je nižja upornost. To pa pomeni, da imajo bipolarni motorji okoli 40% večji navor od enako velikih unipolarnih motorjev. Pomanjkljivost pa sta dve preklopnih stikalih.

Glede na število faz pa ločimo enofazne, dvofazne, trofazne in petfazne koračne motorje.

Koračni motor s permanentnim magnetom

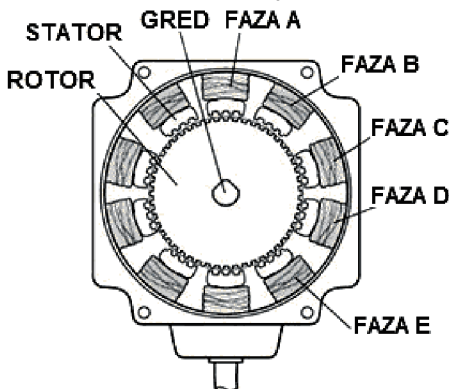
Poglejmo sestavne dele in način delovanja koračnega motorja s korakom 0,72°. Najpomembnejša sestavna dela sta stator in rotor:



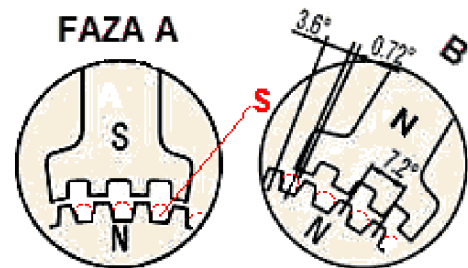
ROTOR sestavljajo trije deli: zobati rotor 1, zobati rotor 2 in trajni magnet. Trajni magnet je namagnetan v osni smeri tako, da imata zobata rotorja 1 in 2 nasprotna pole - če je rotor 1 sever, potem je rotor 2 jug.

Na zunanjem premeru vsakega rotorja je 50 zob, kar pomeni 7,2° po zobu. Razen tega so zobje rotorja 1 in rotorja 2 medsebojno zamaknjeni za polovico zoba, torej za 3,6°.

STATOR ima npr. 10 magnetnih polov z navitjem - tako, da je vsako navitje povezano z navitjem na nasprotni strani. Ko steče tok skozi takšen par navitij, nastaneta na nasprotnih straneh dva nasprotna pola (če je na eni strani sever, je na drugi strani jug). Nasprotna pola sestavljata eno fazo. Ker imamo 10 polov, vezanih po parih, je to 5 fazni koračni motor. Če bi bila porazdelitev enakomerna, bi bile faze zamaknjene za 36°:



Tako kot rotor ima tudi stator svoje zobe, ki so tako razporejeni, da se prilegajo zobem rotorja:



S črno barvo so narisani zobje rotorja 1 (sever, oznaka N - north). S črtkanimi črtami rdeče barve so narisani zobje rotorja 2 (jug, kratica S - south). Kot vidimo na desni sliki, je faza B namenoma še dodatno zamaknjena za 0,72°, torej skupaj 36,72°. Ko pošljemo električni tok skozi eno navitje statorja (torej: skozi dva magnetna pola), pravimo temu namagnetenje. Štrleči del statorja, ki ga namagnetimo, imenujemo magnetni pol. Ker dva magnetna pola sestavljata fazo, lahko pole in magnetne poimenujemo na enak način, npr.: faza (magnetni pol) A, B, C, D, E itd.

Majhen zob pa je zob na rotorju ali statorju.

PRINCIP DELOVANJA:

Namagnetimo fazo A, ki se polarizira južno in zato:

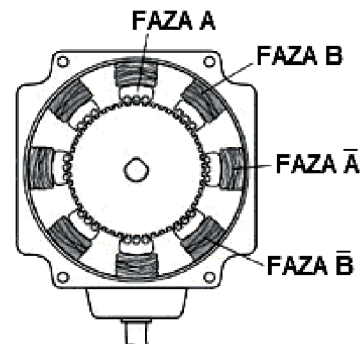
- pritegne zob rotorja 1, ki je polariziran severno
- odbija zob rotorja 2, ki je polariziran južno.

Obe sili sta torej v ravnovesju in zato motor stoji. Pojavi se situacija na levem delu prejšnje risbe. V tem trenutku magnetni pol B ni namagnetan, nameščen pa je tako, da so njegovi zobje premaknjeni za 0,72° glede na fazo A.

Ko preklopimo namagnetenje od pola A na pol B, se faza B polarizira severno. Zato privlači zob rotorja 2, odbija pa zob rotorja 1. Da bi prišlo do ravnovesja, se mora rotor premakniti za 0,72°.

Tako se namagnetenje preklaplja še na fazo C, D, E in nazadnje spet na A. Na ta način se koračni motor zelo precizno vrti v korakih po 0,72°.

Za primerjavo pogledimo še, kako izgleda 2 fazni koračni motor:



Koračni motor - uporaba Primeri uporabe koračnih motorjev so: prestavljanje zračne lopute pri klima napravah, samodejno prestavljanje dušilnih loput, električno nastavljanje vzvratnih ogledal pri avtomobilih, nastavljanje položaja avtomobilskih sedežev, krmiljenje satelitskih anten, preprostih CNC strojkov, pogon industrijskih strojev ali tehnoloških linij, pogon papirnih, magnetnih in drugih trakov, nastavitve ostrine pri kamerah, avtomatsko tehtanje in označevanje, za digitalno-analogne pretvorbe (npr. v urah) itd. Pogosto so povezani s polževim gonilom z veliko (počasno) prestavo ($i > 1$).

Koračno krmilje Glej Krmilje (vrste krmilij).

Korak Glej Diagram pot-korak.

Korak navoja Glej geslo Navoj.

Korekcija Pri vzdrževanju je mišljeno predvsem izboljšanje, predelava - ne le običajno popravilo. Prim. Vzdrževanje - vrste.

Koren Osnova, temelji, izvor (~ problema, lasni ~, izračunati matematični ~), nosilec osnovnega pomena (~ besede). **Koren zvara:** glej zvar.

Korozija Naravni proces: razjedanje ali razkrajanje materiala zaradi kemičnih ali elektrokemičnih reakcij s snovmi iz okolice. Izhaja iz lat. *corrodare*: glodati. Eden od korozijskih procesov je tudi oksidacija. Hitrost korozije je odvisna od:

- vrste materiala,

- površine (hrapavosti) materiala,
 - snovi (plina), ki obdaja ta material ter od
 - temperature in tlaka, pri katerih se proces odvija.
- Popolne zaščite proti koroziji se ne da doseči.

Glede na način nastanka ločimo **kemično** in **elektrokemično (kontaktno)** korozijo.

KOROZIJA PO NAČINU NASTANKA

KEMIČNA ELEKTROKEMIČNA

KEMIČNA KOROZIJA nastane pod vplivom kislin, lugov, raztopin soli ali plinov (npr. kisika). Na površini nastane plast kemične spojine iz kovine in učinkujočega medija.

Če je nastala korozijska **plast brez luknjic**, če ne prepušča vode in plinov, **lahko prepreči napredovanje** kemične korozije in **učinkuje kot zaščitna plast** - npr. pri aluminij.

Pri **luknjičasti** korozijski **plasti**, ki prepušča vodo, pa **se bo korozija nadaljevala**, dokler gradivo ne bo razpadlo - glej geslo Rjavenje železa.

Korozijo, ki nastaja **v vodi**, ločimo na:

- **površinsko** korozijo, ki jo povzročajo v vodi raztopljeni plini,
- **lokalno** korozijo, ki jo povzročajo: kotlovec, električni tokovi itd.

Korozijo, ki jo povzročajo **dimni plini**, delimo na:

- Nizkotemperaturno** korozijo, pri temp. kotla pod 60°C. Para dimnih plinov kondenzira na stenah kurišča. Kapljice vode in SO₂ iz dimnih plinov tvorijo **kislino**, ki razjeda stene kurišča.
- Visokotemperaturno** korozijo. Nastopi pri temp. dimnih plinov nad 600°C. **Vanadij** (sest. del pepela) **razjeda** kovinske stene: kurišče in dimnik.

ELEKTROKEMIČNA (KONTAKTNA) KOROZIJA

oz. **ELEKTROKOROZIJA** se pojavi **pri stiku dveh različnih kovin** ob prisotnosti **elektrolita** (npr. tekočine, ki vsebuje kislino, lug ali sol). Nastane **galvanski člen**. Višina nastale napetosti je odvisna od lege kovin znotraj elektrokemične napetostne vrste (električnega potenciala).



K	Na	Ca	Mg	Al	Zn	Fe	Sn	Pb	Cu	Hg	Ag	Au
BOLJ ELEKTROPOZITIVEN						MANJ ELEKTROPOZITIVEN						

Po višini napetosti [V] izmerjenega električnega potenciala se kovine razporedijo tako:

+1,50 zlato	+0,86 platina	+0,80 srebro
+0,79 živo srebro	+0,74 ogljik	+0,34 baker
+0,28 bizmut	+0,14 antimon	0,00 vodik
-0,13 svinec	-0,14 kositer	-0,23 nikelj
-0,29 kobalt	-0,40 kadmij	-0,44 železo
-0,56 krom	-0,76 cink	-1,10 mangan
-1,67 aluminij	-2,40 magnezij	-2,71 natrij
-2,92 kalij	-2,96 litij	

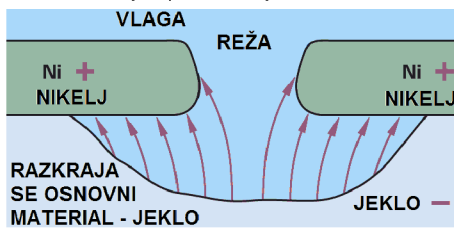
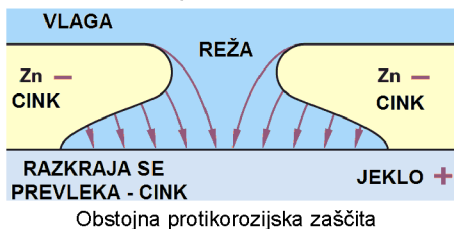
Po abecednem vrstnem redu pa se kovine razporedijo tako [V]:

aluminij -1,67	antimon +0,14	baker +0,34
bizmut +0,28	cink -0,76	kadmij -0,40
kalij -2,92	kobalt -0,29	kositer -0,14
krom -0,56	litij -2,96 V	magnezij -2,40
mangan -1,10	natrij -2,71	nikelj -0,23
ogljik +0,74	platina +0,86	srebro +0,80
svinec -0,13	vodik 0,00	zlato +1,50
železo -0,44	živo srebro +0,79	

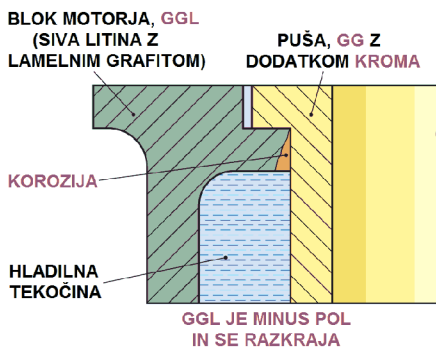
Razdelitev električnega potenciala po višini napetosti je razvidna iz gesla Redoks vrsta.

Napetost med evema kovinama je toliko večja, kolikor dalje druga od druge ležita v elektrokemični napetostni vrsti. **Manj plemenita kovina** ima **nižjo vrednost električnega potenciala** in bo zato vedno **porušena** oz. **odvzeta**. Delčki, ki se ob tem sprostitjo, lahko z elektroliti tvorijo kemične spojine. Lahko pa tudi elektroliti reagirajo kemično z gradivom na njegovi površini - takrat nastane sočasno

tudi kemična korozija.



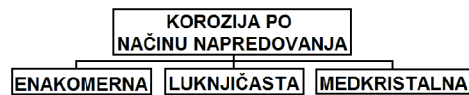
Konkreten **primer kontaktne korozije** najdemo pri motorjih z notranjim zgorevanjem: stik med motornim blokom in valjevo pušo (ki sta praviloma izdelana iz različnih materialov), hladilno sredstvo pa je odličen elektrolit:



Elektrokemična korozija je veliko **bolj nevarna od kemične korozije**. Predstavlja okrog 95 % vse škode. **PREPREČIMO** jo tako, da:

- Mesto stika med dvema kovinama **zaščitimo pred elektrolitom**.
- Naredimo **galvanski člen**, v katerem je kovina z višjim potencialom vezana kot katoda (negativna elektroda) - tako zmanjšamo njen potencial in s tem tudi kontaktno korozijo.
- Ustvarimo električno **napetost**, ki deluje v nasprotnem smislu kot tok, ki povzroča korozijo.
- Kovino, ki jo želimo zaščititi, **povežemo z manj plemenito kovino**. Primer: če dve različni jekleni pločevini privijamo s posebnim vijakom iz legiranega jekla, imamo 3 različne materiale. Dobro je med obe pločevini vstaviti tanko pločevino iz cinka. Manj plemenita kovina (cink) se oksidira in razpada, je t.i. **žrtvovana elektroda**.

VRSTE KOROZIJE po načinu napredovanja:



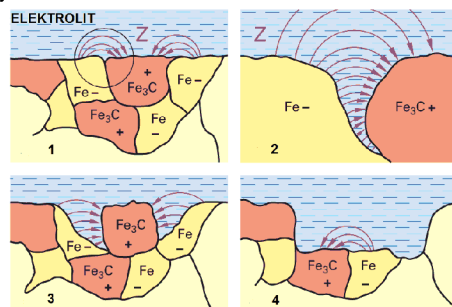
Enakomerna površinska korozija: kovina je povsod porušena približno paralelno s površino, neodvisno od hitrosti spreminjanja korozije. Pri nosilnih konstrukcijah (npr. mostne konstrukcije) se znižanje trdnosti upošteva pri dimenzioniranju.



Luknjičasta korozija: potek korozije na nekaterih mestih hitreje napreduje, kar vodi k poglobitvam v obliki kraterjev ali igel, v končnem stanju pa nastanejo ozke luknje skozi gradivo.



Medkristalna korozija je korozija med kristalnimi zrni. Nastane pri zlitinah vzdolž meje med kristalnimi zrni, pri čemer nastajajo **kot las debele** in očem nevidne **razpoke**. Značilen primer je korozija med kristali železa in cementita:



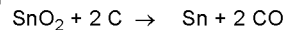
ZAŠČITA PRED KOROZIJO: postopki so naštetih pod geslom Protikorozijska zaščita.

KOROZIJSKI TESTI se uporabljajo za določanje relativne korozijske obstojnosti materialov in njihovih zaščit v kontrolirani **slani** (slana komora), **mokri** in **industrijski** atmosferi. Ocenitev rezultatov poteka po mednarodnih standardih. Merimo hitrost korozije in debelino prekrivne plasti, ocenimo pa kakovost nanešene prevleke. Prim. Rjavenje železa, Obraba.

Korozijska obstojnost **Obstojnost** gradiva **proti agresivnim medijem**, npr. proti kislinam, lugom in solem. Agresivni mediji ne smejo povzročiti merljivih sprememb na površini korozijsko obstojnega gradiva. Korozijsko zelo obstojen je kositer.

Korund Zelo trd mineral (trdota 9 po Mohsovi trdotni lestvici). Po sestavi je aluminijev oksid Al₂O₃. Kemijsko čist je brezbarven, kovinski oksidi pa ga obarvajo npr. v rdeči rubin ali modri safir. V elektropeči pridobljen kosast aluminijev oksid pa se imenuje **elektrokorund** oz. plemeniti korund B. Uporaba: za izdelavo brusilnih izdelkov, za abrazivna sredstva (npr. brušenje, peskanje, poliranje itd.).

Kositer Simbol Sn, lat. *Stannum*, tališče 232°C, gostota 7,3 kg/dm³, atomsko število 50, relativna atomska masa 118,69. Specifična toplota 0,227 kJ/kgK, toplotna prevodnost 65 W/mK, linearna temp. razteznost ~20 · 10⁻⁶ K⁻¹. Poznan je že iz bronaste dobe. Pridobiva se z redukcijo kositrova (kasiterita) z ogljem ali koksom v plamenskih pečeh pri 1.000°C:



Alotropske modifikacije kositra:

a) α-kositer oz. sivi kositer je siva **kubična** polkovina. Obstojen je pod 13°C. Izdelki iz α-kositra počasi razpadajo v siv prah - "kositrova kuga". Temu se izognemo tako, da Sn legiramo s inhibitorji, npr. bizmut, svinec, antimon. Dodatki nekaterih drugih kovin (npr. Al, Mn) pa proces pospešijo.

b) β-kositer obstojen v temp. območju 13-161°C, ima **tetragonalno** kristalno mrežo. Srebrno bela, svetleča, duktilna težka kovina. Pri običajnih temperaturah se lahko razvalja v zelo tanke folije. Je zelo mehak, čeprav trši od svinca. Dobro se vliva in spajka, na zraku je zelo obstojen. Ob upogibanju je slišati **škripanje**, kar je posledica trenja med kristali kovine.

c) γ-kositer (nad 161°C) je zelo krhek in lahko prehaja v prah. Novejše raziskave kažejo, da te modifikacije ni, zanjo značilne lastnosti pa so le posledica nečistoč.

Prehod iz kositra β v α je praviloma počasen, na kovini se pojavijo temne lise (t.i. kositrova kuga), poteka pa hitreje pri nižjih temperaturah.

Kemijske lastnosti: kositer je pri običajnih temp. obstojen na zraku in ne reagira z vodo. Obstojen

je tudi proti mnogim kemikalijam, celo proti šibkim kislinam in sestavinam živil (pomembno zaradi uporabe kositrave embalaže in kositrave posode). Ob močnem segrevanju na zraku zgori v kositrov oksid SnO_2 .

Uporaba kositra:

- za [belo pločevino](#): pokositrana jeklena pločevina, npr. za [konzerve](#), tudi za [pločevinke](#) za pijače, kajti kositer je korozijsko zelo obstojen, kositrave spojine pa so praktično [nestrupene](#);
- za [belo kovino](#) (ležajna kovina),
- za izdelavo tub in tankih folij ([staniol](#), ki je iz kositra, danes vse bolj zamenjuje cenejši aluminij),
- za okrasne letve na vozilih.

Pomembne Sn zlitine so kositrovi bron, rdeča litina, ležajne zlitine in spajke ([loti](#)). Zlitine kositra in (30-40%) bakra so surovina za izdelavo organskih piščali. Od kositrovih spojin sta kositrov(II) klorid SnCl_2 in kositrov(IV) klorid SnCl_4 pomembna katalizatorja in pomožno sredstvo v barvarstvu; kositrov(IV) oksid SnO_2 je [polirno sredstvo](#) za steklo in jeklo, pa tudi sestavina mlečnega stekla in emalja.

Kositranje Prevlечение kovine s kositrom. Postopki kositranja so:

- galvansko kositranje, glej Kositranje galvansko
- kemični postopek, glej Kositranje kemično
- Reflow postopek, glej Kositranje Reflow
- s potapljanjem, glej Kositranje s potapljanjem
- z lotanjem, glej Kositranje z mehkim lotanjem

Kositranje galvansko Obdelovanec se potopi v kositrov elektrolit. Električni tok povzroči, da se površina obdelovanca prevleče s kositrom. Postopek se lahko izvaja tudi v galvanskih bobnih, na izdelke iz medenine, bakra, grafita in na jeklo. S tem postopkom je možno nanašati zelo tanke plasti kositra, debelina le nekaj μm . Galvansko kositranje ima velik pomen za prehransko industrijo (bela pločevina), prav tako pa tudi za elektronske komponente (bakrene kontakte, bakrene trakove in tudi za mikroskopsko tanke žičke).

Kositranje kemično Obdelovanec potopimo v raztopino kositrovih soli, npr. v raztopino kositrovega sulfata z žvepelo kislino in nekaterimi dodatki. Površina debeline nekaj μm je zelo gladka se prevleče s kositrom brez uporabe električnega toka. Zaradi enostavnosti se lahko postopek uporablja tudi doma. Vendar, zaradi zelo tanke plasti kositer sčasoma difundira v baker in dobimo na površini baker-kositrovo leguro.

Kositranje Reflow Postopek, ki je kombinacija galvanskega kositranja, ki mu sledi toplotna obdelava preko tališča kositra. S tem postopkom se povezujejo prednosti galvanskega postopka kositranja s prednostmi kositranja s potapljanjem.

Kositranje s potapljanjem Jekleno pločevino najprej dobro očistimo in razmastimo (luženje in izpiranje v vodi). Očiščeno pločevino nato potapljam v kopel z raztaljenim kositrom, temp. 250-280°C. Kopel je pokrita s soljo, da preprečimo oksidacijo. Ponavadi uporabljamo dve kopeli: prvo iz nečistega in drugo iz čistega kositra. Kositer se oprime obdelovanca in ostane na njem tudi, ko obdelovanec dvignemo. Po ohlajevanju ostane na obdelovancu trdno oprijeta plast kositra. Prednost kositranja s potapljanjem je **ekstremno dobra trdnost oprijema** kositrave plasti.

Pokositrano pločevino imenujemo tudi [bela pločevina](#). Uporabljamo jo predvsem za konzerve, ker je Sn odporen proti organskim kislinam in je popolnoma nestrupen. Če je kositrov zaščitni sloj prekinjen, se razjedanje na tem mestu pospeši. Po predobdelavi (čiščenje, razmaščevanje ipd.) se obdelovanec potopijo kopel z raztaljenim kositrom, podobno kot pri pocinkanju.

Kositranje z mehkim lotanjem Postopek, ki se uporablja za končna popravila avtomobilskih poškodb (glajenje oz. ravnanje površine).

Lot je kositrova palica, ki jo sestavlja:

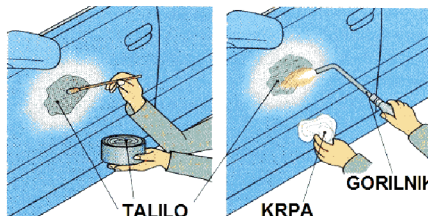
- 67% svinca in 33% kositra, tališče 248°C ali
- 70% svinca in 30% kositra, tališče 255°C

Talilo je [kositrova pasta](#). Potrebujemo še [ročni gorilnik](#) (lahko tudi za avtogeno varjenje) s sorazmerno veliko šobo (da grejemo čim večjo

površino), [mehko krpo](#), [leseno lopatico](#) in [kleparsko pilo](#).

POSTOPEK:

Posebno pozornost posvečamo [pripravi površin](#): skrbno čiščenje z odstranjevalcem silikona, brušenje in odstranjevanje brusnega traku s krpo. Uporabimo še čištilno sredstvo, ki preprečuje nastajanje nove plasti oksida med segrevanjem. Nato s čopičem naneseemo [kositrovo pasto](#) (talilo) in jo z gorilnikom (mehak plamen s presežkom acetilena) ogrejemo, da dobi rjavkasti barvni ton in se kositrova plast srebrno lesketa. Ostanek talila takoj odstranimo z mehko krpo. Mesto popravila se sedaj sveti srebrno zaradi kositrave plasti.



Kositrovo palico in mesto popravila izmenično [ogrevamo](#), dokler se lot ne zmeha. Celotna površina, ki jo popravljamo, mora biti enakomerno segreta. Če pločevino preveč segrejemo, se lahko skrivi.

Nanašanje lota: mehak konec paličastega lota potisnemo na poglobljeno mesto pločevine. Lot nanašamo v obliki točk in ga gladimo z lesnim gladilom. Pri tem je potrebno nanesti več lota, kajti naknadno nanašanje je težavno in zamudno.



Oblikovanje: kositrov lot je ves čas ogrevamo in ga držimo v testastem stanju, da ga lahko z lesnim gladilom zgladimo in oblikujemo. Gladilo iz trdega lesa je [namazano z oljem](#), ki ne vsebuje kislin ali s čebeljim voskom. Na ta način preprečimo vžiganje lota v les. Lot ne sme biti preveč tekoč, da ne bi odtelkel. Oblikovati ga moramo tako, da se prilaga s ploskvijo okolice pločevine. Zatem se mesto popravila počasi ohladi.

Prilaganje površine: nazadnje mesto popravila obdelamo še s karoserijsko pilo, da dobimo prvotno konturo karoserije in ni opazen prehod z lota na pločevino.



Napačno: cinjenje, cinanje, ciniti. Prim. Lotanje, Kovinske prevleke.

Nekoč je imel postopek kositranja pločevine prednost pred kitanjem s poliestrskim kitom. Kositrov sloj se namreč odlično sprime s kovinsko podlago. Vendar, proizvajalci avtomobilov [včasih prepovedujejo kositranje](#), predvsem pri:

- jeklenih pločevinah z visoko trdnostjo, ker ta pločevina z ogrevanjem izgublja trdnost
- aluminijastih pločevinah.

Kosovna proizvodnja Glej Proizvodnja.

Kosovnica Seznam vseh delov oz. gradiv, vgrajenih v nek izdelek. Vsebuje predvsem naslednje **podatke o posameznih sestavnih delih** izdelka:

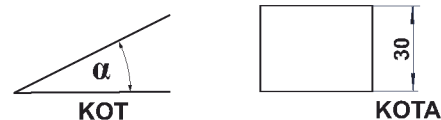
- **številka pozicije** na sestavni risbi in/ali **zaporedna številka**
- **količina** enakih delov pod to pozicijo in **masa**
- **enota mere** (EM: kos, m, kg, l itd)
- **naziv in standard** (če obstaja)
- **ident in/ali številka risbe**
- standardna **oznaka materiala**, iz katerega je sestavni del izdelan
- **opombe**

Po potrebi lahko dodamo še druge podatke, npr. cena (za izračun kalkulacije), dimenzije itd.

Kosovnico uporabljamo, **ko potrebujemo podatke** o sestavnih delih, npr. pri [nabavi materiala](#), pri iskanju [tehničnih podatkov](#), pri izračunavanju [cene izdelka](#) itd. Lahko je del sestavne risbe.

Pri zahtevnejših izdelkih vsebuje kosovnica tudi [drevesno strukturo](#). Sin. tabela sestavnih delov. Prim. Konstruktorska dokumentacija.

Kot Del ravnine, omejen z dvema poltrakoma, ki imata skupno izhodiščno točko S. Prim. Ravninski kot (del ravnine), Radian, Prostorski kot (neskončen stožec), Steradian. Razl. kota:



Kot klina Glej Odrezavanje - geometrija rezalnege orodja.

Kot vzpona navoja (vijčnice) Glej Navoj.

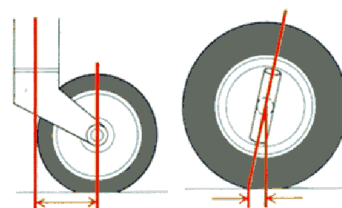
Kot zoženja Glej Odrezavanje - geometrija rezalnege orodja.

Kot nagiba premnega sornika Glej Nagib premnega sornika.

Kot razlike zasukov koles Kot, za katerega je kolo na notranji strani ovinka bolj zasukano od kolesa na zunanji strani ovinka. Označujemo ga z grško črko δ (delta), glej risbo pod geslom Ackermannovo načelo. Določimo pa ga pri zavrtitvi kolesa na notranji strani ovinka $\beta = 20^\circ$.

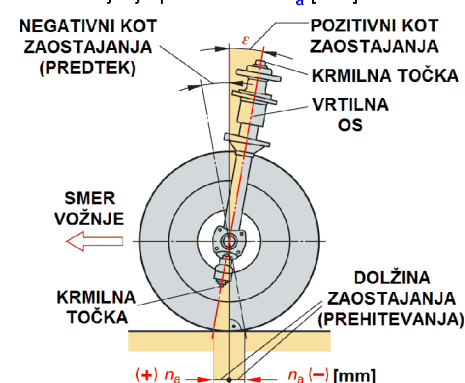
Kot razlike zasukov koles potrebujemo pri preizkušanju morebitnih napak krmilnega trapeza, npr. zvit jarmov vzvod ali jarmov drog.

Kot zaostajanja Poševna [lega vrtilne osi](#) (poglej posebno geslo) proti navpičnici na vozišče, gledano na vozilo [od strani](#).



Levo je zaostajanje kolesa pri servisnem vozičku, desno pa pri avtomobilskem kolesu.

Kot zaostajanja se označuje z grško črko ϵ , dolžino zaostajanja pa z oznako n_a [mm].



Razlikujemo:

1. **Pozitivno zaostajanje** oz. pozitivni kot zaostajanja, če je dotikališče vrtilne osi s cestiščem pred dotikališčem kolesa. S pozitivnim zaostajanjem se kolesa poravnajo, kar zagotovi stabilnost zasukanih koles. Takšno krmiljenje se uporablja pri vozilih [z zadnjim pogonom](#).
2. **Negativno zaostajanje** oz. negativni kot zaostajanja, če je dotikališče kolesa pred dotikališčem vrtilne osi s cestiščem. Uporablja se [pri vozilih s sprednjim pogonom](#).

Kot zoženja Kot na stružnem nožu.

Kota Izpeljanka iz nem.: die Kote, kotieren. Pri tehniških risbah je to **mera, ki se nanaša na**:

1. Določeno **RAZDALJO** na risbi. To je lahko razdalja [med dvema točkama](#), [med ravnimi ali ukrivljenimi robovi](#), [med točko in črto](#), označuje lahko [premer](#), [polmer kroga](#), loka itd. Zelo pomembna je **SMER** te razdalje, npr. smer

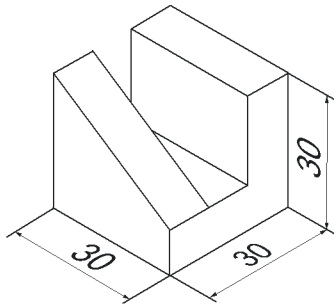
x (dolžina), y (širina), z (višina) itd.

Dve koti sta **isti samo v primeru**, če:

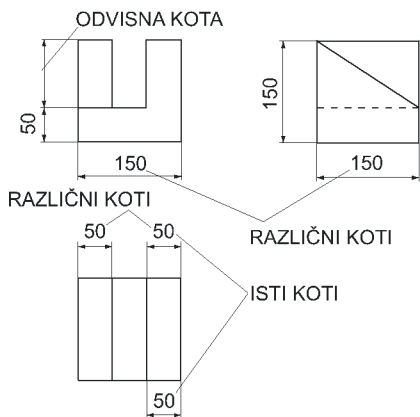
- se nanašata na **isto razdaljo** na predmetu
- prikazujeta **isto smer**

Pri preverjanju ali sta dve koti isti ali ne, ni pomembno:

- na katerem pogledu (naris, stranski ris, tloris) je kota narisana
- kako daleč je kota odmaknjena od merjene razdalje.



Zgornja risba prikazuje **3 različne kote** saj so kotirane v **različnih smereh**: dolžina, širina in višina. Kote so različne ne glede na to, da so njihove kotirne mere enake (30 mm).



Če lahko neko koto izračunamo iz ostalih kot, jo imenujemo **odvisna koto** in je praviloma ne kotiramo.

2. Določen KOT na risbi.

Prim. Notranja mera, Zunanja mera, Toleranca, Merska enota, Meritev. Razl. kot.

Kotel

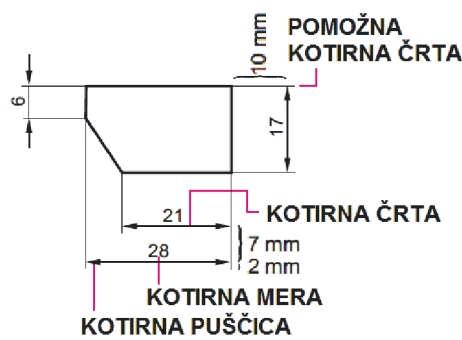
1. Velika, navadno okrogla ali valjasta, odprta ali zaprta kovinska posoda za **kuhanje, uparjanje, segrevanje** ali za **kemične postopke**. Npr. bakren, medeninast, impregnirni, žganjarski ~.
2. Naprava nekaterih pogonskih strojev, v kateri se **voda** z dovajanjem toplote **spreminja v paro** za tehnološke namene ali za gretje. Npr. parni ~ (nizkotlačni, srednjetačni, visokotlačni).

Koterm Trgovsko ime za HDPE (trdi polietilen), lastnik znamke je ISOKON d.o.o. Slovenske konjice. To je t.i. tehnična plastika, ki v mnogih uporabah zamenjuje les in kovine.

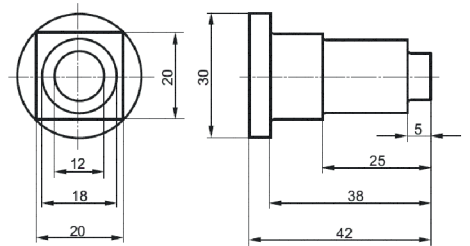
Kotiranje Označevanje z merami, vpisovanje mer, določanje **kot** (mer - glej posebno geslo). Podpoglavja z začetno besedo Kotiranje:

- Kotiranje - elementi kotiranja
- Kotiranje - načini (vzporedno, zaporedno)
- Kotiranje - nepravilno in pravilno
- Kotiranje - posebnosti
- Kotiranje - pravila
- Kotiranje - sistematika, zaporedje
- Kotiranje debelin
- Kotiranje okroglih oblik
- Kotiranje simetričnih teles

Kotiranje - elementi kotiranja Celoten ZAPIS KOTIRANJA sestavlja:



predpisana tolerančna območja pomembna:

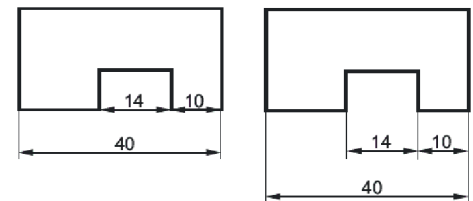
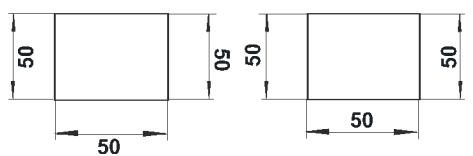
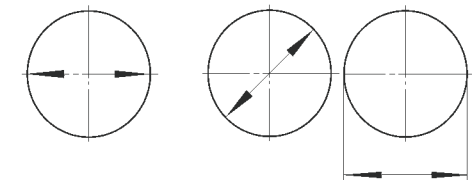
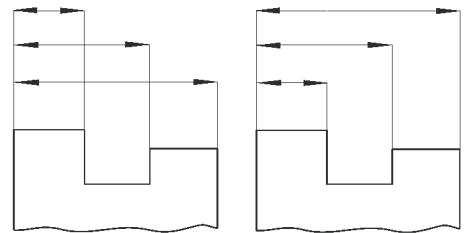


Kotiranje - nepravilno in pravilno Primeri nepravilnega in pravilnega kotiranja:

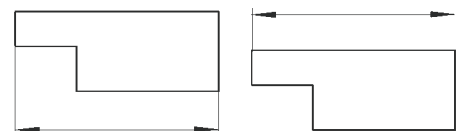
PRAVILNO je kotirati tiste mere, ki jih je **najlažje izmeriti**. Primer: pri **luknjah** bomo **raje** kotirali **premere kot polmere**, saj jih je **lažje izmeriti**. Pri zaokrožitvah pa bomo **raje** kotirali polmere.

NEPRAVILNO

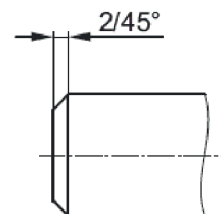
PRAVILNO



Če je le možno, kotiramo **na najbližji rob** in ne čez element:



Kotiranje - posebnosti Če nimamo dovolj prostora za kotirni puščici in številko, rišemo **kotirni puščici** obrnjeni eno proti drugi **na podaljšku kotirnih črt**. **Kotirno mero** lahko vpišemo **nad podaljškom kotirnih črt**:



a) **Pomožne kotirne črte** so polne tanke črte B. Rišemo jih od roba telesa ali srednjice do kotirne črte in še 2 mm preko.

b) **Kotirna črta**, ki je polna tanka črta B.

c) **Kotirna puščica**, ki ponazarja začetek in konec kotirne črte. Je dolžine **3-4 mm**, širši del puščice ima debelino **1,5 do 2 mm**. Pri **majhnih razdaljah** med pomožnimi kotirnimi črtami (**pod 10 mm na risbi**) obrnemo puščici **navznoter**. Če pa kotiramo več kratkih mer v vrsti in ni prostora za puščice, nadomestimo pare puščic **s pikami**. Puščice po celotni svoji dolžini **ne smejo prekrivati vidnih robov**. Če pa je to nujno, tedaj prekriži vidni rob ob puščici **prekinemo**.

d) **Kotirna mera**, ki jo lahko sestavljajo trije znaki:

1. **znak**: ϕ , R, \square ali prazno mesto.

Z znakom ϕ označimo kotirni rob, ki je projekcija kroga. Uporabimo ga le v primeru, ko v danem pogledu ni jasno razvidno, da gre za okroglo obliko.

S črko R označujemo polmere krožnih lokov.

Z majhnim kvadratom \square označujemo kotirni rob, ki je projekcija kvadrata.

2. **znak: ŠTEVILKA**, ki je vedno enaka **DEJANSKI DOLŽINI PREDMETA**. To ni mera, ki bi jo izmerili na risbi!!! Praviloma je **brez merske enote**, kar v strojništvu pomeni, da je merska enota milimeter [mm]. Če kotiramo kot, dodamo oznako za stopinje [°], npr. 45°.

3. **znak**: toleranca (npr. g6) ali prazno mesto.

NAVODILA ZA kvalitetno KOTIRANJE:

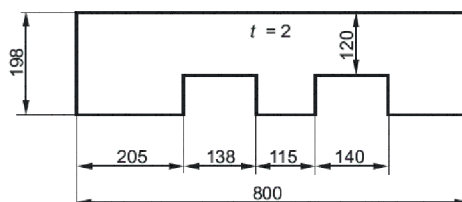
- **Navpične kotirne mere** vpisujemo tako, da se nagnemo na levo (preberemo jih z desne strani)
- **Obvezno** kotiramo **celotno dolžino**, celotno **širino** in celotno **višino** predmeta. Izjema so lahko predmeti, ki so na koncih zaokroženi - v tem primeru pa poskušamo kotirati vsaj do zadnjega središča kroga (loka)
- Trudimo se kotirati tako, da pomožnih kotirnih črt **ne** rišemo **znotraj predmeta**
- **Poševnih mer** praviloma **ne** kotiramo, razen če je to nujno potrebno
- **Nevidne robove** kotiramo le izjemoma.

Ob vsem tem **ne smemo pozabiti na standarde**: pravilna oddaljenost kotirne črte od konture, zaporedno ali vzporedno kotiranje, kotiranje od simetrale, po nepotrebem ne sekamo kotirne črte s pomožnimi črtami, kot ne kopicimo na enem mestu, izogibamo se kotiranju nevidnih robov itd.

Kotiranje torej sploh **ni** tako **enostavna naloga!**

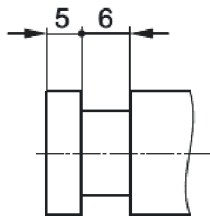
Kotiranje - načini (vzporedno, zaporedno)

Najenostavnejši način kotiranja je **zaporedno** ali **veržno kotiranje**. Odstopanja posameznih mer nimajo posebnega vpliva na funkcionalnost predmeta. Pri tem načinu kotiranja si **kote sledijo ena ob drugi**, seveda pa mora biti vzporedno podana **tudi največja dolžina** (celotna zunanja mera) **predmeta** - v našem primeru je to 800:

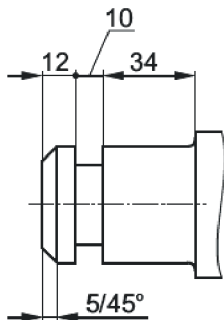


Pri **vzporednem kotiranju** pa si kote sledijo po velikosti **ena pod drugo**. Tako kotiramo **zahtevnejše strojne dele** (osi, gredi, orodja itd.), kjer so

Če nimamo dovolj prostora za kotirni puščici, ju nadomestimo s piko:

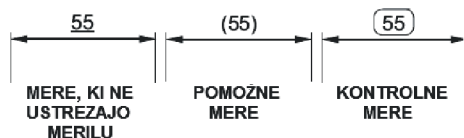


Če med pomožnima kotirnima črtama nimamo dovolj prostora za številko, jo zapišemo na zunanji strani na podaljšku kotirne črte ali pa uporabimo **kazalno črto**:



POSEBNE MERE:

- **Podčrtane** mere **ne ustrezajo merilu**. Mere, kotirane v skrajšanem pogledu, ne podčrtamo.
- **Pomožne mere** so tiste, ki na risbi niso potrebne. Zapišemo jih **v oklepaju**. Na risbo jih vrišemo, če z njimi pomagamo pri izdelavi predmeta.
- **Kontrolne mere** so pomembne, ker jih je treba posebej kontrolirati. Zapisane so **v okvirjih**.



Kotiranje - pravila PRAVILA KOTIRANJA:

1. Na delavniških risbah morajo biti podane **vse potrebne mere** za izdelavo narisane predmeta. Nobena mera (kota) ne sme manjkati. Kotiramo **tudi** v primeru, **če se** v nekem pogledu **dva robova pokrivata** - kajti, morda gre le za majhne razlike, ki jih prosto oko ne loči.
2. **Iste kote** na risbi **ne kotiramo dvakrat**. Ponožitev (npr. v drugem pogledu) je upravičena le, če s tem postane risba razumljivejša.
3. Če je neko mero **možno izračunati**, je praviloma **ne kotiramo**. Obstajajo pa tudi izjeme, npr.: kotiranje konusov, pomožne mere (ki jih zapišemo v oklepaju) ipd.

Kotiranje - sistematika, zaporedje Zaradi preglednosti je pri kotiranju zelo priporočljivo, da se **DRŽIMO SISTEMATIKE**, npr.:

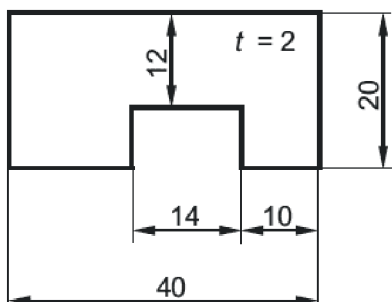
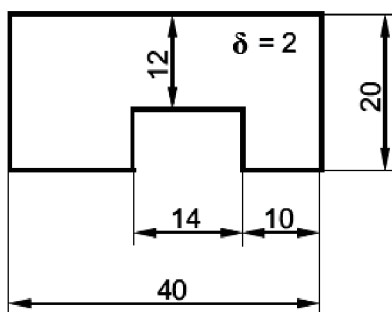
- A** Najprej preverimo: je narisani predmet **simetričen** ali **rotacijski**? Simetričnim in rotacijskim predmetom ne pozabimo narisati **srednjice** oz. **simetrale**. S tem bomo **bistveno zmanjšali število kot** (mer) - oblike, ki so na obeh straneh simetrične, bomo kotirali **le na eni strani**.
- B** Proučujemo predmet. S tankimi črtami (da bomo kasneje lahko brisali) si zapišemo **zunanje mere predmeta** (največja dolžina, največja širina in največja višina predmeta). Med seboj **ločimo ravne in krožne oblike** na predmetu.
- C** **Najprej** kotiramo **krožne oblike** (krogi, krožni prehodi, loki, zaokrožitve). Najprej kotiramo **manjše mere**. Vsakemu kotiranemu polmeru (premeru) takoj kotiramo tudi **položaj** njegovega **središča** in **mejne točke** (če obstajajo).
- D** Kotiramo **ravne dimenzije** po zaporedju:
 - začnemo s kotiranjem **vseh dolžin**,
 - zatem kotiramo **vse višine** in nazadnje
 - kotiramo **vse širine**.
 Odločiti se moramo za **vzporedno** ali **zaporedno** kotiranje. Spet **začnemo s kotiranjem manjših mer**, nazadnje pa **obvezno kotiramo** še vsako **celotno dimenzijo** (**skupno dolžino, širino, višino**). Če pa se predmet zaključuje s krožno

obliko, tedaj kotiramo **do središča**. **Poševnih mer ne kotiramo**, če to ni nujno potrebno - kotiramo jih le, če s tem poenostavimo izdelavo izdelka ali prostorsko predstavlo. Posebej preverimo še mere, pri katerih se **robovi** v določenih pogledih **prekrivajo**. Pokrivanje robov namreč **ni garancija za to, da so kote enake** - lahko se razlikujejo le za malenkost. Zato v takih primerih raje **večkrat kotiramo**.

E Kotiranje **kotov**, če je to zahtevano. Če posebnih zahtev ni, tedaj kotov običajno ne kotiramo. **Posnetja** (faze) lahko poenostavljeno kotiramo **z eno mero le, če so** robovi posneti **pod kotom 45°** (dolžina in kot: 2/45° oz. 3x45°).

F Nazadnje kotiramo **nagibe, zoženja in konuse**. Po zgoraj opisanem postopku lahko tudi **izvedemo kontrolo**, ali je predmet pravilno kotiran.

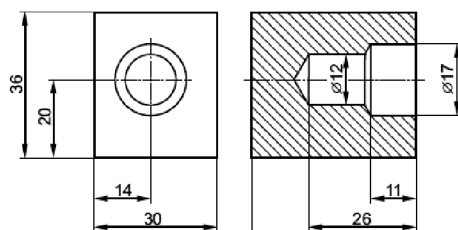
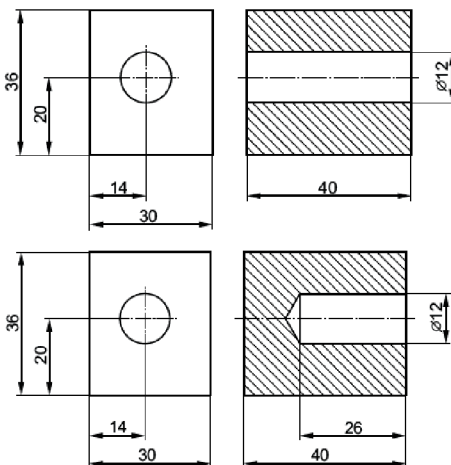
Kotiranje debelin Kadar ima predmet enotno debelino, jo lahko kotiramo tako, da uporabimo črko t ali grško črko δ:



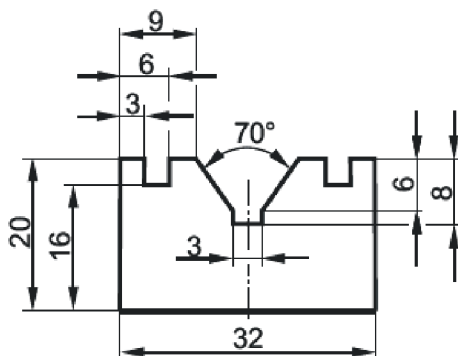
Kotiranje krožnih oblik Krožnim oblikam (krog, krožni lok itd.) moramo vedno določiti:

1. **Lego središča**. To naredimo tako, da kotiramo položaj srednjic (črte G).
2. **Dimenzijo krožne oblike**:
 - a) **Krogu** kotiramo **premer** - znak φ pa uporabimo samo tedaj, ko kotirani krog ni narisani (vidimo ga iz drugega pogleda).
 - b) Če imamo **zakrožitve**, tedaj kotiramo **polmer**.
 - c) Če imamo **krožni lok**, tedaj kotiramo **polmer** in kot, ki označuje začetek in konec loka.

3. Globino ali višino krožne oblike. Luknji, izdelani s svodom, narišemo še stožčasti konec s kotom 120°, ki pa ga ne kotiramo! Poglejmo primere pravilno kotiranih lukenj:



Kotiranje simetričnih teles Simetričen predmet razdelimo s tanko črto G (simetralo) tako, da je risba na obeh straneh simetrale enaka. Simetrija vpliva na način kotiranja in na izdelavo. Oblike, ki so na obeh straneh simetrale enake, **kotiramo le na eni strani**:



Kotlovec Trdna usedlina, ki se nabira na stenah posod, v katerih se kuha ali segreva voda. Del.:
a) Vodni kamen, ki nastane iz karbonatnih soli.
b) Kotlovski kamen, ki nastane iz nekarbonatnih soli in je koroziven. Sin. gipsni kamen.
 Kotlovec, ki se nabira na stenah ogreval, poslabšuje prenos toplote. Posledica tega je lokalno pregrevanje površin za prenos toplote.
Kotna hitrost Količnik med kotom zasuka telesa φ [rad] in časom rotiranja t [s]:

$$\omega = \frac{\varphi}{t}$$

Pri enakomernem kroženju je kotna hitrost konstantna. Sl **enota za kotno hitrost** ω je [rad/s].

Pri enem vrtljaju je kot φ enak 2·π radianov. Pri u vrtljajih je kot φ enak 2·π·u radianov in dobimo:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot u / t$$

- uštevilo vrtljajev [vrt]
- tčas [s]
- ωkotna hitrost [rad/s]

Ker velja n = u/t, dobimo direktno povezavo med vrtilno frekvenco in kotno hitrostjo:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot n$$

pri tem je ω [rad/s] in n [vrt/s]. Če pa v zgornjo enačbo vstavimo n [vrt/min], dobimo ω [rad/min].

Upoštevalo še:

$$l = \varphi \cdot r \quad \text{in} \quad v = l / t$$

pri tem je l [m] dolžina loka, φ [rad] je kot, r je polmer [m], v je obodna hitrost [m/s] in t je čas [s]. Če upoštevamo definicijo in zgornji dve enačbi, dobimo povezavo med ω [rad/s] in v [m/s]:

$$\omega = \frac{v}{r}$$

Obodna hitrost v [m/s] je tirna hitrost pri kroženju točkastega telesa po krožnici s polmerom r. Prim. Krožna frekvenca, Vrtilna frekvenca.

Kotni pospešek Sprememba kotne hitrosti na časovno enoto, enota je [rad/s²]:

$$\text{kot. pospešek} = \frac{\text{sprememba k. hitrosti [rad/s]}}{\text{čas spreminjanja [s]}}$$

Če uvedemo imena spremenljivk, dobimo za enakomerno pospešeno vrtenje enačbo:

$$\alpha = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t}$$

- α ... kotni pospešek [rad/s²]
- ω₂ ... končna kotna hitrost [rad/s]
- ω₁ ... končna kotna hitrost [rad/s]
- t ... čas [s]

Ferdinand Humski

Včasih je potrebno izračunati končno ali začetno kotno hitrost:

$$\omega_2 = \omega_1 + \alpha \cdot t \quad \text{oziorama} \quad \omega_1 = \omega_2 - \alpha \cdot t$$

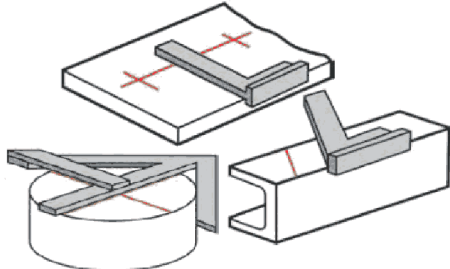
Če je začetna kotna hitrost ω_1 enaka 0, tedaj namesto ω_2 pišemo ω in enačbe se poenostavijo:

$$\omega = \alpha \cdot t$$

Kotnik Merilni pripomoček, podoben črki L, za preverjanje pravih kotov, standardno pa uporabljamo tudi 45°, 60°, 120° in 135° kotnike. Nepr. vinkel.

Z nožastim kotnikom lahko na 50 mm dolgem kosu vidimo zračno režo, ki z ravnino tvori kot 1'.

Prislonski kotnik uporabljamo za zarisovanje vzporednih črt na manjših obdelovancih.



Nastavljivi kotniki pa služijo za prenašanje kota na kakšen drug del.

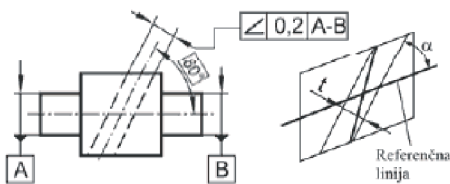
Kako preizkusimo točnost 90° kotnika: na precizni ravni površini ga postavimo ob tuširno (npr. prizmatično) ravnilo - pri tem ne smemo opaziti reže.

Kotno gonilo Glej pojasnila pod geslom Diferencial - avtomobilizem.

Kotnost Lastnost črte ali površine: največji odklik od idealno (pod kotom) ležeče linije ali površine. Prim. Geometrične tolerance.

Primeri zapisov kotnosti na tehniških risbah:

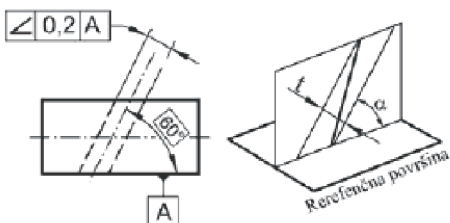
Primer 1:



Pojasnilo: tolerirana os poševne luknje mora ležati med dvema ravnima vzporednima črtama, ki oklepata z referenčno osjo A-B kot 60° in sta razmaknjeni za $t = 0,2$ mm.

Tolerančno področje je v opazovani ravnini površina med dvema ravnima črtama, ki tvorita z ref. linijo kot α in sta razmaknjeni za razdaljo t .

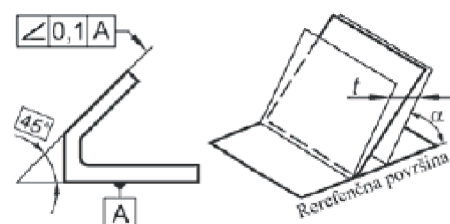
Primer 2:



Pojasnilo: tolerirana os poševne luknje mora ležati med dvema ravnima vzporednima črtama, ki oklepata z referenčno površino A kot 60° in sta razmaknjeni za $t = 0,2$ mm.

Tolerančno področje je v opazovani ravnini površina med dvema ravnima črtama, ki tvorita z ref. površino kot α in sta razmaknjeni za razdaljo t .

Primer 3:



Pojasnilo: tolerir. površina mora ležati med dvema vzporednima ravninama, ki oklepata z refer. površino A kot 45° in sta razmaknjeni za $t = 0,1$ mm.

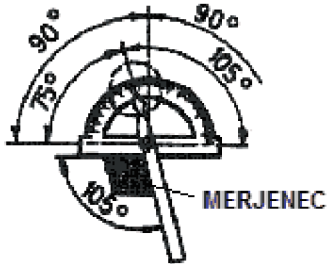
Tolerančno področje je volumen med dvema

vzporednima ravninama, ki tvorita z referenčno površino kot α in sta razmaknjeni za razdaljo t .

Način kontrole kotnosti: s kotomerom.

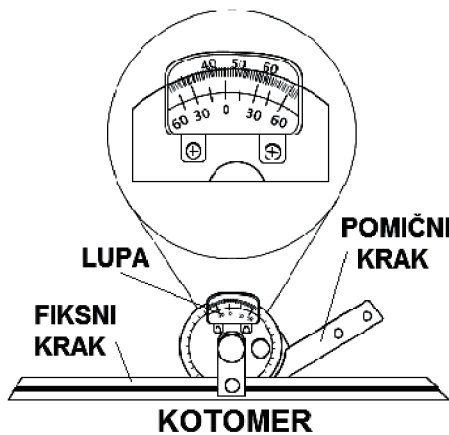
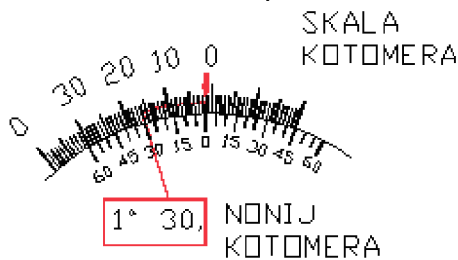
Kotomer Geometrijsko, merilno ali zarisovalno orodje, namenjeno za merjenje, risanje in zarisovanje kotov poljubne velikosti.

Pri merjenju kotov moramo biti **pozorni** na to, kaj priše na skali kotomera: skala je lahko od 0 do 180°, od 0 do 90° in nato nazaj do 0°, od 90° do 0° in nato nazaj do 90°. Razen tega je včasih kot potrebno **izračunati iz odbirka**, npr.:



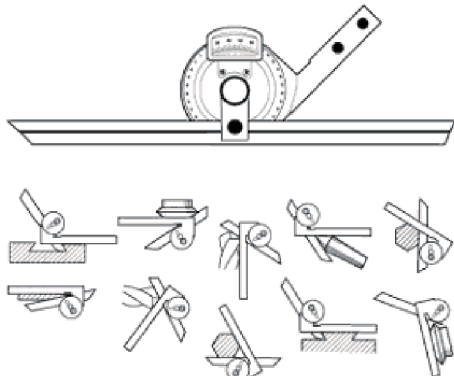
V zgornjem primeru je odbirek 75°, izmerjen kot na merjencu pa je: $180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$.

Tudi kotomer lahko ima nonij:



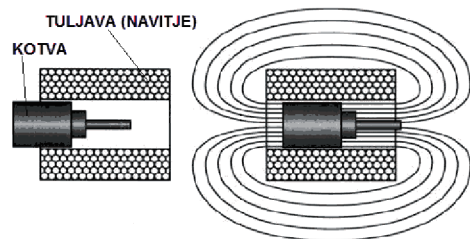
Seveda poznamo veliko vrst kotomerov. Za manj natančne meritve uporabljamo **enostavne** kotomere, **univerzalni kotomeri** pa imajo običajno ločljivost 5' (dvanajstinski nonij).

Oglejmo si še različne načine merjenja kotov:

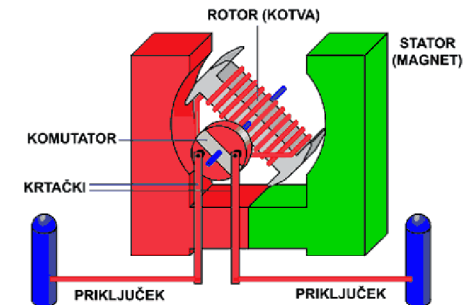


Kotva Strojno: sidro. Električno: del stroja (naprave), ki **reagira na elektromagnetno polje**:

a) **Kos α železa** (ferit), ki ga **priteguje** trajni ali **elektromagnet**. Npr. rele je pritegnil kotvo:



b) **Rotor z navitjem**, ki je del **elektromotorja** ali **generatorja**. V njem se inducira napetost (enosmerna ali izmenična) ali nastane gibanje. Glavni sestavni deli so **gred**, **kolektor** ali **komutator** in **navitje**. Kotva enosmernega generatorja:



Ang. rotor, nem. Anker.

Kovalentna vez Glej Atomska vez.

Kovalo Del kovalnega stroja, s katerim se neposredno udarja po kovini. Prim. Nakovalo.

Kovanje Oblikovanje (gnetenje) kovine **z udarci** kladiva ali **s sunkovitim** strojnim **stiskanjem**. Kovni materiali so: jeklo, aluminij in njegove zlitine, baker, med in bron.

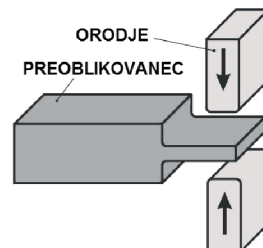
Jekla kujemo v avstenitnem področju, pri temperaturi difuzijskega žarjenja **jekel**. Razlog: avstenit je **najbolj RAZTEGLJIVA struktura jekla**.

VRSTE KOVANJA:

1. **PROSTO kovanje**

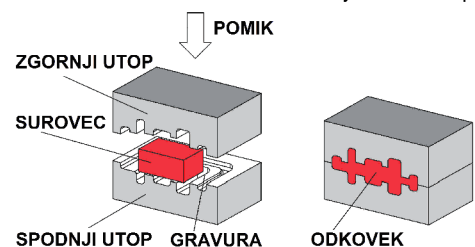
a) **Ročno kovanje**, pri katerem sta najpomembnejši orodji **kladivo** in **nakovalo**. Pomožno kovaško orodje pa so mnoge izvedenke kovaških kladiv, kovaških klešč in utopna plošča.

b) **Strojno kovanje** je kovanje **s strojnimi kladivi** ali **s kovaškimi stiskalnicami**. Ročna sila pri dimenzijah nad $\phi 50$ mm ne zadostuje več. Delo kovaškega kladiva in nakovala prevzmeta **oven** in **nakovalo**, na katera sta pritrjena **zgornje** in **spodnje sedlo**. Pri **protiudarnih kladivih** se gibljeta oba dela, zato govorimo o **zgornjem** in **spodnjem ovnu**. Prim. Kovalo.



2. **Kovanje in stiskanje V UTOPIH:** segret material se stlači ali zgnete v oblikovalno orodje, ki se imenuje **utop** in se tako prilagodi njegovi obliki. V bistvu je ta način kovanja zelo podoben prostemu strojnemu kovanju, le da imamo na oven / nakovalo pritrjen **zgornji / spodnji utop** **namesto** zgornjega / spodnjega **sedla**.

Kovanje v utopih ima velike **prednosti pred prostim kovanjem**: izkovki so natančnejši, produktivnost dela je večja, stroji so bolje izkoriščeni in stroški izdelave se znižajo. Prim. Utop.



POMEMBNO: gibanje **ovna NE SME BITI povsem določeno z ročičnim mehanizmom!!!** V tem primeru bi morebiten prevelik ali prehladen obdelovanec **onemogočil polni delovni gib ovna**, kar lahko vodi do **preobremenitve in zloma stroja**. Zato so kladiva zračna, parno-zračna ipd., hidravlična kladiva pa imajo posebno vzmetenje.

Zaradi plastične obdelave dobijo kovani izdelki **vlaknasto strukturo**, ki **sledi obliki predmeta**. V litih izdelkih ni vlaknaste strukture, saj dobijo predmeti obliko že v tekočem stanju. Z odvzemanjem materiala (struženje, freziranje ...) pa vlakna prekinemo. Zato je kovan predmet **trdnostno boljši**, bolj **odporen proti utrujenosti materiala**, boljša je **žilavost**, ima tudi **manjše zarezne učinke**.

Najpogosteje kujemo **jekla z vsebnostjo ogljika od 0,05 do 1,7 %**. Najbolj kovna so jekla s kar najmanjšim odstotkom ogljika. Žveplo in fosfor sta škodljivi primesi: **S** povzroča rjavkaste **razpoke v rdeče užarjenem jeklu**, **P** pa povzroča **krhkost pri hladnem gnetenju**. S in P skupaj **ne smeta presegati 0,1 %**. **Siva litina ni kovna**, ker postane pri segrevanju **krhka**.

Materiala za kovanje zagrevamo na **temperaturo pod tališčem**. Pri višji temperaturi je **specifični deformacijski odpor** praviloma manjši: pri jeklih s 1.100°C je kar 3 x manjši kakor pri 800°C.

Če so **temperature kovanja previsoke**, pride do **pregrevanja in odgorevanja** materiala ter do **globoke oksidacije**. Material postane krhek, razpoka, izgubi prvotne lastnosti in **ni več uporaben**. Pri **prenižkih temp.** pa je **preoblikovanje oteženo**.

Natančne temp. kovanja predpisujejo jeklarne. Ker se material med kovanjem ohlaja, moramo pri doseženi **spodnji temperaturi kovanje prekiniti** in material **ponovno segreti**. Čim **manj** ima jeklo **ogljika**, tem **višja** je **začetna temperatura kovanja**:

	začetna temperatura in kovna užarjenost	končna temperatura in kovna užarjenost
ogljikovo konstrukcijsko jeklo	1.250°C bela	750°C temno češnjevo rdeča
ogljikovo orodno jeklo	1.000°C rdeča	800°C svetlo češnjevo rdeča
hitrorezno jeklo	1.150°C svetlo rumena	900°C svetlo rdeča

Okvirne temp. preoblikovanja ostalih materialov:
Medenina 800°C,
Al zlitine za gnetenje 400°C - 480°C,
Mg zlitine za gnetenje 250°C - 400°C.

NAPAKE PRI KOVANJU:

- **črni lom** (previsok % ogljika pri nizki temperaturi)
- **rdeči lom** (preveč kisika in žvepla v jeklu pri rdečem žaru)
- **modri lom** (kovanje med 200° C in 500°C)
- **mrzli lom** (prevelika vsebnost fosforja in žvepla pri hladnem kovanju)
- pri segrevanju **velikih kosov** je treba paziti, da se **dobro pregreje tudi notranjost**.

Primeri kovanih izdelkov: kabelski čevlji, kontakti, ojnice in bati motorjev z notranjim izgorevanjem, orodja za montažo (ključni, zaprti, odprti, momentni ...), izdelki pri kmetijski mehanizaciji (sestavni deli brane, podrahljač ...) itd. Prim. Žveplo, Mangan, **Stiskanje**, Difuzijsko žarjenje, Normalizacijsko žarjenje, Zakovati.

Kovar Zlitina Fe-Ni-Co. Prim. Invar.

Kovaško varjenje Najstarejša oblika varjenja. Predmete najprej segrejeemo na kovaškem ognjišču do belega žara. Nato jih stisnemo v neločljivo celoto z udarci kladiva ali s stiskanjem.

Na ta način najlaže varimo jeklo z nizkim odstotkom ogljika (kovaško jeklo), ker je dobro gnetljivo. Jekla z večjim odstotkom ogljika pa na ta način ne moremo uspešno variti.

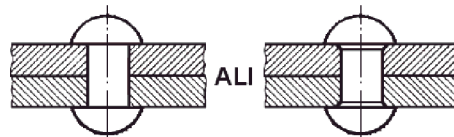
Predmete moramo pred varjenjem ustrezno pripraviti. Glede na pripravo ločimo sočelno, prekrovno in vstavljeno kovaško varjenje.

Ker razžarjeno jeklo hitro oksidira, moramo varilna mesta pred segrevanjem posipati s praški za

varjenje. Prim. Toplo varjenje s stiskanjem.

Kovica Vezni element, ki ima **glavo** in **steblo**, pri montaži pa se **plastično preoblikuje**, dobi novo obliko. Prav s svojo novo obliko kovica opravlja svojo osnovno funkcijo - trdno veže dva dela med seboj. Uporablja se za spajanje enakih ali različnih materialov. Pri demontaži se kovica uniči, je torej **nerazstavljiv vezni element**.

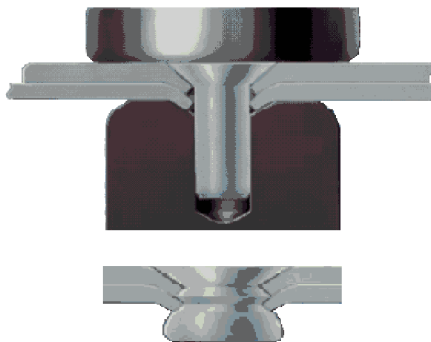
Kovično zvezo v vzdolžnem prerezu najpreprosteje narišemo tako:



Če je pomembna aerodinamična oblika ali zunanji videz, **kovičimo izravnalno**. V tem primeru se spojno mesto na oko **zelo težko opazi**, če je material kovice podoben materialu pločevine. Primer izravnalnega kovičenja prikazuje zgornji del risbe:



Izravnalno lahko kovičimo **tudi tanke pločevine**, v katere predhodno naredimo jamice. Pri tem uporabimo posebno orodje: grezilo ali kovico pritisnemo proti posebej oblikovanemu podstavku, da pravilno preoblikujemo pločevino. Nato kovičimo, kovični spoj pa prikazuje spodnji del risbe:



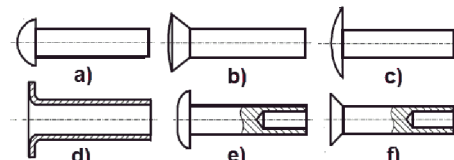
VRSTE KOVIC

Po **PREMERU** in **NAMENU** ločimo:

- Kleparske kovice** (d < 10mm) in
- Konstrukcijske kovice** (d ≥ 10 mm), ki jih po navadi zakujemo **vroče**.

Glede na **OBLIKO GLAVE** ločimo **kleparske kovice** s polokroglo (a), z ugreznjeno (b, f - **polvotla** kovica), z lečasto (c), s ploščato (d - **votla** kovica) in z nizko polokroglo (e - **polvotla** kovica) glavo. Pri **konstrukcijskih kovica**h uporabljamo kovice s polokroglo in kovice z ugreznjeno glavo.

Po **VRSTI STEBLA** ločimo **polne**, **polpolne** in **votle** kovice:



Glede na **VRSTO OBREMNITVE** ločimo:

- **trdne, konstrukcijske** oz. **nosilne** kovične zveze: prenašajo velike sile in jih uporabljamo za jeklene konstrukcije (mostove, žerjave itd.)
- **neprodušne, tesnilne** oz. **posodne** kov. zveze, ki trdnostno niso obremenjene, pač pa morajo tesniti (posode, rezervoarji, cevi, žlebovi itd.)
- **trdne in neprodušne** oz. **kotelne** kovične zveze: prenašajo velike sile in morajo tesniti (ladje, parni kotli itd.)

TESNOST kovične zveze se **povečuje**:

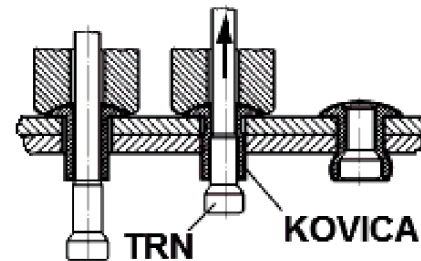
- Če se med spojene dele vstavlja **papir ali platno**, natopljeno v **olju ali firnežu**.
- Če se robovi kovične zveze in glave kovice po kovičenju **zadetijo**. Dletijo se predvsem zveze:
 - z debelino pod 6 mm

- s poševno posnetimi robovi obeh pločevin
- pri katerih kovica ni preveč oddaljena od roba
- je nagib roba med 1:3 do 1:4.

Za spajanje jermenov ali trakov iz usnja, tekstila ali umetne snovi uporabimo **jermenske kovice z nizko ugreznjeno glavo**, premer stebila 3-5 mm.

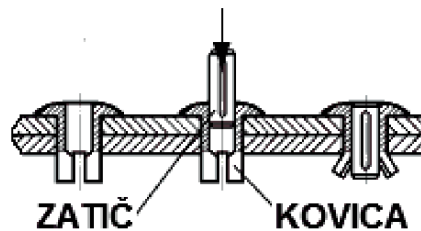
Za kovične spoje, ki so **DOSTOPNI LE Z ENE STRANI** (npr. pri ceveh) uporabljamo:

- **stepe kovice z vlečnim trnom**

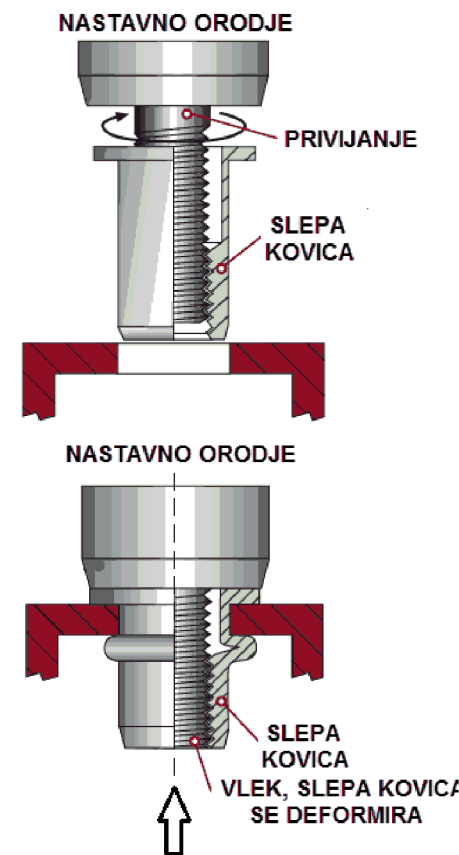


Vlečni trn je na določenem mestu **namerno oslabljen**, da ga klešče za kovičenje pretrgajo.

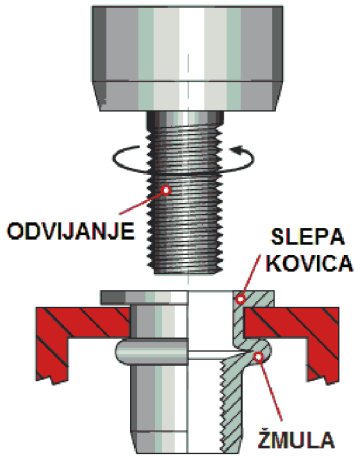
- **razpirne (razcepne) kovice**



- **stepe kovice**



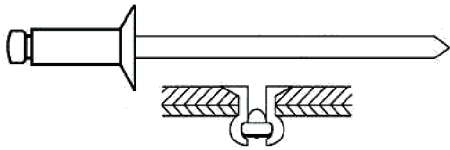
NASTAVNO ORODJE



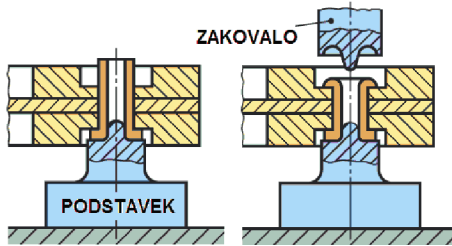
Z ene strani dostopne kovice so lahko jeklene, aluminijaste ali bakrene.

Na zelo podoben način in tudi s podobnim orodjem kot slepe kovice se pritrdijo tudi [slepe matice](#) (glej istoimensko geslo).

Izravnalno lahko kovičimo tudi z ustreznimi [slepi-mi](#) ali [razpirnimi kovicami](#), npr.:

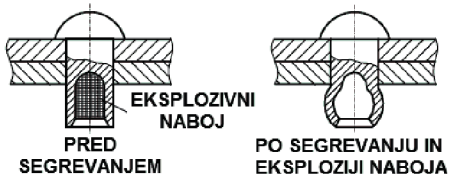


[Votle kovice](#) se kovičijo tako, da jih z ene strani razpremo:

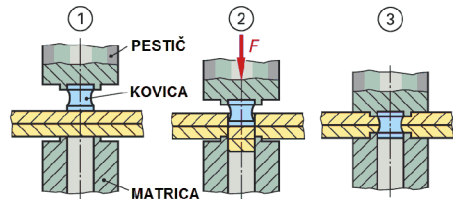


Votle kovice se na široko uporabljajo tudi v tekstilni industriji.

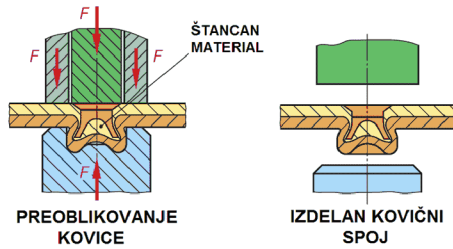
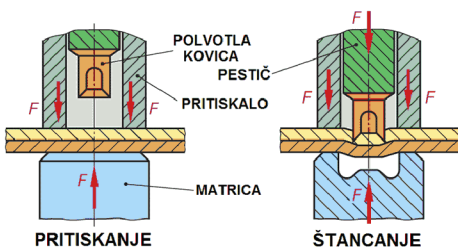
[Eksplozijske kovice](#) pa se kovičijo tako:



[Kovica za štancanje](#) si sama prebije luknjo skozi pločevino:



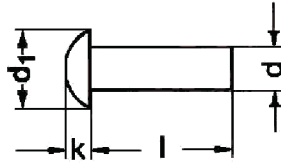
Posebna oblika kovice je [prebojna \(prebijalna\) kovica](#), ki prebije eno pločevino, nato pa deformira drugo pločevino in samo sebe. Taka zveza je [neprodušna](#).



Nepr. net.

Kovice - označevanje Standardna oznaka kovic: **kovica d x l standard**

Primer: kovica 10 x 32 DIN 660



Za kovice ne rišemo delavniških risb, ker je večina kovic standardnih.

Kovice - prednosti in uporaba Glavne prednosti kovičenja pred varjenjem:

- omogoča spoje brez strukturnih sprememb in zato se na mestu spoja [ne zmanjšuje trdnost](#) materiala, tudi [krhkost se ne povečuje](#)
- povezujemo lahko takorekoč vse materiale in tudi povsem [različne materiale](#) med seboj
- spajanje je možno tudi [pri samo enostranski dostopnosti](#)
- majhna poraba energije, [ni nevarnosti](#) zaradi plinov ali svetlobnega sevanja
- lahko ga uporabljamo tudi za [gibljive zveze](#)

Kovičene zveze uporabljamo predvsem za veza-vo gradiv, ki jih med seboj ne moremo variti ali lotati, pri lepljenju pa tudi ne dosegamo zadovoljivih rezultatov. To so zveze [kovinskih in nekovinskih materialov](#) (jeklo - les, jeklo - steklo, siva litina - guma, spajanje tekstila itd.), zveze kovinskih materialov z zelo [različnimi lastnostmi](#) (jeklo - baker, siva litina - kositer itd.), za [tekstil](#), [mostove](#), [ladjske trupe](#) ipd.

V [letalski industriji](#) je kovičenje nezamenljivo, ker se uporabljajo večkrat utrjene Al legure, ki jim pod vplivom visokih temperatur (varjenje, lotanje) močno pade trdnost.

V avtomobilski industriji prednjači varjenje, ki je skoraj povsem izpodrinilo kovičenje. Vendarle kovičenje še vedno uporabljamo za [pogonske verige](#), za pritrjevanje [zavornih oblog](#) na čeljusti bobnastih zavor, pri [avtomobilskih šasijah](#) ipd. Tudi pri povezovanju pločevin se vse bolj povečuje pomen kovičenja.

Kovičar Zakovalno orodje. Ko vstavimo kovico v izvrtino, je potrebno stisniti oba spojena dela. To naredimo s pomočjo nastavnega nakovala in kovičarja. Prim. Kovičenje (risba). Razl. glavičar, **Kovičenje** Spenjanje ali vezanje s kovicami, izjema je le [grezilno kovičenje](#) (kovičenje brez kovic), glej istoimensko geslo.

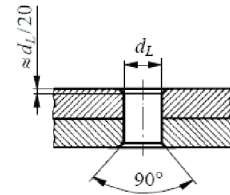
Kovičena zveza je [nerazstavljiva](#). Ne uporablja se le za vezanje kovinskih delov, temveč tudi za nekovinske dele ali za vezanje različnih materialov med seboj, npr. za usnje, tekstil, plastične mase, zavorne obloge, stole itd. Primerjava z varjenjem je pojasnjena pod geslom Varjenje - primerjava tehnologij za spajanje. Sin. zakovičenje, zakovati.

ZAKOVANJE KOVIC:

I. Kovice se kovičijo [hladne](#) ali [vroče](#).

1. Hladno kovičimo jeklene kovice do ϕ 10 mm in nejeklene kovice (npr. iz Al ali Cu). Luknje v materialu morajo biti ravno tako velike, da lahko vanje potisnemo kovico.

• Jeklene kose poprej [pripravimo](#): izvrtamo luknje, [robove lukenj](#) pa [grezimo](#), da se glave kovic dobro uležejo. Luknje manj obremenjenih zvez ne grezimo. Na [tanki pločevini](#) lahko luknje za kovice tudi [vtisnemo](#) na stiskalnici ali s posebnim vlečnim orodjem za kovice.



- Če je potrebno, jeklene kose spnemo s sponami, vijaki ali s primeži.
- Kovico [potisnemo](#) v luknjo ročno ali [s kleščami](#), zakujemo pa jo z vlečnim orodjem (kovični vlečnik, zatezalo) ali z udarjanjem (glej nadaljevanje: ročno kovičenje)

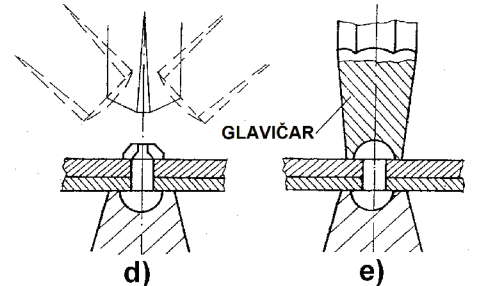
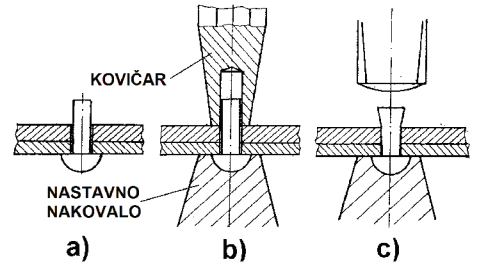
2. Vroče kovičimo razbeljene [jeklene kovice nad \$\phi\$ 10 mm](#) in pa tiste, ki [morajo tesniti](#).

Luknje najprej zvrtno, nato jih grezimo. Če je potrebno, jih tudi povrtamo. Premer lukenj mora biti **1 mm večji kot je premer** surove kovice, saj lahko le tako potisnemo razžarjeno stablo kovice v luknjo.

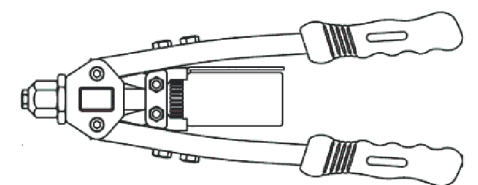
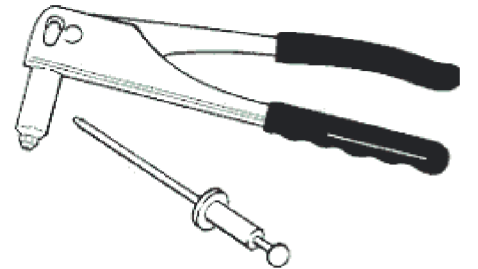
Kovice segrevamo v oglju, plinu ali v pečeh. Peči morajo biti majhne, da so čim bližje delavcu, ki koviči. Postopki pri toplem kovičenju so enaki kot pri hladnem. Sklepno glavo moramo [hitro nakrčiti](#), ker se stebo hladi. Skovičena zveza se pri ohlajevanju krči, zaradi česar [kovica dobro poveže](#) oba dela.

III. Kovičimo lahko [ročno](#) ali [strojno](#):

- a) Ročno** preoblikujemo kovico na dva načina:
- z [udarjanjem](#): (a) kovico vstavimo v izvrtino, (b) že oblikovano glavo kovice nastavimo na [nastavno nakovalo](#), s [kovičarjem](#) stisnemo oba spojena dela, (c) z močnimi, enakomernimi in navpičnimi udarci kladiva nakrčimo stablo, (d) s kladivom grobo oblikujemo sklepno glavo in (e) z [glavičarjem](#) dokončno oblikujemo glavo



- s [kleščami za kovičenje](#), ki kovico [stiskajo](#)



b) Strojno kovičimo:

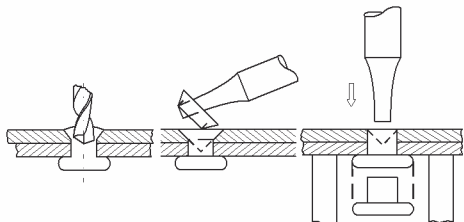
- s [strojnim udarjanjem](#) (potrebujemo nastavno nakovalo in napravo za električno, pnevmatsko ali hidravlično udarjanje)

• s posebnimi **strojnimi stiskalnicami**.

Posebna oblika strojnega kovičenja je **orbitalno kovičenje** - kovičenje z orbitalno (taumel) kovično glavo, ki ekscentrično kroži okoli centra kovice. Pri tem je os kovičnega orodja nekoliko nagnjena proti osi obdelovanca in kovico krožno valja. Na ta način lahko ustvarjamo **trdne** in tudi **premične** zveze.

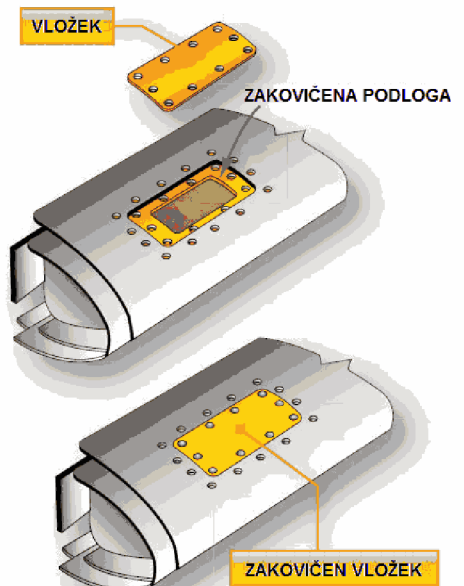
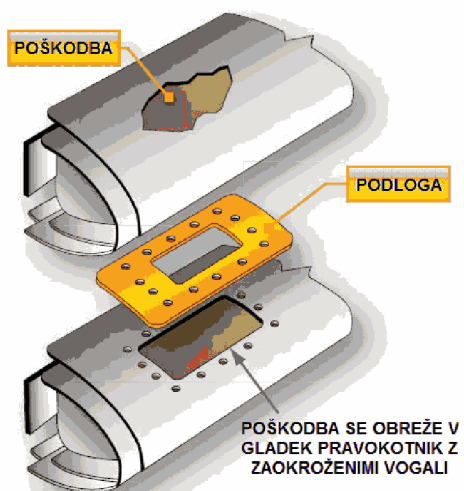
DEMONTAŽA KOVIC:

- zatočkamo sredino
- izvrtamo luknjo skozi sredino kovice
- grezimo glavo kovice
- odstranimo glavo kovice
- z izbijačem izbijemo kovico



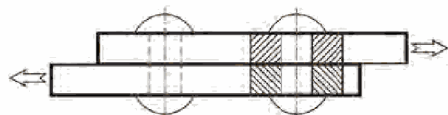
Nepr. **net**. Prim. Zakov.

Kovičenje kot popravilo Priporočeni način popravila s kovičenjem prikazujeta spodnji dve risbi.



Kovični spoji - trdnostni preračun

I. STRIŽNO OBREMENJENI kovični spoji



Pri **oblikovanju zakova** je vrstni red nalednji:

1. Določitev **mer surove in zakovane kovice**
 2. Določitev števila kovic s **kontrolno na strig**
 3. Kontroliranje **površinskega tlaka**
 4. Kontrola porušitve **osnovnega materiala**
- Zaporedje pri **kontroli** že **oblikovanega zakova**:

1. Kontrola na **strig**
2. Kontrola na **površinski tlak**
3. Kontrola **porušitve osnovnega materiala**

Določitev mer surove in zakovane **kovice** Iz **izkustvenih enačb** dobimo **mere surove kovice**:

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

$$l = \sum s + (1,2 \text{ do } 1,9) \cdot d$$

- d premer stebila **surove kovice** [mm]
- s_{\min} ... debelina najtanjše pločevine v zakovu [mm]
- $\sum s$... skupna debelina vseh pločevin [mm]
- l dolžina stebila surove kovice [mm]

Standardne **premere lukenj** v kovičenih delih d_1 najdemo v preglednici **d** d_1 , obe meri sta v [mm]:

- 1** 1,05 **1.2** 1,25 **1.4** 1,45 **1.6** 1,65 **1.7** 1,75 **2** 2,1
2.5 2,6 **2.6** 2,7 **3** 3,1 **3.5** 2,6 **4** 4,2 **5** 5,2 **6** 6,3
7 7,3 **8** 8,4 **10** 10,5 **12** 13 **14** 15 **16** 17 **18** 19
20 21 **22** 23 **24** 25 **27** 28 **30** 31 **33** 34 **36** 37

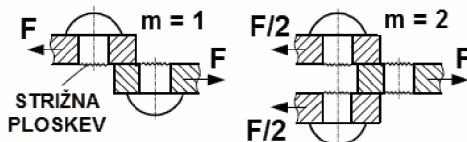
Pri premerih nad 10 mm že uporabljamo enačbo:

$$d_1 = d + 1 \text{ mm}$$

KONTROLA kovic NA STRIG:

$$\tau_s = \frac{F}{A_1 \cdot m \cdot n} \leq \tau_{sdop}$$

- F celotna obremenitev kovičnega spoja [N], glej spodnjo risbo
- τ_s strižna napetost v kovici [MPa]
- τ_{dop} ... dopustna strižna napetost kovice [MPa]
- m število strižnih ploskev [l]
- m = 1 za **enostrizni** kovični spoj
- m = 2 za **dvostrizni** kovični spoj



n število kovic zakovu [l]

$$A_1 = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \text{ ... prerez zakovane kovice [mm}^2\text{]}$$

d_1 premer **zakovane kovice** [mm]

Če preuredimo zgornjo enačbo, lahko izračunamo tudi minimalno potrebno število kovic:

$$n \geq \frac{F}{A_1 \cdot m \cdot \tau_{dop}}$$

KONTROLA POVRŠINSKEGA TLAKA:

$$p = \frac{F}{d_1 \cdot s_{\min} \cdot n} \leq p_{dop}$$

$$n \geq \frac{F}{d_1 \cdot s_{\min} \cdot p_{dop}}$$

- F celotna obremenitev kovičnega spoja [N], glej zgornjo risbo
- p površinski tlak med kovico in pločevino [MPa]
- p_{dop} ... dopustni površinski tlak med kovico in pločevino [MPa]
- s_{\min} ... debelina najtanjše **obremenjene** pločevine v zakovu [mm]
- n število kovic v zakovu [l]
- d_1 premer **zakovane kovice** [mm]

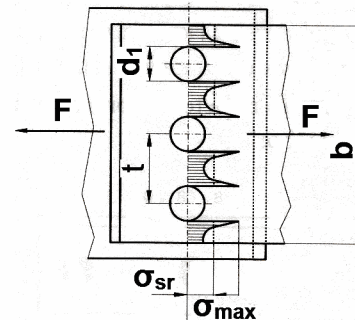
Kontrola porušitve **OSNOVNEGA MATERIALA:** Vezni deli (pločevina, profili) so oslabiljeni zaradi izvrtin. V strižno obremenjenem kovičnem spoju je osnovni material obremenjen na nateg, gre torej za normalno napetost σ_n :

$$\sigma_n = \frac{F}{s \cdot (b - n_1 \cdot d_1)} \leq \sigma_{dop}$$

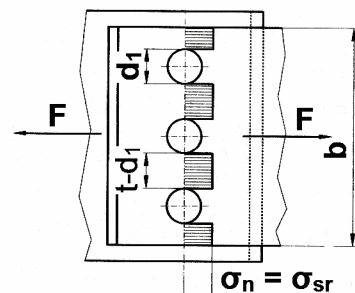
- F ... celotna obremenitev kovičnega spoja [N]
- F_1 ... obremenitev ene kovice v zvezi [N]
- n število kovic v zvezi [l]
- n_1 št. kovic v vrsti v obravnavanem prerezu [l]
- d_1 premer zakovane kovice [mm]
- b širina pločevine [mm]
- s debelina pločevine [mm]

- σ_n ... natezna napetost v osnovnem materialu [N/mm²]
- σ_{dop} ... dopustna napetost osnovnega materiala (pločevine) [N/mm²]

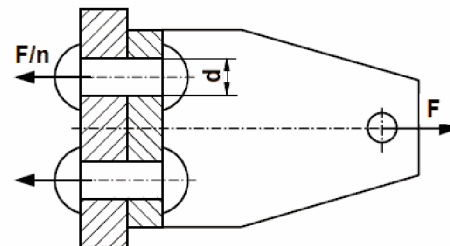
Dejanski potek natezних napetosti:



Predpostavljene potek napetosti v izračunu:



II. NATEZNO OBREMENJENI kovični spoji:



Zunanja obremenitev F deluje v smeri osi kovice in povzroča kovici natezno napetost σ_n . **Kontrola:**

$$\sigma_n = \frac{F}{n \cdot A} \leq \sigma_{ndop}$$

- σ_n ... natezna napetost v kovici [N/mm²]
- σ_{ndop} ... dopustna natezna napetost gradiva kovice [N/mm²]

- A ... prečni prerez kovice [mm²]
- n ... število vseh kovic v kovičnem spoju [l]
- F ... celotna obremenitev kovičnega spoja [N]

Če pa sila F deluje tako, da se neenakomerno porazdeli na posamezne kovice, tedaj je potrebno pri trdnostnem izračunu najprej določiti ustrezne obremenitve posameznih kovic in šele nato trdnostno kontroliramo kovice.

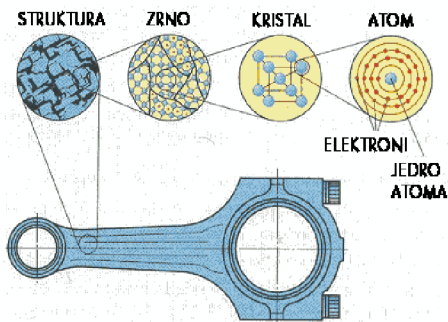
Kovinar Delavec, zaposlen v kovinski industriji.
Kovinarska libela Glej Libela.
Kovine Okrog 75 elementov, ki imajo podobne fizikalne lastnosti: kovinski sijaj, neprozornost, visoka toplotna in električna prevodnost, medsebojna topnost (zlitine), trdno stanje pri sobni temperaturi (razen Hg) in zgradbo iz mikroskopskih kristalov.

KOVINE RAZDELIMO NA:

- **železna gradiva:** lita železa in jekla
- **neželezna gradiva:** lahke ($\rho < 5 \text{ kg/dm}^3$) in težke kovine ($\rho > 5 \text{ kg/dm}^3$)

Med **lahke barvaste kovine** štejemo aluminij Al, magnezij Mg in titan Ti. **Težke barvaste kovine** so baker Cu, svinec Pb, kositer Sn, cink Zn, nikelj Ni, krom Cr, kobalt Co, kadmij Cd, molibden Mo, volfram W, vanadij V, mangan Mn, antimon Sb in živo srebro Hg. **težke žlahtne kovine** pa so zlato Au, platina Pt, srebro Ag, iridij Ir in paladij Pd.

Zelo pomembno je vedeti, da **kovinsko gradivo sestavljajo ATOMI**, ki se v trdnem stanju povezujejo v **KRISTALE**. Kristali se povezujejo v **ZRNA**, ki pa se vežejo v **STRUKTURO**.

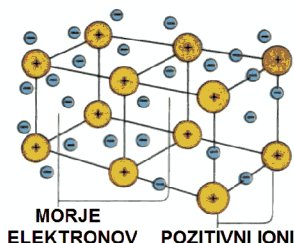


Pri proučevanju kakovosti kovine je najbolj pomembno poznati **zrna**. Opazujemo:

- Velikost** kristalnih zrn. Vedno si prizadevamo za drobnozrnato strukturo, saj so kovine z drobnozrnato strukturo približno izotropne.
- Enakost / različnost** kristalnih zrn v strukturi:
 - Homogena struktura** je sestavljena iz enakih kristalnih zrn (npr. raztopinski kristali).
 - Heterogena struktura** je sestavljena iz različnih kristalnih zrn (npr. evtektik, evtektoid).

Prim. Gradiva, Raztopine.

Kovinska vez Atomi kovine oddajo po en ali več elektronov, nastale pozitivno nabite ione obkrožajo v kristalni mreži prosto gibljivi elektroni. Raš kemijska vez.



Kovinske prevleke Pri površinski zaščiti kovin s kovinskimi prevlekami razlikujemo več postopkov:

- Potapljanje v kovinski kopeli**
- Galvaniziranje**
- Platiranje**
- Difuzijski postopki zaščite pred korozijo**
- Metalizacija**

Glede na uporabljene kovine pa ločimo: **cinkanje**, **kositrjenje**, **nikljanje**, **svinčenje**, **kromanje**, **bakrenje**, **kadmiziranje** in **alitiranje**.

Prim. Površinska zaščita, Oplemenitenje.

Kovna litina Glej temprana litina.

Kovnost Glej **Preoblikovalnost**, Duktilnost.

Kožni pojav Pojav, da je gostota el. toka **večja na površini** vodnika kot v njegovi notranjosti. Razlog je indukcija v spremenljivem magnetnem polju. Posledica k.ožnega pojava je nezaželeno povečanje vodnikovega upora. Pojav postane izrazit **pri visoki frekvenci**. Sin. skin efekt.

Krak Vsaka od dveh premic, ki omejujeta kot. Tudi okončina s podobnim ogrodjem, npr.: dve palici, ki sta na enem koncu zvezani (~ šestila, žabji ~ itd.). Prim. Premni krak (premnik).

Kratki stik Direktni medsebojni stik dveh ali več vodnikov ali priključkov brez vmesnega vezanega porabnika. K.s. povroči prevelik električni tok, ki lahko poškoduje omrežje. **Vrste kratkih stikov**: **enopolni ali zemeljski** (fazni vodnik je v stiku z zemljo), **dvopolni** (stik med dvema fazama), **dvopolni zemeljski** (stik med dvema fazama in zemljo), **tripolni** (stik med vsemi tremi fazami), **tripolni zemeljski** (stik vseh treh faz in zemljo).

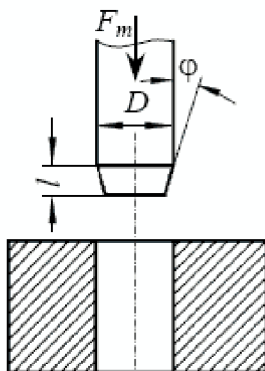
Kratkostična kletka Glej Asinhronski motor - trifazni, kletkasti rotor.

Krčna mera Mera, ki upošteva krčenje materiala, npr. pri litju (ohlajanje litine): ulitek je za krčno mero manjši od svojega modela. Prim. Model.

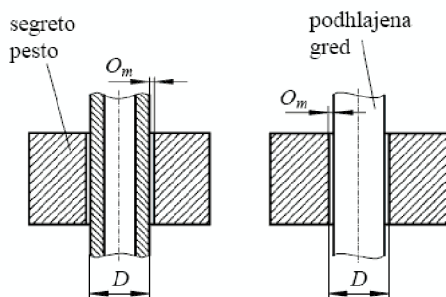
Krčni nased Tesni ujem, pri katerem sta gred in pesto izdelana **z nadmero U**. Zaradi nadmere pride po vgradnji na kontaktnih površinah med gredjo in pestom do površinskega tlaka p , ki zagotavlja potrebno silo trenja F_{tr} za **prenos vrtilnega momenta**, hkrati pa lahko takšna zveza prenaša **tudi določeno aksialno (osno) silo**. V praksi uporabljamo **3 postopke** za nastanek

krčnega naseda:

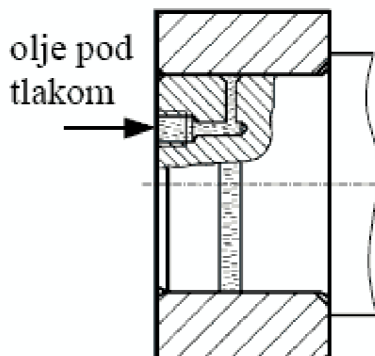
- Mehanski postopek**: gred in pesto sestavimo v hladnem stanju z montažno silo F_m in s hitrostjo stiskanja gredi v pesto približno 50 mm/s.



- Termični postopek**: izkoriščamo lastnost gradiva, da se pri segrevanju razteza in pri ohlajanju krči. S **segrevanjem** se pesto razširi in nastane ohlap O_m , nato pa pesto in gred sestavimo brez uporabe dodatne mehanske sile. Da ne bi povzročili strukturnih sprememb v gradivu, pesto segrevamo do 400°C v oljni kopeli ali z vročim zrakom (kadar so zahtevane suhe kontaktne površine). **Z ohlajanjem** se gred skrči in jo zlahka vstavimo v pesto. Način ohlajanja gredi: v suhem ledu (trdni ogljikov dioksid), kjer dosegamo temp. do -78°C, v tekočem dušiku pa dosežemo še nižje temp. (do -196°C).



- Hidravlični postopek**: na kontaktno površino med gredjo in pestom dovajamo olje pod tlakom, zaradi česar se gred skrči in pesto razširi. Na ta način montiramo **le dele z rahlo stožčastimi površinami** (konus 1:30). Gred najprej potisnemo v pesto kolikor gre, končni položaj pa dosežemo s pomočjo tlaka. Hidravlični postopek se uporablja tudi za demontažo ležajev z valjastimi kontaktnimi površinami, ki so bili predhodno montirani z mehanskim ali termičnim postopkom.



Kreativnost Ustvarjalnost. Lat. *creare*: ustvariti. Nasprotje kreativne je operativna, tudi rutina.

Kredit **Desna stran konta** in pomeni **v dobro**. Prim. Konto, Debet. Beseda kredit pa pomeni tudi zaupanje - dajanje na up, posojanje denarja.

Kremen Najpomembnejša oblika silicijevega oksida SiO_2 , ob glinencih najbolj splošno razširjen mineral, pomembna sestavina kamnin (granita, gnajsa itd.) in peskov. **Tališče**: med 1.300 in 1.550°C. Gostota 2,1 - 2,7 kg/dm³. **Oblike**: kamena strela, čadavec, ametist, citrin, roževce, kalcedon, ahāt, oniks, jaspis. Kresilni kamen je kombinacija jaspisa in opala. Kremenčev pesek se v

strojništvu uporablja za peskanje (granulacije 0,5 do 1 mm) in poliranje. Sin. kvarc. Prim. Steklo.

Krep trak Običajno je s tem izrazom mišljen zaščitni (ličarski) lepilni trak.



Krep: preja, ki se uporablja tudi za imitiranje brk in brade, po tkanju se zgrbanči in daje tkanini značilen videz.

Krep papir pa je **naguban** mehek papir, ki se običajno uporablja za okrasitev (aranžiranje). Ang. crepe: nakodran papir.

Kresilni kamen Glej Kremen.

Kretna geometrija koles Lega koles v mirovanju motornega vozila se razlikuje od lege koles med vožnjo zaradi:

- delovanja sil na kolesa
- zračnosti v ležajih koles in gibljivih delih obes (kroglasti zgibi, ležaji, sorniki).

Med vožnjo naj bi bilo vsako kolo postavljeno navpično glede na cestišče in vzporedno s smerjo vožnje.

Koti, ki določajo lego kolesa v mirovanju, so:

- previs kolesa
- kot razlike zasukov koles
- nagib premnega sornika
- radij krmiljenja
- kot zaostajanja oz. prehitevanja kolesa
- stekanje koles

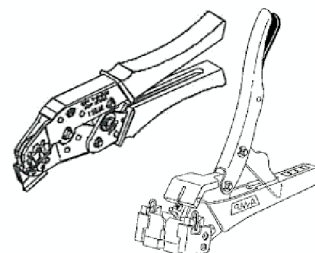
Kretni mehanizem Glej Krmiljenje vozila.

Kretni polmer Glej Radij krmiljenja.

Krhkost **Lomljivost**. Krhka gradiva se pod udarcem sile razletijo v kose. Npr. steklo, siva litina z lamelnim grafitom, kaljeno jeklo itd.

Material lahko postane krhek tudi zaradi kemijskih reakcij - npr. pri taličnem varjenju zrak reagira z raztaljenim materialom, zato postane zvar krhek. Naspr. žilavost, prožnost. **Krhati**: po malem od kosa drobiti.

Krimpanje Popačenka iz ang. crimp: gubati. Žargonski elektrikerski izraz za spajanje žičk v konektorjih. Slovenski izraz za orodje - klešče za krimpanje, tudi klešče grip za kabelske kontakte:



Prim. Klešče, Stiskalne klešče, Grip klešče.

Kriolit Natrijev-aluminijev fluorid Na_3AlF_6 , ki se uporablja kot elektrolit pri elektrolizi v talini (elektroliza glinice v aluminij). Gostota 2,9 kg/dm³.

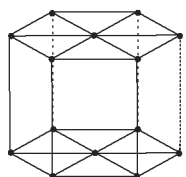
Kripa Voz s košem. Z rešetko (ograj) zaprt prostor. Tudi takšna oblika tovornjaka.

Kript- Prvi del zloženka, ki izraža, da se kaj nanaša na skritost, prikritost. Sin. crypt-, crypto-, kript-, krypto-. **Kriptovaluta**: glej Bitcoin. Prim. Enkripcija.

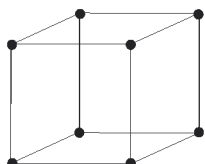
Kristal Telo s pravilno notranjo zgradbo in ravnimi mejnimi ploskvami. **Kristalizacija**: nastajanje kristalov, prim. Litje.

Kristalen V obliki kristala. Tehnični materiali imajo v trdnem stanju praviloma kristalno strukturo. Kristalne snovi so: kovine, diamant, sladkor itd.

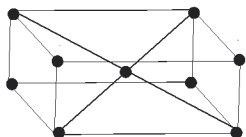
Pri kovinah poznamo v glavnem tri osnovne oblike kristalne rešetke: heksagonalno, kubično in tetragonalno.



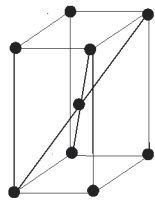
heksagonalna rešetka



kubična rešetka



tetragonalni rešetki



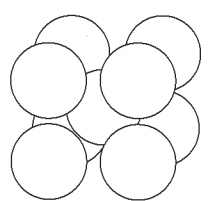
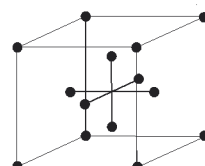
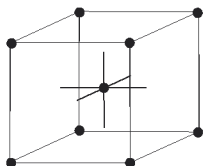
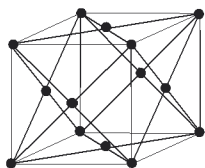
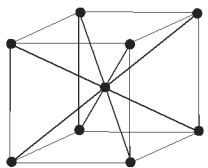
Pri heksagonalnih kristalih tvorijo kovinski ion šeststrobo prizmo s po enim ionom v sredini obeh osnovnih ploskev, lahko tudi v sredini vsake druge stranske ploskve. Kovine s heksagonalnimi kristali so kadmij Cd, magnezij Mg, titan Ti, cink Zn, cirkonij Zr, talij Tl, tehnecij Tc, rutenij Ru, kadmij Cd, renij Re, gadolinij Gd, osmij Os.

β -kositer pa je primer elementa s tetragonalno rešetko.

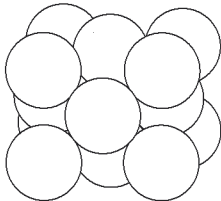
Poznamo dve vrsti kubičnih kristalnih rešetk:

a) Prostorsko centrirano kubično rešetko tvori po eden ion v vsakem vogalu kocke in še eden ion v sredini kocke. Npr. krom, molibden, vanadij, volfram in jeklo pod približno 723°C.

b) Ploskovno centrirano kubično rešetko tvori po eden ion v vsakem vogalu kocke in po en ion v središču vseh šestih stranskih ploskev kocke. Npr. aluminij, svinec, baker, nikelj, platina, srebro, pa tudi jeklo približno med 723°C in 911°C.



3 načini prikaza prostorsko centrirane kubične rešetke



3 načini prikaza ploskovno centrirane kubične rešetke

Sin. kristaliničen. Prim. Amorfen, Železo.

Kristalna kal Prvi kristal, ki se pri ohlajanju tekoče kovine izloči iz taline. Prim. Litje.

Kritična hitrost hlajenja Glej Kaljenje, Martenzit.

Kritnost Sposobnost barvila, da naredi enakomerno obarvano plast prek plasti druge barve.

Preizkus kritnosti naredimo s črno-belo šahovnico ali s ploskvijo, ki ima bele in črne proge. Na takšno ploskev naneseemo toliko plasti barvila, da dobimo enak barvni ton na beli in na črni podlagi.

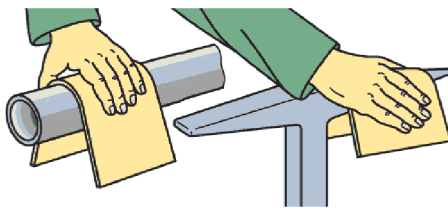
Sin. prekrivnost, pokrivnost, transparenčnost, prosojnost..

Krivljenje Plastično preoblikovanje - predelava pločevin v oblike z razmeroma **velikim krivinskim radijem**, sin. okrogljenje, okroglo krivljenje, ukrivljenje. Zunanja vlakna se napno, notranja pa nakrčijo, v sredini je nevtralna cona, prerez materiala pa se bistveno ne spremeni. Krivimo v lad-

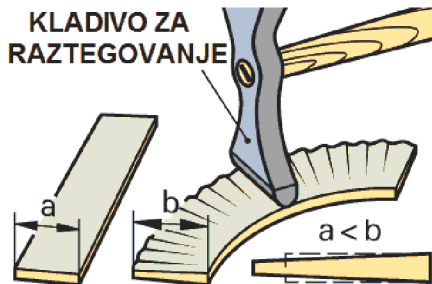
jedelnitstvu, pri gradnji kotlov, cistern in cevovodov, pri kleparskih in avtokleparskih delih itd. Prim. Upogibanje.

Poznamo dva načina ROČNEGA krivljenja:

a) Ročno radialno krivljenje na nekem zaokroženem predmetu, npr. na cevi, na oporniku ipd.:



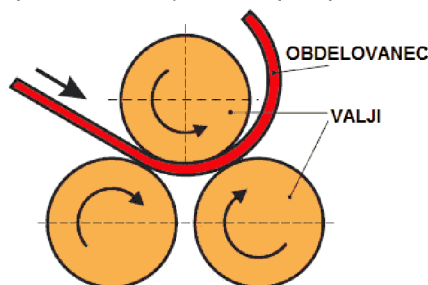
b) Krivljenje z raztezanjem ali z nakrčevanjem izvajamo s kladivom ali z okroglimi kleščami. S kladivom tolčemo samo po enem robu pločevine. Ta rob se raztegne, pločevina pa se skrivi v nasprotni smeri in v isti ravnini (tangencialno):



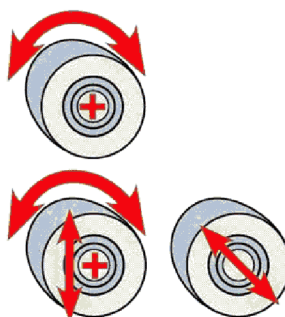
Z okroglimi kleščami pločevino na enem robu uvlečemo (nakrčimo). Ker se ta rob skrči, se pločevina skrivi v tej smeri, v isti ravnini:



STROJNEMU krivljenju pravimo okroglo krivljenje. Glavni del naprave so trije valji:



Eden od valjev se vrti okrog fiksnega središča, drugega lahko premikamo navpično gor-dol, tretjega pa v poševni smeri. S tem spreminjamo polmer krivljenja pločevine:



Natančnost se poveča, če uporabimo štiri valje:



Valji so vgrajeni v stroj za okroglo krivljenje pločevine. Stroj je narejen tako, da:

1. Navpično dvigujemo valj z dvema vijakoma, ki sta nameščena na obeh straneh valja s spodnje strani. Vodila valja pri tem potujejo po levem in

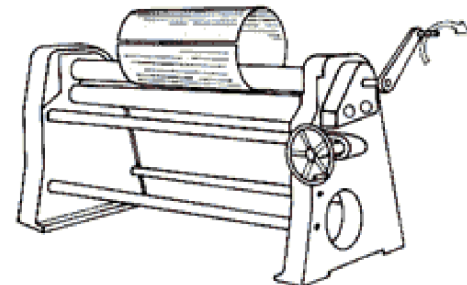
desnem utoru v ohišju stroja.

2. Poševni valj premikamo skozi poševni utor:

- z vzvodom in ročico za fiksiranje položaja
- z ročnim kolesom

Tudi poševni valj moramo premikati vzporedno. Vzporedni premik nam zagotavljata dva med seboj povezana ekscentra (na levi in desni strani stroja). Ko zavrtimo eden ekscenter, se zavrti tudi drugi - zato se poševni valj na obeh straneh premakne enako.

3. Z ročico lahko eno stran zgornjega valja tudi izvlečemo iz utora. S tem valj sprostimo in odmaknemo, da lahko izvlečemo pločevino, ki smo jo ukrivili okoli valja.



Stroj za okroglo krivljenje pločevine

Stroj je običajno kombiniran, npr. z napravo za upogibanje ob letvi, z napravo za zgibanje ipd.

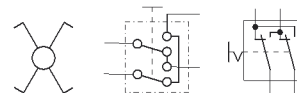
Križnik Strojni element, ki povezuje batnico in ojnico. Sestavni del križnika je vodilo, ki mu zagotavlja premočrtno gibanje skupaj z batnico. Glej risbo pod geslom Kompresor - batni.

Križno stikalo Stikalo, ki ima štiri priključke (1 in 2 sta npr. vhodna, 3 in 4 pa izhodna), dva pola, dva kontakta in dva stanja:

- v prvem stanju prvi kontakt povezuje priključka 1 in 4, drugi kontakt pa 2 in 3

- v drugem stanju pa prvi kontakt povezuje priključka 1 in 3, drugi kontakt pa 2 in 4

Seveda lahko tako stikalo uporabimo tudi kot menjalno ali kot enopolno. Prim. Stikalo. Simboli:



Krmiliti Voditi, upravljati, neposredno vplivati.

Krmilje Sklop, ki zajema vse sestavine, zaradi katerih stroj ali naprava deluje po vnaprej predvidenem načrtu dela.

Vsako krmilje je sestavljeno iz dveh delov:

A. Energetski (močnostni) del krmilja (mehanski, pnevmatični, hidravlični, električni itd.) in

B. Informacijski del krmilja.

Pomembna sestavina vsakega krmilja so krmilni in signalni elementi. Npr. ~ letala, avtomobila itd.

VRSTE KRMILIJ:

1. Glede na IZVEDBO poznamo:

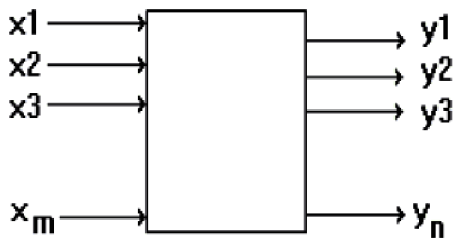
- **OŽIČENA krmilja**. Zanje je značilno, da lahko njihovo delovanje spremenimo le, če posežemo v ožičenje krmilja. To so npr: elektromehanska (kontaktna) krmilja (vsebujejo stikala, releje, EM ventile itd.), elektronska (vsebujejo logična vrata, števec itd.), neelektrična (pnevmatska, hidravlična itd.).

- **PROGRAMIRLJIVA krmilja**. Njihov način delovanja je določen s programom, ki je zapisan v pomnilniku in ga lahko po želji spremenimo. Najpogosteje se v ta namen uporabljajo programirljivi logični krmilniki PLK (PLC) in mikrokrmilniki (μC).

Iz gornjega pregleda vidimo, da so električna krmilja elektromehanska in elektronska (polprevodniška: ožičena ali programirljiva logična)

2. Glede na odvisnost VHODOV in IZHODOV:

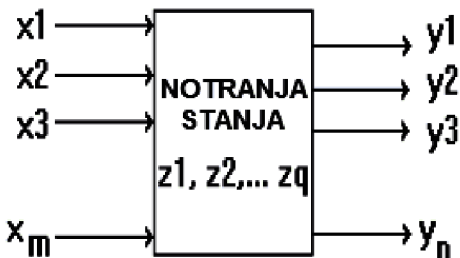
- **LOGIČNA** (kombinacijska) krmilja ne vsebujejo pomnilnih elementov, stanja izhodnih spremenljivk y so direktno odvisna le od trenutnih vrednosti (stanj) vhodnih spremenljivk x:



Enostavni primer je časovno krmiljenje šolskega zvonca ali pa krmiljenje različnih vhodnih veličin s pomočjo logičnih funkcij.

Asinhrona krmilja delujejo brez signala za takt. **Sinhrono** krmilje pa je usklajeno z neko napravo (npr. s tračnim transporterjem) ali pa deluje po določenem taktu.

- **SEKVENČNA** (zaporedna) krmilja - na izhodna stanja y vplivajo tako vhodna stanja x kot tudi notranja stanja sistema z (**vsebujejo POMNILNE ELEMENTE**):



Pomnilni elementi so npr. bistabilna stikala ali pomnilne celice v elektrotehniki, bistabilni potni ventili pri pnevmatiki / hidravliki itd. Omogočajo, da lahko **trenutno stanje** neke vhodne veličine povzroči **trajno spremembo** ene ali več izhodnih veličin. Svoja notranja stanja ohranjajo tudi, če je sistem izključen.

Najpomembnejša in najzahtevnejša krmilja so prav sekvenčna. Snovanje teh krmilij si olajšamo z uporabo prenosnih funkcij, frekvenčnih karakteristik, preverjamo tudi stabilnostne pogoje itd. Upoštevamo tudi, da se lahko **ista kombinacija** vhodnih spremenljivk zaradi dodatnih notranjih stanj preslika v **različne izhodne kombinacije**.

Poznamo **dve skupini sekvenčnih krmilij**:

- > **PROSTO delujoča krmilja** - na vhodu se lahko pojavijo veličine v poljubnem zaporedju. Funkcijska odvisnost med vhodnimi, notranji in izhodnimi veličinami je poljubna, lahko **tudi analogna**. Npr.: krmilje, ki išče praštevila med števili 1 in 100.

- > **KORAČNA krmilja** - delovna naloga se izvede po korakih, ki si sledijo v točno določenem zaporedju. Vsak naslednji korak se prične **šele potem, ko se prejšnji korak zaključi**. Delovanje krmilja sproži začetni korak. Običajno se zaporedje **ciklično ponavlja** - korake lahko združimo v **delovni cikel**.

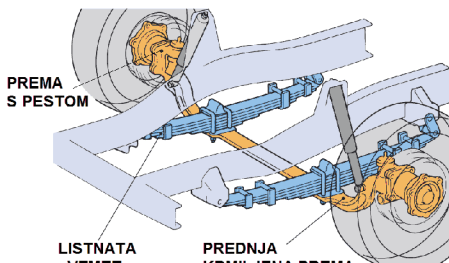
Primeri koračnega krmilja: delovanje pralnega stroja, tudi pnevmatična in hidravlična krmilja so najpogosteje koračna.

Snovanje koračnih krmilij je sistematično delo, vse možnosti podrobno analiziramo z diagrami gibanj. Primer analize koračnega krmilja - glej geslo Načrtovanje pnevmatskih krmilij.

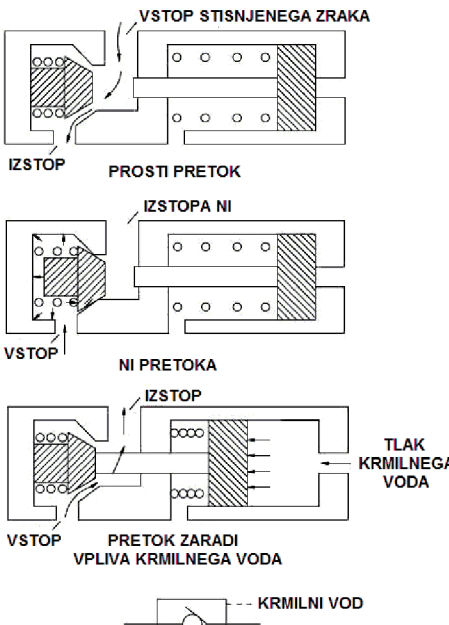
Pri koračnem pnevmatskem krmilju lahko težave povzročajo bistabilni ventili - glej geslo Škarjasti signal.

Prim. Načrtovanje krmilij. Razl. krmilnik.

Krmiljena nepogonska toga prema Najenostavnejši in najcenejši način obešenja krmiljenih koles. uporabimo lahko togo premo z vilicami, s pestom ali s stolpom, glej risbo pod geslom Premnik. Primer izvedbe:



Krmiljena prema Glej Prema, Krmiljenje vozila. **Krmiljeni nepovratni ventil** Glej Zaporni ventili. Delovanje:



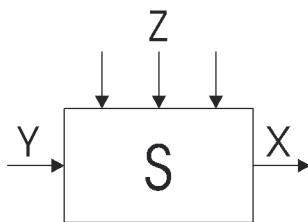
Krmiljenje Upravljanje (uravnavanje) neke **izhodne** oziroma **krmiljene** veličine X na ta način, da:

1. Sistem sprejema podatke o vhodni (**krmilni**) veličini Y . Primer: volan obrnemo v desno.
2. Sistem odreagira: sprememba vhodne veličine vpliva na spremembo izhodne (**krmiljene**) veličine X . Primer: avto zavije v desno.
3. Za krmiljenje je značilno, da **samo Y** (krmilna veličina) **vpliva na spremembo X** (krmiljene veličine), **obratnega vpliva ni!** Pravimo, da je **pretok informacij ENOSMEREN** - od vhoda proti izhodu.

Osnovni načini krmiljenja CNC strojev so opisani pod posebnim geslom: **CNC - načini krmiljenja**.

Zelo pomembno je poznati razliko med besedama **KRMILJEN** (uravnavan, **voden**, npr. krmiljena veličina X) in **KRMILNI** (veličina, ki **poveljuje** oz. center, iz katerega gredo povelja; v našem primeru veličina Y).

Krmiljena in **krmilna veličina** sta **prva podatka**, ki ju je potrebno prepoznati pri vsakem obravnavanem krmiljenju! Razen vhodne (krmilne) veličine so vplivne veličine tudi **motnje Z** , ki se spreminjajo brez našega nadzora, so torej nezaželene:



Načelo krmiljenja ali **ODPRTE ZANKE VODENJA**: sistem S pod vplivom vhodne (krmilne) veličine Y in motnje Z spreminja izhodno veličino X .

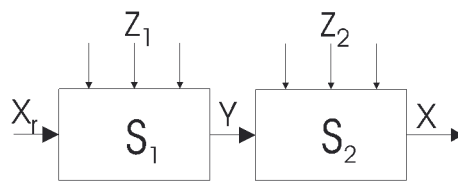
Primeri krmiljenja:

1. Krmiljenje **temperature prostora** (krmiljena, izhodna veličina X) z **ročno** (približno) nastavitvijo primerne **pretoka tople vode** (krmilna oz. vhodna veličina Y), ki kroži skozi radiator. Ta sistem nima povratnih informacij o temperaturi prostora in tudi ne reagira na motnje.

2. Ogrevanje prostora samo tedaj, ko senzor za zna gibanje: tudi to je **krmiljenje**, **čeprav je zajemanje podatkov avtomatizirano**. Gre namreč za avtomatično zajemanje (merjenje) **VHODNIH, ne pa izhodnih podatkov**.

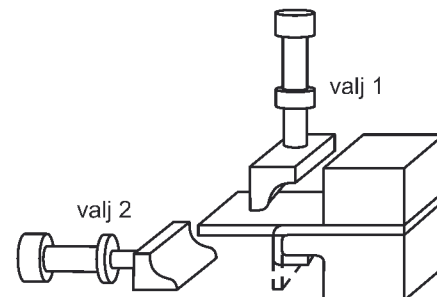
3. **Časovni krmilnik za nočno javno razsvetljava**. Cesto osvetlimo ob določeni večerni uri, ne glede na povratno informacijo, ali je cesta res ustrezno osvetljena. Tudi podnevi se lahko pojavi potreba po osvetlitvi (npr. ob megli). Dodatna vhodna informacija je lahko tudi morebitna uničena svetilka, pregoreta žarnica itd. Poznamo tudi časovno krmiljenje ogrevanja prostorov itd. Pogosto se zgodi, da **merimo** neko **veličino, ki ni izhodna** veličina opazovanega sistema (npr. čas, gibanje, ovire ob premikanju vrat itd.). V odvisnosti od take meritve nato **spreminjamo vhodne veličine sistema** (najpogosteje ga vklopimo - izklopimo), brez vsake primerjave z želeno izhodno vrednostjo. V vseh tovrstnih primerih gre za **krmiljenje** in **ne za regulacijo**.

4. Eden krmilni ali regulacijski sistem lahko krmili **drugega**, npr.: s časovnim krmilnikom krmilimo pretok tople vode skozi radiator in na ta način temperaturo v prostoru. Časovni krmilnik ima vhodno (čas) in izhodno veličino (pretok tople vode), ki je že vhodna veličina naslednjega krmilnega sistema. Skupen rezultat: radiator bo grel le ob določenem času.



referenca krmilna veličina krmiljena veličina

Če se koraki vrstijo eden za drugim, imenujemo tako krmilje **koračno**. Primer koračnega krmilja je upogibanje pločevine v dveh korakih:



Ang. control, nem. e Steuerung. Prim. Regulacija. **Krmiljenje - direktno, indirektno** Glej Neposredno (Posredno) krmiljenje aktuatorjev.

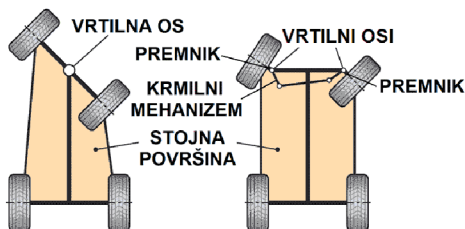
Krmiljenje vozila Upravljanje predvsem prednjih koles v želeno smer vožnje.

Naloge krmiljenja vozila:

- usmerjanje koles v želeno smer
- omogočanje različnih kotov zasuka levega in desnega kolesa
- prenos in okrepitev navora pri usmerjanju koles - od volana (roke voznika) do koles

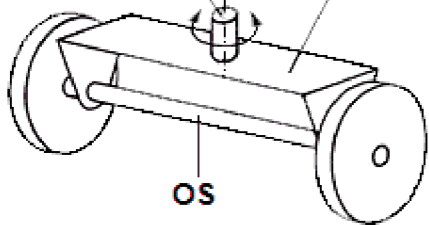
Izvedbe krmiljenja vozila:

- krmiljenje **z vrtilnim podstavkom** (na spodnji risbi levo, tako se krmilijo vozovi in prikolice)
- krmiljenje **premnikov** (**krmiljena prema** - desno)

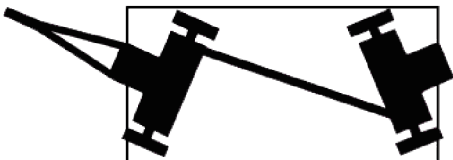
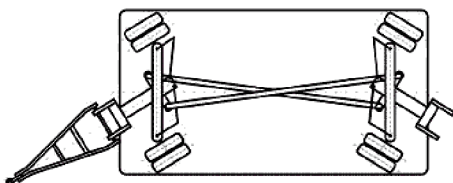
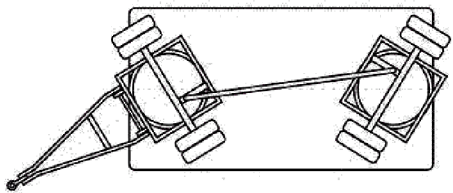
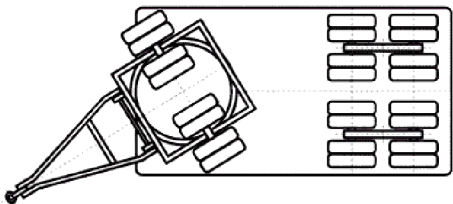


Vrtilni podstavek pod stojno površino izgleda tako:

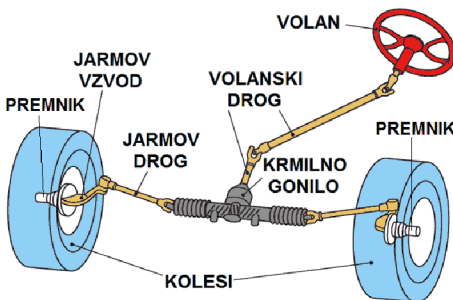
VRTILNA OS! PODSTAVEK



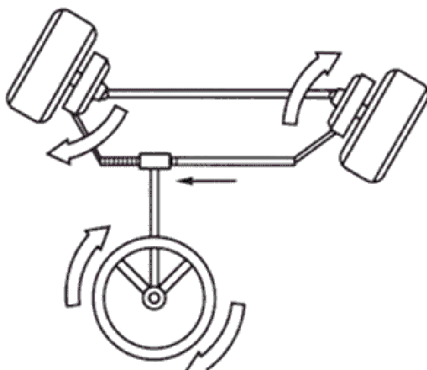
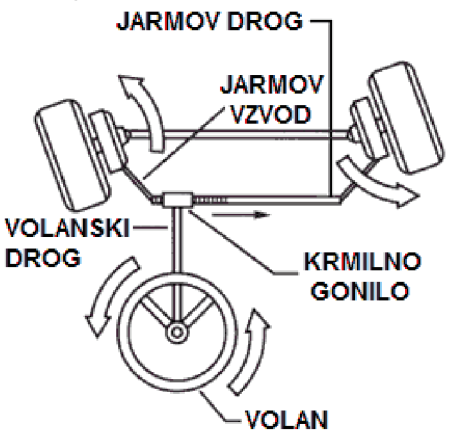
Različni načini [krmiljenja prikolice](#):



Glavni deli [krmiljenja vozila s krmiljeno premo](#):



Delovanje:



Sin. kretni mehanizem. Prim. Optika.

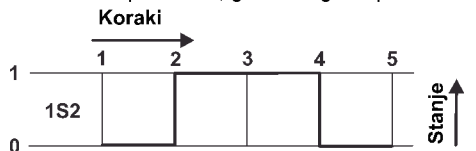
Krmilna shema Glej Vežalna shema.

Krmilni diagram Diagram, ki prikazuje **stanje signalov** na posameznih vodih (priključkih), v odvisnosti od korakov ali od časa. Prim. Funkcijski diagram.

Obpravnavani priključki morajo biti tako na krmilnem diagramu kakor tudi na na krmilni shemi seveda **obvezno ustrezno označeni (oštevilčeni)** - sicer hitro pride do zmede.

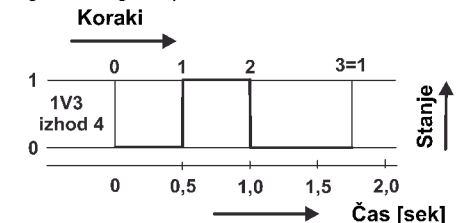
S krmilnimi diagrami najpogosteje prikazujemo signale na izhodih iz krmilnih ali delovnih **potnih ventilov**, seveda v odvisnosti od koraka ali časa.

Krmilni diagram v odvisnosti od **korakov** za potni ventil 1S2 iz primera 2, geslo Diagram pot-korak:



V zgornjem primeru zadošča oznaka 1S2 zato, ker ima ta potni ventil **eden sam izhod**. Če pa je izhodov na obravnavanem potnem ventilu več, tedaj je potrebno navesti, za katerega gre.

Krmilni diagram v odvisnosti od **časa** za Primer 3 iz gesla Diagram pot-korak, ventil 1V3, izhod 4:



Prim. Diagrami gibanj, Diagram pot-korak, Diagram pot-čas, Funkcijski diagram.

Krmilni elementi Elementi, ki krmiljeno veličino vodijo. Lahko so:

- a) **Mehanski**: volan in podobni krmilni mehanizmi, potni ventili pri pnevmatiki ali hidravliki itd.
- b) **Električni**: stikala, releji, kontaktorji, motorna zaščitna stikala, stikala na diferenčni tok (glej FID), inštalacijski odklopniki (nadtokovna zaščitna), bremenska stikala (v industriji: glavna stikala brez zaščite), močnostni odklopniki (v industriji: glavna stikala z nadtokovno zaščito), odmična, približevalna, mikro- in končna stikala.
- c) **Elektronski**: triac, tiristor, močnostni tranzistor.
- d) **Pnevmatični**, npr. potni ventili.
- e) **Hidravlični**, npr. krmilniki poti.
- f) **Programirljivi**: PLK.
- g) **Kombinirani**: elektropnevmatski, elektrohidravlični itd.

Krmilni mehanizem Glej Krmiljenje vozila.

Krmilni priključek, vod Vod, ki se uporablja le za krmiljenje, npr. za krmiljenje **dvotlačnih** in **izmeničnih nepovratnih ventilov** ali za aktiviranje **potnih ventilov**. Rišemo ga s črtkano črto:

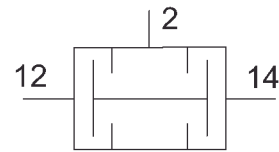
Krmilni vod

Krmilni priključek **označujemo**:

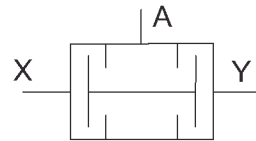
1. **Z dvema številkama** npr. 10, 12, 14 (novejši standard). Pri tem oznaka za krmilni vod 12 pomeni, da bo delovni vod 2 pod tlakom, če bo v krmilnem vodu 12 stisnjen zrak.

Če na isti napravi uporabimo krmilna voda 12 in

še 14, tedaj bo delovni vod 2 pod tlakom, če bo stisnjen zrak v obeh krmilnih vodih: v 12 in še v 14. Takšen primer je pri dvotlačnem ventilu:

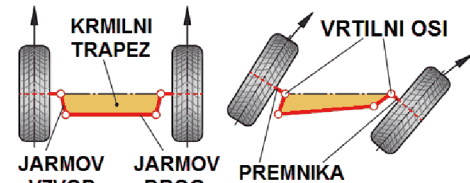


2. **S črkami** X, Y, Z (starejši standard). Dvotlačni ventil bi po starem standardu označili tako:



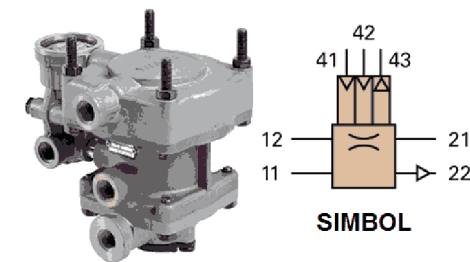
Glej Cevi za pnevmatično omrežje (krmilni vod), Potni ventil - priključki (krmilni priključek).

Krmilni trapez Trapez, ki omogoča krmiljenje vozila. Sestavlja ga jarmov drog, dva jarmova vzvoda in osnovnica krmilnega trapeza, ki jo določa toga prema ali stabilizator (pri neodvisnih obesah).



Krmilni ventil prikolice Naprava, ki je sestavni del zračnih zavov. Naloge:

- preko glavnega zavornega valja krmili zaviranje prikolice
- krmiljenje zavorne naprave prikolice z ventilom parkirne in pomožne zavore
- oskrba zavorne naprave prikolice s stisnjenim zrakom



Položaj med vožnjo: priključka 41 in 42 sta odzračena. V priključku 43 deluje tlak napajanja iz tlačne posode. Tudi v priključku 22 ni nadtlaka zraka.

Položaj pri zaviranju: če z delovnim zavornim ventilom 41 krmilimo zavorni tlak, se zavorni vod do prikolice ustrezno odzrači.

Če aktiviramo parkirno zavoro, upade tlak na priključku 43 na tlak okolice, na priključku 21 pa deluje delovni tlak napajanja.

Krmilnik Naprava, ki **upravlja** zunanje naprave po **v naprej določenem načrtu dela** in **brez upoštevavanja** morebitnih **motenj**. Sin. kontroler, upravljalnik. Deluje tako, da:

1. **Sprejema** podatke o **vhodnih veličinah**.
2. Podatke nato **obdela** (pretvori) po neki predpisani **zakonitosti** npr. z logičnimi funkcijami ipd.
3. Rezultat obdelave so ustrezni signali, ki jih krmilnik **oddaja (izhodne veličine)**.

Splošni simbol krmilnika, prim. Prenosna funkcija:



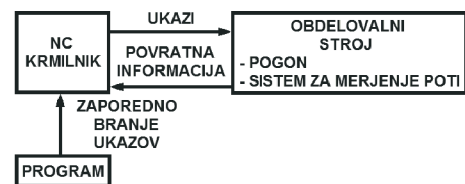
Ker je prilagodljiv, je krmilnik **osnovno orodje za avtomatizacijo** industrijskih procesov in naprav.

Posebna oblika krmilnikov so **PLK** - programabilni logični krmilniki, ang. **PLC** - Programmable Logic Controller in nem. **SPS** - Speicherprogrammierbare Steuerung. To so krmilniki, ki jih je **mogoče programirati** - osnovno orodje za avtomatizacijo industrijskih procesov in naprav. Pogosto jih zamenjujemo z mikrokontrolerji, mikrokrmilniki oz. mikroročunalniki:



Tudi del CPU (mikroprocesorja) v računalniku je **krmilna enota**.

NC krmilnik pretvarja programska navodila v GIBANJE. Naloge NC krmilnika so:



- ob zagonu programa **prevaja vhodne podatke v signale**, ki krmilijo motorje za glavna in podajalna gibanja,
- sprejema in obdeluje **povratne informacije** s stroja, npr. o dejanski poziciji orodja / obdelovanca in ostale podatke, ki so pomembni za pravilno delovanje stroja,
- sproti **primerja** vhodne podatke in povratne informacije, nato pa na osnovi prejetih navodil sprejema odločitve in na ta način upravlja stroj, dokler program ni končan.

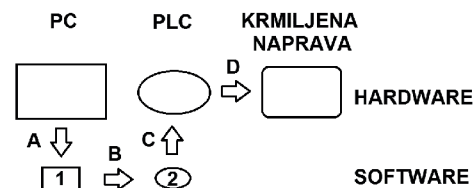
Preprosti NC krmilniki ne sprejemajo povratnih informacij od stroja - pravimo, da je **povezava** med strojem in krmilnikom **ODPRTA** (glej geslo CNC).

CNC krmilnik pa vsebuje tudi poseben računalnik, ki izvaja preračune, zato omogoča **izvajanje zahtevnejših ukazov** in **sprotno popravljanje programskih navodil**.

Proizvajalci CNC krmilnikov in njihova imena: **Siemens Sinumerik**, **FANUC**, **Haas**, **Heidenhain**, **Mazak**, **Rexroth IndraMotion MTX** (skupina Bosch) ... Sin. krmilna enota, kontroler, controller, PLC (Programmable Logic Controller), PLK (programabilni logični krmilnik). Prim. NC, CNC, Post-procesor, DCS. Razl. krmilje.

Obdelava podatkov v krmilniku praviloma poteka v računalniku, sploh pri zahtevnejših zakonitostih. Pogosto je za obdelavo vhodnih podatkov potreben poseben računalniški program. Ta **software** prav tako imenujemo **krmilnik**.

V pogovoru je dobro ločiti, kateri krmilnik imamo v mislih - **softverski krmilnik** ali **fizični krmilnik**:



1 - programski (softverski) krmilnik (naložen v PC ali v mobilni telefon), pogosto ga imenujemo tudi **aplikacija**

2 - program, naložen v krmilniku
Prim. PLC - programiranje.

Krmilnik je lahko tudi **priprava za krmiljenje domačih živali** (~ za pujsje, krave itd.).

Krmilnik diskov Naprava, ki povezuje procesor s trdim diskom. Digitalne signale računalnika pretvarja v obliko, primerno za magnetni zapis:



Prvi krmilniki diskov so bili na posebnih karticah ali pa integrirani v matično ploščo. Moderni krmilniki diskov so **integrirani v diskovne pogone**. Prim. Računalniško vodilo, RAID.

Krmilnik poti Glej Potni ventil (pnevmatika) ali

Hidravlika - krmilniki poti.

Krmilnik tlaka Glej Regulator tlaka, Regulator tlaka - zračne zavore.

Krmilnik toka Glej Tokovni ventili.

Krmilnik vžiga Naprava, ki samodejno uravnava pravilno nastavitve trenutka vžiga pri motorjih z notranjim zgorevanjem. Čas zgorevanja znaša 1 do 2 ms, iskra pa mora vžgati zmes v tistem trenutku, ki bo zagotovil, da bo najvišji tlak zgorevanja dosežen tik za zgornjo mrtvo lego.

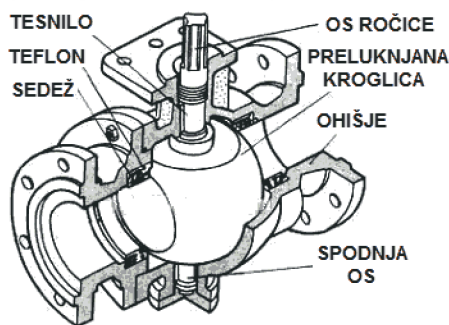
Poznamo dve vrsti krmilnikov vžiga:

- **centrifugalni** krmilnik in
- **podtladni** krmilnik

Krmilnik zavorne sile → Regulator sile zaviranja.

Krogelni sklep Glej Končnik. Sin. kroglasti sklep, prim. Krogelni zgib.

Krogelni ventil Zapirni ventil, ki regulira pretok fluida s **prelunknjano kroglo**. Da zagotovimo tesnost, sta krogla in sedež ventila izdelana ali prevlečena s teflonom. Obstajajo tudi podobni ventili, ki imajo namesto krogle prelunknani valjček. Sin. ~ pipa, kroglični ventil. Prim. Pipa.



Krogelni zgib Krogelni sklep z možnostjo pridravitve (vpenjanja) v različnih položajih. Uporaben je npr. za prilagodljive primeže, za fiksiranje položaja zaslonov, kamer ipd.:



Sin. kroglasti zgib, nepr. krogelni zglob, prim. Krogelni sklep.

Kroglično vreteno Glej Vreteno. Sin. kroglično navojno vreteno, brezračno kroglično vreteno.

Krojiti Dajati čemu obliko, bistvene značilnosti. Razen obleke in obutve lahko krojimo tudi predmete iz lesa, kovine (npr. pločevine) itd. Prim. Prirezovati.

Krom Simbol Cr, lat. *Chromium*. Tališče 1.875°C, gostota 7,19 kg/dm³. Zelo **trda** in **krhka** težka kovina modrikasto bele barve. Že minimalne primesi C ali Al v kromu pa so vzrok za njegovo izredno trdoto. Proti zraku in vlagi je bolj odporen od niklja. Jeklu zmanjša magnetne lastnosti, zviša pa trdnost in trdoto. Pospešuje nastanek ferita.

Kromove spojine

Šestvalenten krom je toksičen in rakotvoren. **Kromov(VI)** oksid CrO₃ je močan oksidant, rdeč in s kristalno strukturo. S segrevanjem nastane **kromov(III)** oksid Cr₂O₃, ki se uporablja za izdelovanje barv in kot polirno sredstvo za kovine. Krom tvori **dve vrsti kislin**: kromova(VI) kislina H₂CrO₄ in dikromova(VI) k. H₂Cr₂O₇. Kromove(VI) spojine reagirajo z vodnimi raztopinami hidroksidov (npr. z NaOH) do **kromatov(VI)** (npr. Na₂CrO₄). Med **halogenidi** je znan predvsem kromov fluorid CrF₆, ki nastaja iz neposredne sinteze pri 400°C.

Uporaba: v jeklarstvu za **izdelavo nerjavnih** in drugih **legiranih jekel**. Ta jekla so zelo trda, ker tvori krom z ogljikom trde karbide. **Kromiranje**, tudi orodij in meril. Cr prevleke so **protikorozijska za-**

ščita: galvansko nanašajo na poprej pobakreno jeklo 500 μm debelo plast kroma ali pa s tanko (0,3 μm debelo) plastjo kroma zaščitijo ponikljane predmete.

Kromanje Kovinska prevleka. Vrste kromanja:

a) **Dekorativno** kromanje je **galvanski postopek** za polepšanje predmetov, obenem pa je s tem dosežena tudi **zaščita proti koroziji**. Debelina nanosa Cr znaša le 0,25 do 1 μm. Primeri uporabe: okrasni deli avtomobilov.

b) **Trdo** kromanje je tudi **galvanski postopek** z bistveno večjo debelino nanosa. Glede kemičnih in fizikalnih lastnosti pa med dekorativnim in trdim kromanjem ni razlike.

S trdim kromanjem dosežemo:

- visoko **oprijemljivost**,
- visoko **obstojnost proti obrabi** (glavni razlog za trdo kromanje),
- visoko **trdoto** (64 HRC - 1100 HV, 2 do 3-krat trša površina kakor zaščitna plast iz niklja),
- dobro **korozijsko zaščito**: površina je kemijsko zelo odporna proti zraku, kislinam, lugom,
- visoko **temperaturno obstojnost**,
- visoko **kakovost površine** (gladkost), posledica česar je tudi **nizek koeficient trenja**.

Debelina nanosa: 5 μm do 1 mm (odvisno od potreb oz. zahtev, tudi več mm). Posebno skrb posvetimo **pripravi površine na kromanje**:

- dobro očiščene predmete najprej namakamo v trikloretilenu in nato izpiramo v vodi,
- nato predmet namakamo v posebni kopeli zato, da dobi **grobno površino** (anodni postopek). Šele po pripravi površine predmet **pokromamo v kopeli**, ki vsebuje kromovo kislino H₂CrO₄ z dodatki žveplove kisline, temperatura 32-42°C. Uporabimo **električni tok** 1.000 - 1.500 A/m² in napetost 2-3 V. Kromane dele še izpiramo v vodi, sušimo in brusimo na dokončno mero. Zaščitna plast ima malo **motno, srebrnkasto barvo**.

Trdo kromamo različne vrste materialov: vsa jekla (tudi nerjavna), jeklene in sive litine, baker, medenino, bron.

Uporaba trdega kromanja: **merilne naprave**, vidni deli **vodovodne napeljave** (pipe ipd.), notranji deli cevi pri **strelnem orožju**, notranjost **valjev, bat, batnice, orodja** (za plastiko, livarstvo, ročna orodja: natični ključji ipd.), **vodila, ležajna mesta** itd.

c) **Difuzijsko** kromiranje. Uporablja se naslednja zmes: zmleti FeCr (40-45 %), zmleti šamot (45-50 %) + 3-5 % AlCl₃. V tej zmesi žarimo jeklo 10 do 15 ur pri temperaturi 1.100-1.150°C.

Drugi način difuzijskega kromanja je 5-6 ur izpostavljanja obdelovanca kromovemu kloridu CrCl₃ pri temperaturi okrog 1000°C. Tekoča in plinasta sredstva uporabljamo bolj redko.

Takšni deli so **odporni** proti oksidaciji **do 900 °C**, razen tega so odporni proti **koroziji kislinskih raztopin** in **morske vode**. Uporaba: vakuumsko difuzijsko kromiranje mehkega **železa za releje**.

d) **Črno kromanje** je tudi **galvanski postopek**. Poteka pri visokih gostotah električnega toka, kar povzroči, da se **krom izloča v črni barvi**. V kopeli uporabljamo posebne dodatke (Cr6+), obdelovanci pa se nazadnje sušijo v peči. Debeline nanosa pod 10 μm so **duktilne** (raztegljive), barva je svetleča ali matirana. Je zelo dobra korozijska zaščita medenine in bakra. Izraza **ne smemo zamenjati s črnim kromatiranjem!**

Včasih krom nadomeščamo s kadmijem ali cinkom. Sin. kromiranje. Razl. **kromatiranje**.

Kromatičen

1. Barven, v barvah. Kromatika: veda o barvah.
2. Poltonski glas, ~a lestvica - lestvica, sestavljena iz poltonov.

Kromatiranje Za razliko od kromanja to **ni niti galvanski in niti difuzijski**, temveč **je KEMIČNI postopek površinske zaščite**.

Pomemben je **šestvalentni krom**. Na kovinsko površino deluje kromova kislina H₂CrO₄ ali raztopina CrO₃ v koncentrirani H₂SO₄, ki **kemično reagira s površino!** Zaradi tega se na površini ustvarjajo

soli (kromati, od tod tudi ime - kromatiranje). Ta sloj šteje med vrste anorganskega **nekovinskega** pasiviranja.

Pri kromatiranju se torej odvija kemijska reakcija namesto galvanizacije ali difuzije. Najpogosteje se kromatiranje uporablja za **cink**, **pocinkano jeklo** in **aluminij**. Po barvi ločimo **črno**, **rumeno**, **modro**, **zeleno** itd. kromatiranje. Na Al dobimo sloj, ki močno izboljša korozijsko odpornost in oprijem barve na površino (brez mehurčkov in odstopanj). Razl. kromanje.

Kromiranje Glej Kromanje.

Kroničen Dolgotrajen - ki se počasi razvija in dolgo traja. Prim. Akuten.

Krožna frekvenca Parameter pri harmoničnem nihanju, ki pove, **kolikšen del nihaja** se opravi v 1 sekundi. Definirana je kot 2π -kratnik frekvence:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot v = \frac{2 \cdot \pi}{t_0}$$

- ω ... krožna frekvenca [rad/s]
- v ... frekvenca ($1/t_0$) [1/s, s⁻¹, Hz]
- t_0 ... nihajni čas, tudi T [s]

Če je krožna frekvenca enaka $2 \cdot \pi$ rad/s, tedaj neko harmonično nihanje v eni sekundi opravi natanko eden nihaj. Krožna frekvenca se pogosto uporablja tudi pri izračunih z **izmenično napetostjo** in je analogna **kotni hitrosti** pri strojništvu.

Krožna žaga Glej Žaganje. Sin. cirkularka.

Krožni proces Vsak ponovljiv proces, ki ob pretvarjanju energije vrača sistem v začetno stanje. Krožni proces je skupek najmanj treh značilnih termodinamičnih preobrazb.

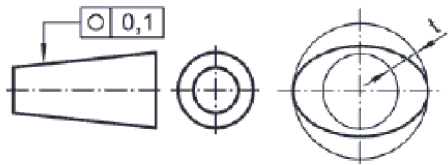
Poznamo **delovne** ali **desne** krožne procese ter **toplotne** ali **leve** krožne procese.

Krožni tek Glej pojasnilo in primere pod geslom Popolni tek in Preprosti tek.

Krožnost Lastnost **obodne linije** v vsakem prečnem prerezu tolerirane ukrivljene površine: največji odmik od idealne krožne oblike.

POZOR: razlikuj krožnost od krožnega teka, ki vsebuje tudi referenčni element (os vrtenja)! Pri krožnosti lahko os poljubno premikamo!

Primer zapisa krožnosti na tehniški risbi:



Pojasnilo: v vsakem prečnem prerezu elementa mora obodna linija tolerirane površine ležati znotraj dveh koncentričnih krogov, ki sta razmaknjena za $t = 0,1$ mm.

Tolerančno področje v opazovanem prerezu je površina med dvema koncentričnima krogoma, ki sta razmaknjena za razdaljo $t = 0,1$ mm.

Način kontrole krožnosti: z vijajnim merilom, z merilno uro.

Krtačenje Glej Ščetkanje.

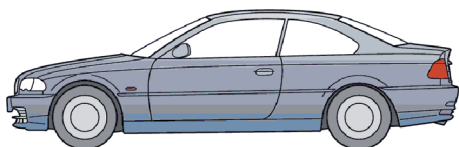
KS Kratica: konjska sila (konjska snaga), glej KM.

Ksenonova žarnica Glej Razelektrivne žarnice.

Kuglager Nepravilen izraz, nemška popačenka (der Kugellager) in pomeni kroglični ležaj.

Kulisa Str.: del mehanizma, ki z **žlebom** ali z **izrezom** določa gibanje vzvoda, droga. Glej geslo Mehanizmi in sliko pri opisu kulisnih mehanizmov.

Kupe Avtomobilska karoserija zaprtega tipa z dvema vratoma.

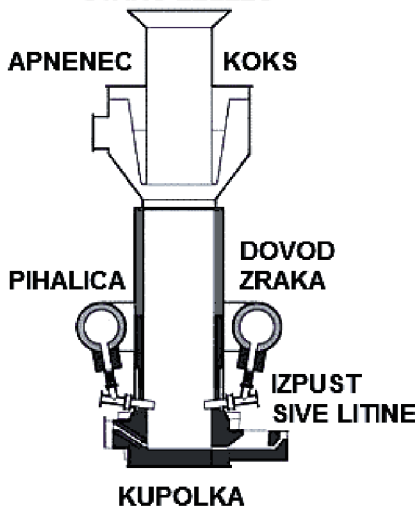


Kupirati Odrezati, skrajšati, npr. ~ psu ušesa. Prim. Dekupirati, npr. dekupirna žaga.

Kuplunga Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (die Kopplung: vezava, sklop) in pomeni sklopka.

Kupolka Talilna peč za proizvodnjo litega železa (npr. za sivo litino) iz sivega grodlja. V njej kurimo s koksom (kemična energija). Prim. Lito železo.

SIVI GRODELJ STARO ŽELEZO



Kurativa Ukrepanje šele takrat, ko je nekaj narobe, ko se nekaj pokvari. Npr. ~o vzdrževanje, ~ zdravljenje (kurativna medicina). Ant. preventiva.

Kurbelvela Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (die Kurbelwelle) kar pomeni ročična gred.

Kurilnost Razlika entalpij udeleženih snovi pred zgorevanjem in po njem, pri konstantnem tlaku.

Poenostavljeno, če ne upoštevamo opravljenega dela: **toplota, ki se sprošča pri zgorevanju**. Izraža se na enoto mase goriva, oznaka **H**. Točne vrednosti dobimo z merjenjem v kalorimetru. Ločimo:

a) **Spodnjo kurilnost** H_i - količina toplote, ki jo dobimo pri popolnem zgoretju 1 kg goriva.

b) **Zgornjo kurilnost** ali **zgorovalno toploto** H_s - količina toplote, ki jo dobimo, če razen H_i izkoristimo **tudi kondenzacijsko toploto vodne pare** v nastalih dimnih plinih:

$$H_s = H_i + 2499 \cdot m_{H_2O} \text{ [kJ/kg]}$$

2499 kJ/kg je kondenzac. toplota vode pri 0°C, m_{H_2O} pa je masni delež vode v dimnih plinih [%].

Vrednosti H_i v [MJ/kg]: **acetilen** C₂H₂ 48,3; **bencin** 42,7; **biodiesel** 37; **butan** 45,5; **CO** 10,1; **črni premog** 27,2 - 34,1; **diesel** 42,6; **etan** 47,5; **etanol** 26,8; **etilen** 47,1; **koks** 27,8 - 30,3; **kurilno olje** 41,2; **les** 14,7 - 16,7; **metan** 50,0; **metanol** 19,9; **plinsko olje** 41,9; **propan** 46,4; **rjavi premog** 8,4 - 20,1; **vodik** H₂ 120,0; **zemeljski plin** 32-45;

Prim. Potencialna energija.

Kurzor Znak na zaslonu, ki označuje mesto naslednje operacije.

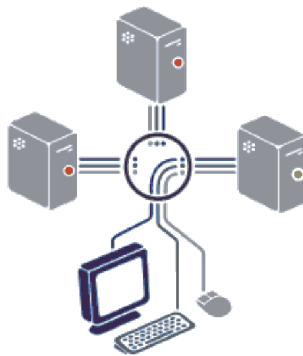
KV Kratki val SW, HF, prim. AM.

KV diagram Glej Veitchev diagram.

Kvarc Glej Kremen.

Kvint Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (das Gewinde), kar pomeni navoj.

KVM Switch Stikalo, ki računalniški interaktivni komplet povezuje z več računalniki:



Kratica KVM pomeni **keyboard** (tipkovnica), **video monitor** in **mouse** (miška).

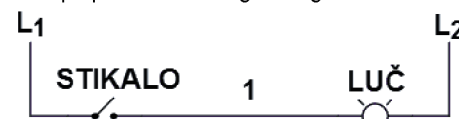
Kvocient Število, ki se dobi pri deljenju, količnik. Inteligenčni ~: s številom izraženo razmerje med starostjo in stopnjo umske razvitosti.

KVS diagram Glej Veitchev diagram.

L1 Dovod električnega toka, faza, linija. Kratica izvira iz ang. Line. Ostale oznake pogledaj pod geslom Označevanje vodov.

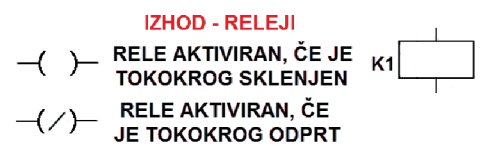
Ladder diagram Posebna oblika shem, ki se uporablja za ponazarjanje delovanja industrijskih kontrolnih logičnih sistemov. Tako se imenujejo, ker so **znaki podobni lestvi** (ang. ladder): diagram vsebuje dve vertikalni stranici (pola) in toliko horizontalnih prečk, kot jih potrebujemo. Sin. lestvična shema, relejska shema.

Zelo preprost ladder diagram izgleda tako:



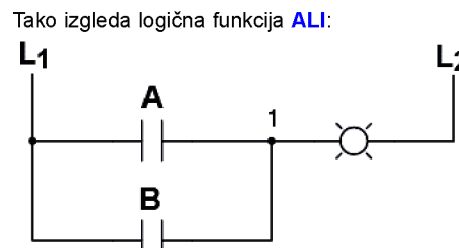
Pola sta L_1 (fazni vodnik) in L_2 (nevtralni vod). Izvor toka ni označen, zaradi enostavnosti.

Osnovni vhodni in izhodni simboli:

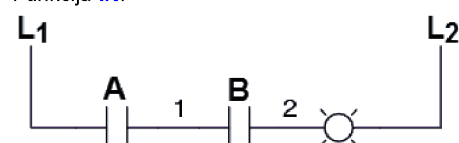


KONTAKTI RELEJJE SO NA VHODU !!!

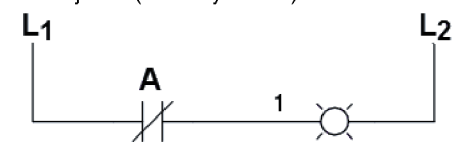
Tako izgleda logična funkcija **ALI**:



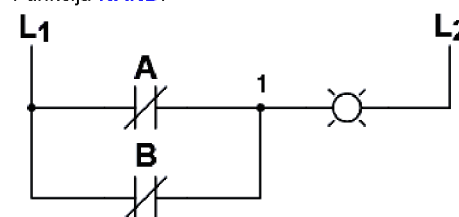
Funkcija **IN**:



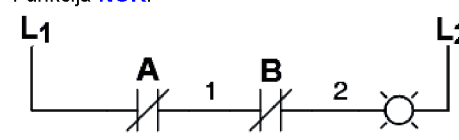
Funkcija **NE** (normally closed):



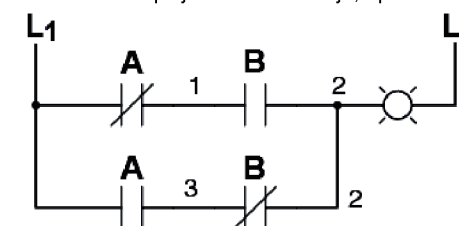
Funkcija **NAND**:



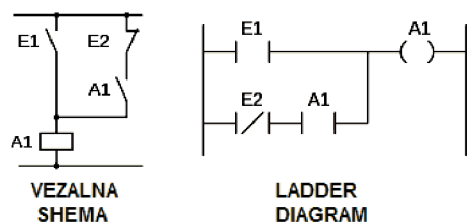
Funkcija **NOR**:



Vežemo lahko poljubne kombinacije, npr. **EX-OR**:



Vežalne sheme lahko spreminjamo v Ladder diagrame:



Sin. kontaktni načrt.

Ladijski vijak Glej Propeler.

Lak Tekoč ali praškast material, ki se na tanko nanese na površino predmetov, nato pa se zaradi kemičnih reakcij ali fizikalnih procesov spremeni v neprekinjeno, trdo in elastično prevleko.

Kemične reakcije so lahko oksidacija na zraku, polimerizacija zaradi povišane temperature ipd. Fizikalni proces je npr. izhlapevanje topil in razredčil (sušenje).

Uporabne funkcije prevleke so:

- **zaščita** pred vplivi okolice
- **optični učinek**: barvni efekt, polepšanje ipd.
- **posebne površinske funkcije**, npr. sprememba električne prevodnosti materiala ipd.

Glej Določanje potrebne količine laka. Prim. Emajl.

Kemično je lak **disperzija** (raztopina, koloid, emulzija ali suspenzija). Vsebuje:

- 1. Nehlapne sestavine** ustvarjajo trdno prevleko:
 - **veziva** (topljenci): naravne ali umetne smole, olja, voski, tvorci filma
 - **mehčala**, ki povečujejo elastičnost filma
 - **polnila**, ki zapolnijo vbokline, izboljšajo brušenje ali preprečujejo usedanje pigmentov
 - **barvila** ali pigmenti
 - **dodatki**, ki povečujejo sijaj, izboljšujejo brustnost in razlivanje, absorbirajo UV žarke, pospešijo sušenje ali strjevanje (sikativi, trdilci itd.), podaljšajo rok skladiščenja (protimikrobni dodatki) itd.

- 2. Hlapne sestavine** po lakiranju hitro izhlapijo:

- **topila**
- **razredčila**: alkohol, bencin, voda, nitro topila
- **reakcijski produkti**

VRSTE LAKOV:

a) Glede na **vrsto veziva** (toplencev):

- **oljni laki** (oljnate barve, oksidativno utrjevanje - spajanje s kisikom)
- **nitrocelulozni** ali nitro laki (utrjevanje s fizikalnim sušenjem - z izhlapevanjem topila)
- laki iz **umetnih smol**:

duroplasti: duroplastične akrilne smole, alkidne smole, melaminske smole (**oksidativno utrjevanje** - spajanje s kisikom, lahko z dodatkom utrjevalcev - sikativov; dodatna možnost pa je utrjevanje pri povišani temperaturi)

termoplasti: termoplastične **akrilne** smole (enokomponentne - strjevanje zaradi kisika, pospeševanje s sušenjem v pečeh; dvokomponentne - kemijska reakcija in pospeševanje s sušenjem v pečeh), **poliestrska** smola (utrjevanje s fizikalnim sušenjem - z izhlapevanjem topila)

b) Glede na **vrsto topil** proizvajalci praviloma razdelijo lake najprej na dve skupini:

- **vodni laki**
- **topilni laki**: alkoholni laki, nitro laki, laki na acetonski bazi itd.

Razlog za takšno razdelitev: ker je vodne lake izjemno težko odstraniti, ko se enkrat posušijo (zanje ni topil, potrebno je brusiti).

c) Glede na **delež nehlapnih sestavin**:

- **MS** laki
- **HS** laki

d) Glede na **agregatno stanje** laka:

- **tekoči** laki
- **prašnati** laki

e) Glede na **število komponent**:

- **enokomponentni** laki
- **dvokomponentni** laki

f) Glede na **način utrjevanja**:

- laki z utrjevanjem zaradi izhlapevanja topila
- laki z oksidativnim utrjevanjem
- laki s kemičnim utrjevanjem

g) Glede na **učinek**:

- enobarvni laki
- laki s kovinskim učinkom

Nekaj pomembnih **mejnikov** (odkritja, napredki) v zgodovini razvoja lakov:

1913 - uvedba proizvodnje popolnoma umetnih smol za lakiranje - **fenolne smole** PF (pred tem so se uporabljala **rastlinska olja**, npr. laneno olje)

1918 - laki iz **sečninskih smol**

1920 - **nitrocelulozni** laki, 1921 se pojavi serijska proizvodnja z nitroceluloznimi laki

1925 - **zračnostrjevalni** laki

1927 - laki iz **alkidnih smol**

1940 - termoplastični **akrilni** laki

1948 - laki iz **epoksidnih smol**

1949 - izdelava prvih lakov na **vodni bazi**

1970 - dvokomponentni **2K** laki (izocianati)

1980 - **HS** (high solid) laki

1990 - uporaba vodnih lakov

Nekateri laki vsebujejo fenolne smole in se sušijo šele pri povišani temperaturi. **Žgano lakiranje** pomeni, da površino po lakiranju postavimo v vročo komoro s temperaturo ~130°C. Tako lakiramo tudi **aluminij**.

Laki na osnovi vinilnih smol so mehki in zelo odporni proti kemikalijam. **Emajne in barvne lake** dobimo tako, da omenjenim lakom dodajamo anorganska barvila (cinkovo ali titanovo belilo, kromovo rumeno barvo, železovo rdečo barvo itd.). Prim. Olnate barve, **izračun količine laka**.

Protikorozijska zaščita z laki je opisana pod geslom Zaščita z barvnimi in lakastimi premazi.

Razl. Emajl.

Lak - avtoličarstvo V avtoličarstvu ločimo predvsem dva tipa lakov:

- **predlaki**
- **pokrivni laki** oziroma **površinski laki**

Lak - določanje količine Glej Določanje potrebne količine laka.

Laki iz umetnih smol To so laki, pri katerih se kot veziva uporabljajo:

- **duroplasti** (alkidna smola, melaminska smola), ki se strjujejo pod vplivom kisika v zraku
- **termoplasti** (akrilni laki in laki iz poliestrske smole), ki se strjujejo z izhlapevanjem topila in se lahko s pomočjo topil ponovno omehčajo

Laki s kovinskim učinkom Laki, ki poleg barvnih pigmentov vsebujejo tudi sljudo ali lističe aluminija v bazičnem laku. Ker ti dodatki odsevajo na padajočo svetlobo, nastane **kovinski učinek** na površinskem laku. Po nanosu bazičnega laka se takoj nanese prozorni lak za zaščito bazičnega laka (postopek »moko na moko«).

Lakiranje Prekrivanje neke površine z lakom.

Lakiranje na prehod Poseben način lakiranja, ki od ličarja zahteva tudi nekaj spretnosti. Popravljeni del karoserije lakiramo **z mehkim barvnim prehodom** na staro lakiranje. Na ta način **na redimo razliko** v barvnem odtenku novega in starega lakiranja **za oči čim bolj nevidno**.

Poznamo več metod lakiranja na prehod:

- lakiranje na prehod v sosednji del
- lakiranje na prehod v samem delu
- Spot-Repair

Lakiranje v serijski proizvodnji Glej Ličenje v serijski proizvodnji.

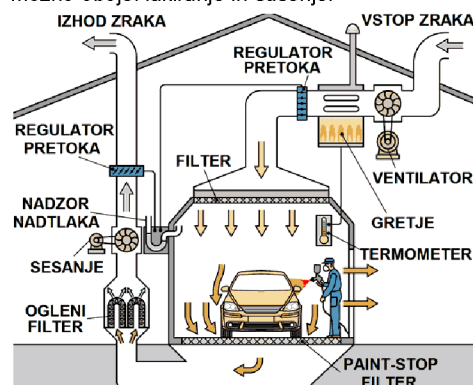
Lakirna kabina Zaprt prostor, namenjen za lakiranje ali za sušenje. Namen: da preprečimo prisotnost **prahu**, škodljive **barvne megle** in **vonja po laku** na okolico. Da je nanos laka kvaliteten in da lahko med postopkom lakiranja natančno opazujemo barvni odtenek, je v lakirno-sušilni komori nujno potrebna jakost osvetlitve 750 do 1000 luxov z lučjo, podobno dnevni svetlobi. Luči so običajno fluorescentne, ki se ne smejo bleščati in morajo biti hermetično zaprte.

Glede na uporabljeno snov, ki čisti zrak, ločimo:

- **suhe kabine**, kjer zrak prečiščuje lesna ali steklena plastična volna
- **mokre kabine**, kjer zrak prečiščuje pralna tekočina (kabine z vodno zaveso oz. z vodnim odsesavanjem)

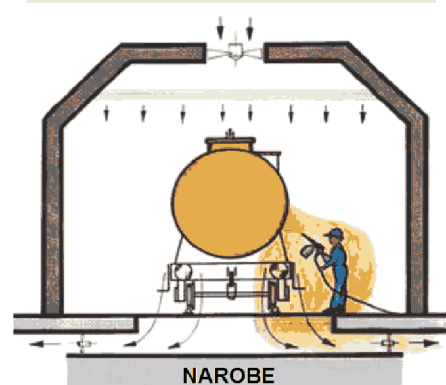
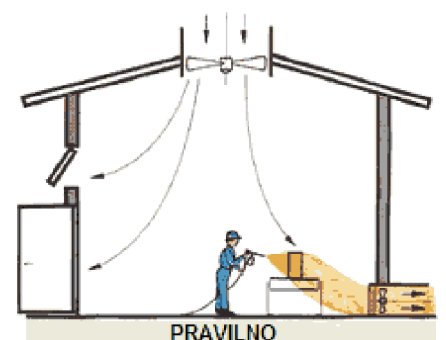
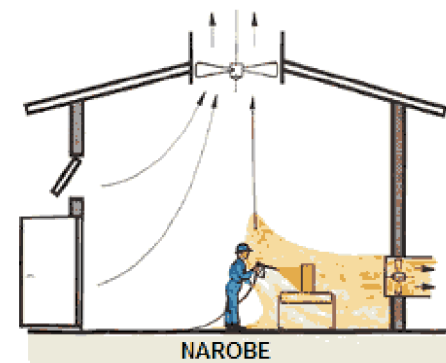
Prednosti mokrih kabin:

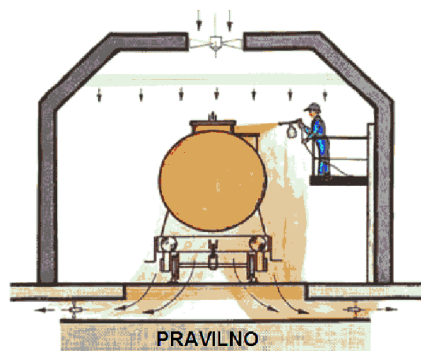
- varnost pred požarom,
 - odlična odstranitev onesnaženega zraka, plinov in delcev barvil,
 - možnost regulacije prezračevanja brez prepaha,
 - popolna konstantnost odsesavanja.
- Obstajajo tudi **lakirno-sušilne komore**, v katerih je možno oboje: lakiranje in sušenje.



V notranjosti kabine mora vladati rahel nadtlak, ki preprečuje dostop prahu iz zunanosti v kabino, kadar npr. odpiramo vrata.

Da se ne bi v notranjosti prostora nabiral prah, mora biti notranjost kolikor mogoče gladka in brez ostrih kotov. Stene je treba prekriti s posebno masno snovjo, ki se ne suši - nanjo se prilepi prah. Masno prevleko moramo občasno oprati in obnoviti.



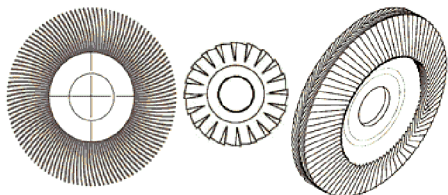


Lakirna pištola Glej Brizgalna pištola.

Lakmus Naravno barvilo iz lišaja *Rocella fuciformis* (severna Afrika, Kanarski otoki). Vodne raztopine I. so uporabne kot indikatorji za kisle ali bazične raztopine: v kislinah je lakmus rdeč, v bazah pa moder. Prehodni interval indikatorja (območje preskoka) je pri pH=5-8. Različna sintetična barvila so za določanje kislosti ali bazičnosti raztopin primernejša in občutljivejša kot lakmus.

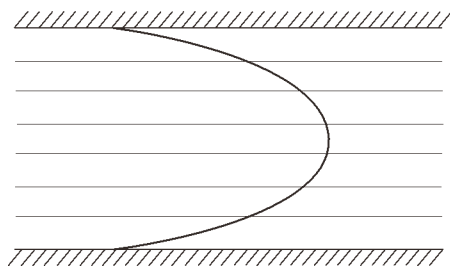
Lamela Tanka, navadno podolgovata ploščica, kovinski (leseni) listič, jeziček, kolobar, trakec ipd. Npr. ~ sklopke (sklopni kolot), ~ komutatorja, rotorja asinhronskega motroja itd. **Lamelirati**: iz lamel sestavljati nov proizvod: ~ les, pločevino. Papirni, tekstilni in lesni **laminati** so z umetno smolo napiti, med seboj lamelirani in temperaturno utrjeni trakovi.

Lamelna brusilna plošča V primerjavi z običajno brusilno ploščo ima določene prednosti: ne poškoduje pločevine, ima visok učinek odstranjevanja pri majhni obrabi (velika vzdržljivost), idealen delovni kot, mirnejši tek, nižja stopnja hrupa.



Ena od oblik lamelnih brusilnih plošč je **pahljačasta** brusilna plošča. Sin. lamelni brusni disk.

Laminaren V plasteh, **plastast**. Lat. *Lamina*: ploščica, list, deska. Npr. **laminarni tok**: gibanje, pri katerem se posamezne plasti tekočine ali plina gibljejo druga ob drugi, **ne da bi se med seboj mešale**. Celo neskončno tanke plasti drse druga po drugi brez mešanja. Pravimo, da so **tokovnice** pri laminarnem gibanju fluida **vzporedne**:



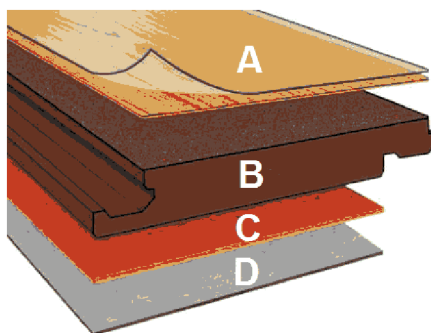
Laminarni tok

Hitrost tekočine na steni je enaka 0, prva plast pa že ima neko hitrost. Hitrost druge plasti je še nekoliko večja itd. - zato je hitrost tekočine v sredini cevi največja.

Eksperimentalno je dokazano, da laminarno gibanje tekočine prehaja v turbulentno pri določenem razmerju vztrajnostnih sil in sil notranjega trenja, tj. pri kritičnem Reynoldsovem številu. Za tok v okroglih ceveh velja $Re_{kr} = 2320$.

Laminat Splošno: **vrsta kompozita** - ploskovni izdelek iz dveh ali več med seboj **zlepljenih** predvsem umetnih **plastí**, npr. tekstilni ~, lesni ~, ~ iz umetnih mas itd. Prim. Textolite (tekstolit), Staklolit, Pertinaks, Vitroplast.

Pogovorno pa je laminat **pohodna ploščica**:



A - posebej odporen **zaščitni film** (UP, SMC, GFK, GRP, kvalitetnejši laminati so prevlečeni celo s kevlarjem), ki je stisnjen skupaj s smolnatim dekorjem (**folija**: poliestrske smole UP, epoksidne smole EP, fenolne smole PF itd.) in s **papirjem** z narisanim vzorcem, **B** - visokokvalitetna ploščica HDF (mediapan), **C** - material, ki zavira širjenje vlage (paronepropustna plast), **D** - zvočna izolacija.

Laminatna ploščica Papir z okrasnim dekorjem, ki je impregniran z **melaminsko** in **fenolno maso**, ki se nato v več plasteh pod visokim tlakom ter pri visoki temperaturi stiska v različno debele ploščice. Laminatna ploščica se najpogosteje nalepi na surovo iverno ploščo in se nato uporablja za notranje pohištvo - še posebej za tiste površine, ki so pogosto izpostavljene udarcem, čiščenju z vodo ipd. (kuhinjski pulti, mizne površine, kuhinjske omarice). Sin. ultrapas, dekorativni laminat, HPL (high pressure laminate). Prim. MF - umetna smola.

Laminiranje Zlepljanje ploskovnih materialov v tekstilne, lesne ipd. izdelke **brez pomožnih snovi**. Primer:

Za laminiranje se lahko uporablja folija, ki je ob nabavi že prevlečena z lepilom. Če pa nabavimo posebej folijo in posebej lepilo, je to kaširanje.

V praksi se izraza kaširanje in laminiranje pogosto zamenjujeta.

Vrste laminiranja:

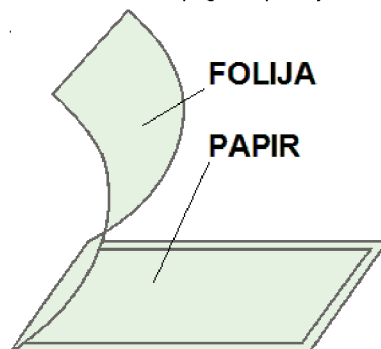
1. Laminiranje v hladnem

Uporabimo lahko folijo, ki je že prevlečena z lepilom, ki deluje brez zagrevanja.

Hladno laminiranje je tudi postopek za popravilo izdelkov iz umetnih mas, glej Ročno laminiranje, Laminiranje s poliestrsko smolo.

2. Vroče laminiranje

Pred laminiranjem je potrebno laminat zagreti na 80 - 120°C. Ko plasti stisnemo skupaj, nastane nerazstavljiva zveza. Takšen primer je vroče laminiranje papirja, ki se na ta način zaščiti pred nečistočami, vodo, pred gubanjem, staranjem ali razbarvanjem: jedilni listi, vizitke in dokumenti, ki se pogosto primejo v roke.



3. Laminiranje s stiskanjem

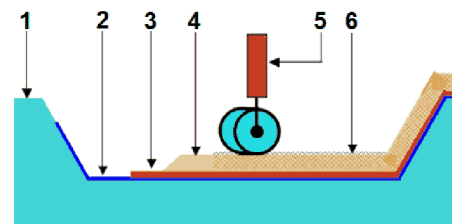
Potrebujemo vročo in hladno prešo. V vroči preši se umetne mase pri visoki temperaturi stisnejo, pri tem se folije povežejo. S stiskanjem v hladni preši dosežemo popolno nerazstavljivost laminata in obenem pravilno obliko (brez nezaželenih zviti oblik). Postopek s uporablja npr. za izdelavo osebnih dokumentov, RFID čipov itd.

Laminiranje s poliestrsko smolo Popravljamo lahko zarjavele avtomobilske ali strešne pločevine, dotrajano plastiko, čolne, surfe, kmetijske stroje, zapolnitev lukenj ipd.

Potrebujemo poliestrsko smolo, trdilec, stekleno

tkanino, lonček, čopič, valjček, ločilno sredstvo, po potrebi še zunanjo prevleko, delovno obleko, delovne rokavice, nitro razredčilo ali aceton za čiščenje orodja.

Podlago moramo predhodno očistiti in razmastiti. Ukrojimo stekleno tkanino tako, da je nekaj centimetrov večja od poškodovanega dela. Nato pripravimo mešanico poliestrske smole.



1 Negativna forma **2** Ločilno sredstvo **3** Prevleka, ki daje zunanji vidni sloj laminatu **4** Tekstil, npr. steklena vlakna, mreža ali tkanina **5** Valjček za nanašanje **6** Dvokomponentna smola

Pomembno je, da si pripravimo toliko mešanice kot jo bomo porabili v približno 10 do 15 minutah, saj se smola po tem času začne strjevati.

Poliestrsko smolo pripravimo tako, da jo potrebujemo količino natočimo v lonček in smoli dodamo približno 2 % trdilca. Pri pripravi mešanice moramo biti pozorni tudi na temperaturo: pri nižji temperaturi dodamo več trdilca, pri višji temperaturi pa manj. Trdilec vmešavamo približno 2 minuti, tako da se popolnoma razpusti in umeša.

Če izdelujemo formo, moramo najprej nanesti ločilno sredstvo in zunanjo prevleko. Pri popravilih pa poškodbo direktno premažemo s smolo.

Na tako pripravljeno podlago postavimo stekleno tkanino, nato pa vse skupaj premažemo z smolo. Ta postopek lahko ponovimo večkrat. Z več sloji dobimo večjo trdnost.

Po tako opravljenem delu počakamo, da se izdelek posuši - to je približno 2 uri. Nato formo izvlečemo, popravilo pa lahko še naprej obdelujemo: brusimo, kitamo, pobarvamo.

Nizka delovna temperatura pod 15 stopinj upočasnjuje strjevanje smole. Smolo lahko prej ogrejemo na delovno temperaturo od 20 do 25 stopinj.

Pri delu se je dobro zaščititi s **primerno obleko** in **rokavicami**, prav tako pa je treba uporabiti **zaščitno masko**.

Orodje, ki smo ga uporabili, očistimo z nitro razredčilom ali z acetonom. Pozor: orodje se zelo hitro posuši in se ga naknadno ne da očistiti.

Sin. Armiranje poliestrskih smol.

LAN Kratice iz ang. Local Area Network, kar dobesedno pomeni lokalno krajevno omrežje oz. **domače** računalniško omrežje. Je oznaka za omrežje, ki pokriva **manjše območje uporabnikov**, npr. domačo hišo, pisarno ali manjšo skupino zgradb (šola, letališče itd.).

Glavne značilnosti LAN (v primerjavi z WAN) so:

- omogoča izmenjavo velikih količin informacij z visoko hitrostjo
 - so relativno poceni
 - uporablja ga omejeno število uporabnikov, ki jim ni treba najemati telekomunikacijskih linij
- Prim. Intranet, WLAN, WAN.

Lansirati Pognati (izstreliti, proizvodnjo itd.).

Lapor Glej Glina.

Laptop Prenosni osebni računalnik, ki ima tudi touchpad, dostop do spleta, webkamaro in mikrofon. Nekoč je bil notebook nekaj drugega, danes pa sta to dva enaka izraza. Razl. desktop. **Laser** Izvor monokromatskega (samo ena valovna dolžina) paralelnega elektromagnetnega valovanja, ang. Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

Nastanek laserskega žarka temelji na principu **vzbujanja elektronov** v atomski lupini na višje energijsko stanje. Ko elektroni iz svojih nestabilnih tirnic prehajajo nazaj na stabilne, se sprosti svetloba z določeno frekvenco. Ta svetloba se razlikuje od običajnih izvorov svetlobe po tem, da je kljub veliki jakosti vzporedna. Z dodatno optiko se lahko svetlobni žarek usmerja in zbira.

Tipična področja uporabe so: lasersko varjenje, graviranje, rezanje, vrtnje, stereolitografija itd. Prim. [Varjenje in rezanje z laserjem](#).

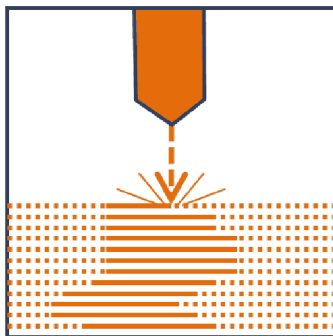
Laserska tehnologija čiščenja Laserska tehnologija za odstranjevanje barv, lakov, oksidov (npr. rje), umetnih mas, kovin ipd. s površin.

Način delovanja: fokusirani laserski žarki povzročajo izparevanje nečistoč, ostane samo čista površina.

Lasersko rezanje Glej Varjenje in rezanje z laserjem.

Lasersko sintranje Z industrijskega vidika najuporabnejša tehnologija 3D tiska - najhitrejša pot od ideje do uporabnega izdelka.

Izdelek se izdeluje sloj za slojem. Osnovni material je **poliamidni (PA) prah**, ki ga stroj nanese v zahtevani debelini (npr. 100 μm), nato pa z laserjem obsveti mesto izdelka. Osvetljen prah iz PA se **raztali** in **sprime z razdaljenim PA prahom iz predhodnega sloja**. Laser upravlja računalnik:



Postopek nanašanja sloja in laserskega obsevanja se ponavlja, dokler ni izdelan celoten izdelek. Sledi ohlajanje ter čiščenje izdelka - odpihneemo in s čopičem odstranimo prah, ki se ni raztali.

Lastna cena Cena, ki jo za izdelek plača proizvajalec (material, energija, stroški dela, prevozni stroški itd.). Sin. stroškovna cena.

Lastniško ime Glej Umetne mase - imena.

Lastovičiji rep Ena od oblik drsnih vodil. Risbo pogledj pod geslo Vodilo.

Lateks Mlečni sok kavčukovca, 28 - 30% emulzija v vodi, ki se na zraku strdi. Npr. penasti izdelki iz ~a. Prim. NR, kavčuk, Guma.

Latenten Skrit, prikrit.

Latentna toplota Energija, ki se porabi za fazni prehod iz trdnega v tekoče stanje, pri ledu znaša 334 kJ/kg. Sinonim: utajena toplota.

Latinski števniki 1 (I); 2 (II); 3 (III); 4 (IV); 5 (V); 6 (VI); 7 (VII); 8 (VIII); 9 (IX); 10 (X); 11 (XI); 12 (XII); 13 (XIII); 14 (XIV); 15 (XV); 16 (XVI); 17 (XVII); 18 (XVIII); 19 (XIX); 20 (XX); 21 (XXI); 22 (XXII); 28 (XXVIII); 29 (XXIX); 30 (XXX); 40 (XL); 50 (L); 60 (LX); 70 (LXX); 80 (LXXX); 90 (XC); 100 (C); 101 (CI); 200 (CC); 300 (CCC); 400 (CD); 500 (D); 600 (DC); 700 (DCC); 800 (DCCC); 900 (DCCCC); 1000 (M); 2000 (MM).

LC Glej Lastna cena.

LCD Zaslon s tekočimi kristali, angl. Liquid Cristal Display. Starejša izvedba je CRT: cathode ray tube oz. zaslon z vakuumsko katodno cevjo.

LD Glej Konvertor, žilavljenje (tudi LDAC).

LDPE Low Density PE, glej PE - umetne mase.

LDR → Fotoupor, ang. Light-Dependent Resistor.

LDT Ang. Light Detection Transistor oz. svetlobno občutljiv tranzistor. Glej Fototranzistor.

LED Svetleča dioda oz. dioda, ki pretvarja električno energijo v svetlobo, ang. Light Emitting Diode. Pogosto uporabljamo izraz LED dioda.

LED žarnice porabijo tudi 70% manj energije kakor žarnice z žarilno nitko. Podrobneje glej geslo Dioda - LED.

Ledeburit Struktura železnih gradiv. Pri 721°C in nižje sestavljajo ledeburit zrnca **cementita** in **perlit**. Od 721°C do 1.147°C pa je ledeburit zmes kristalov **austenita** in **cementita**.

Strokovna razlaga: ledeburit je **evtektik** v sistemu železo-cementit, drobnozrnata in heterogena zmes kristalov, ki vsebuje **4,3% C**.

Ledeburit je zelo trd (HB~7.000 N/mm², HV~850) in krhek. Prim. Grodelj, Hitroreznna jekla.

Ledeburitna jekla Jekla, ki imajo zaradi visokega odstotka ogljika in posebnih legur ledeburitne karbide. Sem spadajo hitroreznna jekla in Cr-specialna jekla (~13% Cr in ~2% C). So **kaljiva**, zelo težko pa jih kujemo.

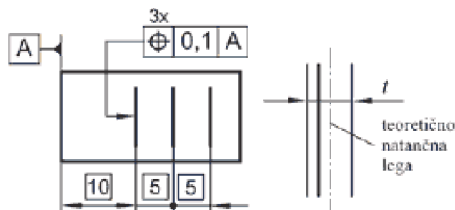
Ledišče Tališče vode.

Ledkulin Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine, iz besede LötKolben: **spajkalnik**. Predpona led izvira iz besede löten (spajkati, lotati), kulin pa iz besede die Kohle (premog). To je torej navadni kladivasti ali koničasti **lotalnik** z bakrenim vložkom, prim. Lotanje. Vložek se je nekoč segreval v peči na premog, sedaj pa ga večinoma segrevamo s plamenom.

Lega Nameštitev, postavitev. Prim. Stanje, Položaj. V zvezi z **geometričnimi tolerancami** pa je lega lastnost črte ali osi: največji odmik od idealno ležeče linije. Prim. Geometrične tolerance.

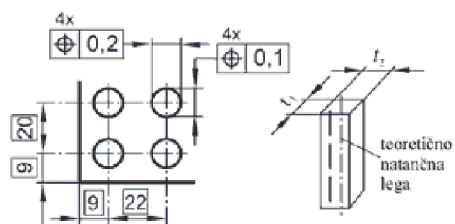
Primeri zapisov lege na tehniških risbah:

Primer 1:



Pojasnilo: vsaka tolerirana črta mora ležati med dvema ravnima vzporednima črtama, razmaknjema za $t = 0,1$ mm, katerih simetrale ležijo na teoretično natančnih legah glede na refer. površino A. **Tolerančno področje:** je površina med dvema ravnima vzporednima črtama, ki sta simetrični glede na teoretično natančno lego in razmaknjeni za razdaljo t .

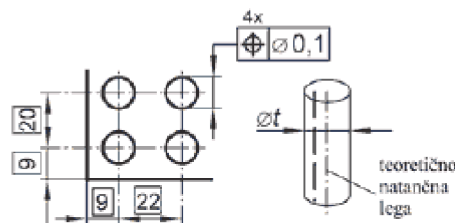
Primer 2:



Pojasnilo: tolerirana os vsake od štirih izvrtin mora ležati znotraj kvadra s prerezom $t_1 = 0,1$ mm in $t_2 = 0,2$ mm, katerega simetrala leži na teoretično natančni legi.

Tolerančno področje je volumen znotraj kvadra prečnega prereza $t_1 \cdot t_2$, katerega simetrala leži na teoretično natančni legi.

Primer 3:



Pojasnilo: tolerirana os vsake od štirih izvrtin mora ležati znotraj valja premera $\phi t = 0,1$ mm, katerega os leži na teoretično natančni legi.

Tolerančno področje je volumen znotraj valja s preerom ϕt , katerega os leži na teoretično natančni legi.

Način kontrole lege: z nastavljivimi ali nenastavljivimi merilnimi orodji (glej geslo Merjenje).

Praktični primer predpisovanja lege: oba tečaja na vratnem krilu morata biti montirana v pravilni legi. Njuna lega mora zagotavljati **pravo višino vratnega krila** (da vrata ne bodo podrsavala in da ne bodo stala previsoko), obenem pa morata oba tečaja **pravilno nalegati na oba tečaja podbojev**. Razi. centričen, centriranje, balansirati.

Lega toleračnega polja Glej Toleranca.

Legarjenje Po standardu SIST ISO 6947 označujemo lege varjenja z dvema velikima tiskanima črkama, pri čemer je prva črka vedno P

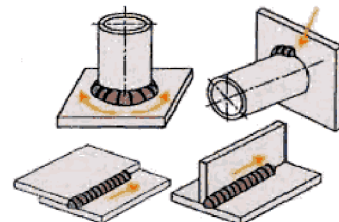
(position), druga pa od A do J:

• **PA** - vodoravna pozicija temena zvara, pozicija varjenja navzdol; vsi soležni spoji; tudi prekrivni in T zvarni spoji s kotnimi zvari, če je varjenec pozicioniran v žlebu tako, da se vari navzdol

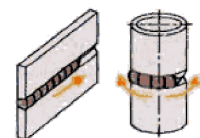


SOLEŽNI ZVARNI SPOJ

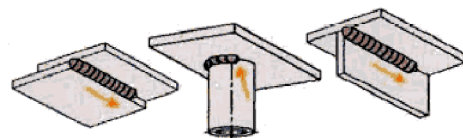
• **PB** - horizontalno vertikalna pozicija temena zvara, smer varjenja vodoravna



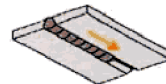
• **PC** - vertikalna pozicija temena zvara, horizontalna pozicija varilne žice



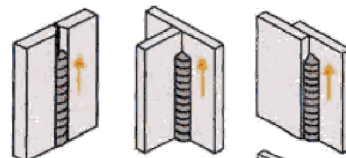
• **PD** - horizontalno vertikalna pozicija temena zvara, horizontalno varjenje nad glavo



• **PE** - vodoravna pozicija temena zvara, varjenje nad glavo



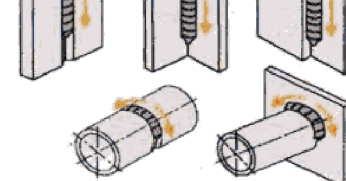
• **PF** - vertikalno varjenje navzgor



• **PG** - vertikalno varjenje navzdol



• **PH** - varjenje cevi navzgor



• **PJ** - varjenje cevi navzdol





Legenda Napotek, pojasnilo, navodilo. Primer: pojasnilo posameznih pozicij na sestavni risbi.

Legirati Stapljati, **zlivati kovine v zlitine**. **Legiran**: stopljen v zlitino. **Legirano jeklo**: jeklo, ki razen železa in ogljika vsebuje tudi druge legirne elemente, npr. Si, Mn, Cr, Ni, W, Mo, v itd. Ti elementi so enakomerno zlitli v strukturo jekla.

S primernim legiranjem lahko kovinam spremenimo (izboljšamo) lastnosti, npr.: povečamo jim **trdnost**, **trdoto**, naredimo jih **odpornejše proti koroziji**, tudi proti kislinam. Postanejo lahko celo neobčutljive za korozijo (npr.: nerjavna jekla).

ELEMENT	POVEČUJE	ZNIŽUJE	PRIMER
Ogjik C	Trdnost, trdoto, obstojnost, živnost pri litem železu	Tališče, žilavost, razteznost, varivost in kovnost	C45
Silicij Si	Natezno trdnost, elastičnost, korozijska odpornost	Kovnost, varivost, odrezovalnost	60SiCr7
Fosfor P	Odpornost za delo v vročem, modri lom, tekočnost pri litem železu	Razteznost, žilavost, varivost	
Žveplo S	Lomljenje odrezkov, lom v rdečem pri kovanju	Žilavost, varivost, korozijska odpornost	15S10

ELEMENT	POVEČUJE	ZNIŽUJE	PRIMER
Krom Cr	Natezna trdnost, odpornost za delo v vročem, korozijska odpornost	Žilavost, varivost, razteznost	X5Cr17
Mangan Mn	Natezna trdnost, odpornost za delo v vročem, korozijska odpornost	Odpornost na obrabo, varivost, odrezovalnost	28Mn6
Molibden Mo	Natezna trdnost, odpornost za delo v vročem, rezalna trajnost, žilavost	Varivost	20MoCr4
Nikelij Ni	Natezna trdnost, odpornost za delo v vročem, korozijska odpornost	Toplotno razteznost, varivost, odrezovalnost	36NiCr 6
Vanadij V	Trajna dinamična trdnost, odpornost za delo v vročem, trdota	Varivost	115CrV3
Volfram W	Natezna trdnost, trdota, odpornost za delo v vročem, rezalna trajnost	Odpornost na obrabo, korozijska odpornost	105WCr6

Tudi hidravlična olja **legiramo** proti penjenju.

Legirni elementi Elementi (kovine in nekovine), ki v relativno majhnih količinah pomembno spreminjajo lastnosti jekla in železovih litin.

Legura Glej Zlitina. Prim. Legirati.

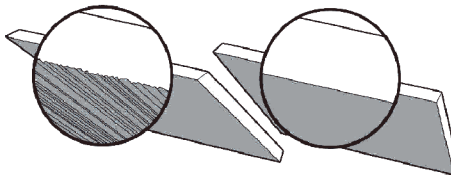
Lekaža Prepustnost, **netesnost**. Tudi količina tekočine, ki jo sistem izgubi zaradi netesnosti - **lekažni tok**. Pomeni lahko tudi odtok prepuščene tekočine v rezervoar (glej Hidravlika - krmilniki poti). Beseda izvira iz ang. leakage: prepuščanje.

Leksikon Poučni slovar. Priročnik s kratkimi, predmetnimi razlagami.

Lenzovo pravilo Pravilo, ki določa smer inducirane napetosti. Že leta 1833 ga je odkril estonski (baltsko - nemški) fizik Emil Lenz (1804 - 1865), ki je tudi "kriv" za negativni predznak v Faradayevem zakonu indukcije.

"Ob spremembi magnetnega pretoka nastala inducirana napetost ima takšen predznak in požene inducirani tok v takšno smer, da ta s svojim magnetnim poljem **nasprotuje prvotni spremembi, zaradi katere je nastal**." Poenostavljeno pojasnilo → geslo **Pravilo desne roke**.

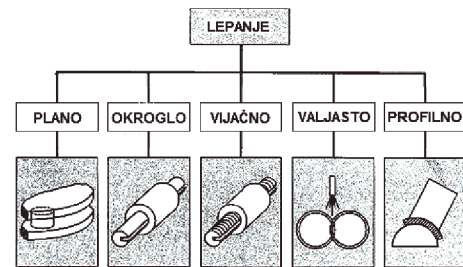
Lepanje Postopek fine obdelave s pasto za lepanje, pri katerem drsita drug po drugem obdelovanec in posebej oblikovano orodje, ob stalnem menjavanju smeri gibanja. Za razliko od poliranja lepanje **zagotavlja tudi obliko** obdelovanca.



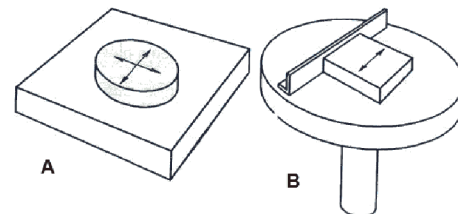
Razasto rezilo pri brušenem jeklu (levo) in gladko rezilo po lepanju (desno)

Orodje za lepanje je **lepalna površina**. Njena oblika je **trn**, **objemka** ali **plošča**. Med obe površini vstavljamo **pasto za lepanje**, skupaj s tekočino (voda ali olje). Grobe paste so iz **korunda**, fino lepamo s **kromovim oksidom**, zelo zahtevne površine pa lepamo z **diamantno pasto** ali s **prahom**. Najprej lepamo z grobimi pastami, nato se površi-

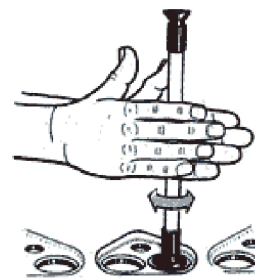
na temeljito očisti (opere) in šele zatem lahko ponovno naneseemo bolj fino pasto. Pri tem običajno zamenjamo tudi orodje. Vrste lepanja:



Okroglo lepanje je lahko zunanje ali notranje. Ročno lepanje pride v poštev samo pri popravilih, vse drugo pa lepamo strojno.



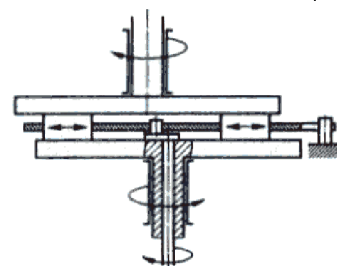
Ročno lepanje na mirujoči A in vrteči B plošči



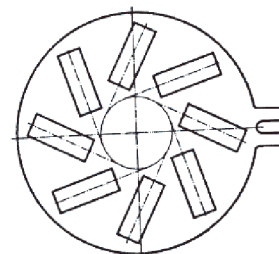
Ročno lepanje ventilov

motorjev z notranjim zgorevanjem

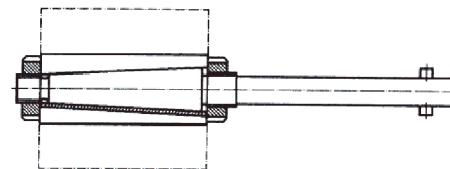
Strojno lepanje ravnih ploskev je **enostransko** na eni plošči ali **dvostransko** med dvema ploščama:



Med dvema ploščama lahko lepamo tudi manjše **valjaste obdelovance**. **Kletka** mora imeti obdelovancem ustrezna **okna**, pri čemer je dobro, če so ta okna **usmerjena tangencialno**. Tako dosežemo večje spodrsavanje in s tem hitrejšo obdelavo:

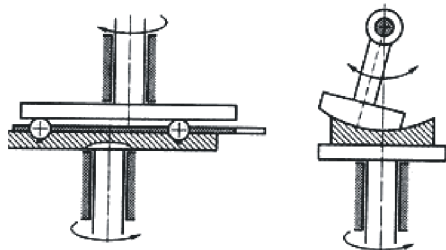


Notranje valjaste ploskve lepamo **s trni**, ki jih je **mogoče razpirati**, da se **prilagodijo povečanju izvrtine** zaradi obdelave. Z razpiranjem trna dobimo tudi za obdelavo potrebni ploščinski pritisk:



Lepamo lahko tudi **konkavne** ali **krogelne ploskve**. Obdelovanec (npr. konkavna leča) je pritrjen ali prilepljen na vrtečo se mizo, nosilec zrn konveksne oblike (kalup) pa niha okrog točke, ki leži natančno na osi vrtenja mize. Pri lepanju **konvek-**

snih ploskev pa mora biti obdelovanec pritrjen na nihajoči del, kalup pa na vrtečo se mizo:



Z lepanjem dosegamo velike **natančnosti mere** in **oblike**. Natančno lahko izdelamo obdelovance s **paralelnostjo površin** $\pm 0,001$ mm, mejne mere pa v tolerancah $\pm 0,005$ mm. S posebej pazljivo obdelavo lahko dosežemo toleranco do $0,2 \mu\text{m}$ in zrcalno gladke površine.

Z lepanjem tudi odpravljamo napake v površini obdelovanca, ki so **nastale pri poprejšnjih** mehanskih ali toplotnih **obdelavah**. Izdelke po toplotni obdelavi običajno brusimo. Zaradi visokih hitrosti pri brušenju se obdelovanec segreva in nastane zelo tanek zunanji sloj (manj kot $0,001$ mm), ki je **pokvarjen**. To napako v zunanjem sloju lahko odpravimo le z lepanjem, ker se pri tem postopku obdelave **površina ne bo ponovno segrela**.

Lepanje se uporablja povsod, kjer so zahtevane visoke **tolerance** (tudi geometrične) in obenem **majhna hrapavost** površine, npr. lepanje **merilnih kladic** in natančnega merilnega orodja, zarisovalnih prizem, ventilov pri motorjih z notr. zgor., zobniških črpalk, brizgalnih šob, zahtevnih steklenih izdelkov (npr. kontaktne leče) itd.

Lepenje Glej Trenje.

Lepilna pištola Glej podrobnosti pod geslom Ekstrudersko varjenje.

Lepilo Snov, izdelana na osnovi naravnih ali umetnih materialov (predvsem smol), ki ima zelo velike **adhezivne** in primerno velike **kohezivne** sile. Lepila delimo glede na:

1. Način doseganja vezalnih sposobnosti:

a) **Fizikalno vezalna lepila** se utrjujejo tako, da:

- **izhlapi topilo** oz. disperzijsko sredstvo (EVA, PA, PVA, PVC-C, izotiazolinon - trgovsko ime DuroBond, trgovsko ime Neostik SK - C6 - ali fati in kolofonija)
- **jih naneseemo, nato dvignemo temperaturo (jih raztalimo), sledi ohlajevanje in strjevanje** (PVC, PMMA, PS, PVC-C)
- **jih raztopimo npr. v vodi, masa se zgosti, nanesemo jo na površino in počakamo, da topilo izhlapi** (EVA, PMMA)
- **uporabimo mase, ki se močno sprijemajo z osnovnim materialom** (kavčuki in poliakrilati)
- **uporabimo mase, ki se najprej odzračijo in nato iztisnejo z visokim tlakom** (klorkaučuk, izotiazolinon, PUR)

Fizikalno vezana lepila so primerna za porozna gradiva, so termoplastična in pogosto **temperaturno neobstojna**.

b) **Kemijsko vezalna lepila** dosežejo svoje vezalne sposobnosti **zaradi kemijske reakcije**, ki se lahko sproži na različne načine:

- **polimerizacija zaradi prisotnosti vlage ali kisika**, to so enokomponentna lepila (cianoakrilat - sekundno lepilo, trgovsko ime je Cianokol ali UHU super glue; metakrilne kisline)
- **polimerizacija zaradi ultravijoličnih (UV) žarkov**, zaradi **odvzema kisika** (anaerobna lepila, npr. za varovanje vijajčnih vez pred odvrtjem), tudi to so enokomponentna lepila
- **polimerizacija zaradi dodanega trdilnega katalizatorja**, to so dvokomponentna lepila (nitrilkaučuk, UP)
- **polikondenzacija**, to so dvokomponentna lepila (epoksidne smole EP)
- **poliadicija**, to so eno- ali dvokomponentna lepila (PMMA, EVA)

Posebni obliki lepljenja sta:

- **Difuzijsko** lepljenje: lepilo prodira v osnovni material. Ta način lepljenja je možen le pri lep-

ljenju nekaterih vrst termoplastov.

- **Adhezivno** lepljenje: pri nekaterih reakcijskih in netopnih lepilih (predvsem duroplastih) se pojavijo dodatne adhezivne sile, ki močno sprijemajo lepilo in osnovni material
- 2. **Nosilnost**, pri čemer sta pomembni predvsem:
 - **strižna trdnost**, pri čemer gre za sposobnost sprijemanja lepila s površino osnovnega materiala (adhezivne sile)
 - **vezivna trdnost** lepila, ki je odvisna od kemijske sestave lepila (kohezijske sile).

Glavni problem večine lepil je strižna trdnost. Pri tem ločimo:

- Lepila z **nizko nosilnostjo** (strižna trdnost $\tau_{zm} < 5 \text{ N/mm}^2$). Spojene dele lahko razstavimo brez težav in poškodb. **Uporaba:** finomehanika, elektrotehnika, modelna gradnja, kozmetična in pohištvena industrija itd.
- Lepila s **srednjo nosilnostjo** (strižna trdnost $10 \text{ N/mm}^2 \geq \tau_{zm} \geq 5 \text{ N/mm}^2$). Spojenih delov praviloma ne moremo razstaviti brez poškodovanja zlepnih površin. **Uporaba:** strojogradnja in gradnja vozil.
- Lepila z **visoko nosilnostjo** (strižna trdnost $\tau_{zm} > 10 \text{ N/mm}^2$). Lepilo se po fazi trdenja spremeni v trdno snov, ki tvori nerazstavljivi spoj. **Uporaba:** gradnja vozil, plovil in rezervoarjev, letalska tehnika.

3. Temperaturo, pri kateri delujejo:

- Lepila, ki delujejo **v hladnem**, so pogosto izdelana na osnovi epoksidnih smol, poliizocianatov in nenasičenih ogljikovodikov.
- Lepila, ki delujejo **pri povišani temperaturi** $100-200^\circ\text{C}$ imenujemo talilna lepila, npr. EVA, PO in PUR. Ta lepila so **lahko tudi v trdnem agregatnem stanju** (npr. folije, granulat), običajno je potreben tudi visok tlak. Trdnost spojev, nastalih pri povišani temperaturi in tlaku, je višja kot pri lepljenju v hladnem in znaša do 60 N/mm^2 .

4. Vrsto materiala, iz katerega so lepila izdelana. Najkvalitetnejša lepila so seveda izdelana iz umetnih mas:

- **epoksidne** (epoksi) **smole** EP sodijo med najdražja lepila na trgu, vendar so zelo zanesljiva; strjujejo se s kemijsko reakcijo, dosežejo visoko trdnost - **do 14 MPa** vezivne trdnosti, odporna so na obrabo, temperaturo in delovanje vode, imajo nizko viskoznost, nizko stopnjo krčenja, dobro omakajo površino lepljenca, nanašajo se v hladnem in v toplem; smole se dobavljajo v pastah, v tekočem stanju, v prašku, na filmih; z njimi lahko povezujejo praktično vse materiale (jeklo, beton, steklo, keramika, les ...)
- **akrilna** lepila se nanašajo v hladnem, debelina nanosa je zelo majhna, lepijo se s pritiskom; podskupine:
 - **anaerobna** so enokomponentna in se zelo dolgo trdijo
 - **cianoakrilati** so enokomponentni, strjujejo se samo v tankem filmu, katalizator je površinska vlaga
 - **žilava akrilna lepila** so dvokomponentna; smolo nanesemo na eno, katalizator pa na drugo površino
 - PF lepila - **fenolne smole** se kombinirajo s formaldehidom; stik površin se ustvari pod pritiskom in pri povišani temperaturi, nakar se konča polimerizacija v duroplast, stranski produkt je voda H_2O ; smole se dobavljajo v obliki prahu, tekočine ali tankega filma, včasih je potreben še katalizator; lepijo se abrazivni materiali (korund), v letalski industriji in v industriji laminatov
 - **PUR** (dvokomponentna lepila, **izocianati**) imajo prednost, da se zelo hitro strjujejo; dobavlja se kot tekočina ali kot pasta; snov reagira z okoljskim zrakom, ki deluje kot trdilec; spaja tudi različne materiale med seboj, npr. plastiko in les; slabosti - šibkejši od epoksi smole in zelo občutljivi na vlago
 - aminoplasti (MF in UF - hladna lepila)

- PVA lepila - termoplast
- poliestrska lepila UP do $3,5 \text{ MPa}$.
- klasična prozorna lepila, ki se iztisnejo iz tube (UHU, OHO ipd.) so tudi iz **nitroceluloze**

5. Namenu uporabe: povezovanje konstrukcijskih delov, varovanje vijakov proti odvijanju, tesnenje.

Prim. Klej, Lim, Dekstrini, Umetne mase.

Lepljenje Spajanje elementov s pomočjo umetno narejenih (sintetičnih) materialov, ki jih imenujemo lepila. Pri tem nastajajo:

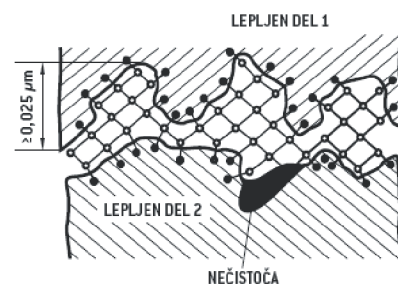
- **adhezivske sile**, ki nastajajo na mejnih površinah trdnih snovi in imajo doseg okrog $1 \mu\text{m}$
- **kohezijske sile** (notranja trdnost), ki delujejo znotraj lepila

Lepljenje poteka pri normalni ali samo minimalno povišani temperaturi.

Lastnosti lepil so opisane pod geslom Lepila, posebnosti lepljenja umetnih materialov pa opisuje geslo Lepljenje umetnih mas. Vroče lepljenje je prikazano pod geslom Ekstrudersko varjenje.

Zlepni spoj je celota, ki obsega lepilo in stične dele varjenecv. Nastane po:

- **adheziji** med lepilom in osnovnim materialom ter
- **koheziji** med molekulami lepila (bele točke).



Potek lepljenja:

- Izbira lepila;** zelo pomembno je poznati **material lepljenecv**, obenem pa moramo posebno pozornost posvetiti **navodilom za uporabo lepila**
- Priprava površine** - površina mora biti suha in čista, da se lepilo dobro oprijema površine; običajno so zelo dobrodošla **kvalitetna čistilna sredstva**; kovinska površina se tudi:
 - **razmastiti**, ker je lepljenec običajno naoljen zaradi tehnološke obdelave ali zaradi zaščite pred korozijo
 - **obrusiti**, da povečamo aktivno površino in s tem trdnostjo zlepkov
 - **jedka**, le v primeru posebnih zahtev
- Nanašanje lepila**, praviloma v čim tanjšem sloju. Za tanek nanos so praviloma potrebni pripomočki: lopatice, ustrezen karton ali plastična ploščica.
- Stiskanje sestavnih delov**, po možnosti uporabljamo vpenjala (spone, svore, prižeme ...).
- Sušenje spoja**

Kvaliteta spoja je odvisna od:

- **vrste lepila**,
- **mehanske in kemijske priprave površine:** površino je potrebno očistiti vseh nečistoč, nahrpiti (napraviti hrapave - z brušenjem ipd.), odprašiti, razmastiti, posušiti - zelo pomembno vlogo ima absolutno čista in suha površina,
- **nanašanja lepila:** če je lepilo v večjih embalažah, ga pred lepljenjem dobro premešamo; lepilo nanašamo s čopičem ali z lopatico, običajno v čim tanjšem sloju in **enakomerno** po celotni površini; po nanašanju lepila je pogosto potrebno počakati (10 do 45 min), da se sloj lepila **posuši**; včasih je potrebno lepljeni spoj tudi **zagrevati**
- **stisnjenja delov:** praviloma je treba oba dela stisniti pod tlakom $\sim 30 \text{ N/cm}^2$ vsaj za 30 s, še bolje pa je stisniti s trajnim vpenjanjem

Trdnost spoja je odvisna tudi od debeline lepila, opazen je **maksimum pri debelinah $0,1 - 0,3 \text{ mm}$** . Upoštevati je potrebno tudi **staranje lepila**, saj nekatera lepila **izgubijo tudi do 50% trdnosti** v enem letu.

Večinoma uporabljamo **prekrovnne spoje**.

Zlepni spoji se najpogosteje uporabljajo za:

- spajanje tankih delov

- spajanje delov iz različnih gradiv (kovine, steklo, keramika, umetne snovi itd)
 - varovanje vijajčnih zvez pred odvitjem
- Vse pogosteje se lepljenje uporablja tudi pri serijskem spajanju kovin.

Postopek ima v primerjavi z drugimi načini spajanja (kovičenje, varjenje, lotanje itd.) določene prednosti in slabosti.

Prednosti:

- med seboj lahko spajamo različna gradiva, tudi tanke pločevine in dele z različnimi debelinami
- v sestavi lepljenih delov ne pride do deformacij in sprememb v sestavi
- napetosti se razporedijo enakomerno po celotnem zlepnem spoju
- lepilo je izolator vibracij, toplote in elektr. toka ter zmanjšuje nevarnost elektrokemijske korozije
- zleplni spoji zelo dobro tesnijo

Slabosti:

- obratovalna temperatura zlepnih spojev je omejena (-50 do 200°C)
 - majhna odpornost proti nesimetričnim nateznim obremenitvam
 - večja nevarnost krhkega loma pri nižjih obratovalnih temperaturah
 - priprava lepljenih površin je zahtevna (predvsem zaradi mehanskega in kemijskega čiščenja)
 - strjevalni čas toplih lepil je relativno dolg
- Prim. Kitanje.

Lepljenje umetnih mas Za zagotovitev zadostne trdnosti zlepnega spoja je pri lepljenju umetnih mas potrebno posebno pozornost posvetiti:

- pravilnemu določanju zlepnega spoja
- izbiri optimalnega lepila - s pravim lepilom lahko lepimo skoraj vse umetne mase razen PE in PP
- izvajanju pravih pripravljavnih del (čiščenje, ustvarjanje hrapave površine, spreminjanje površine obdelovancev iz umetnih mas)
- varnosti pri delu pri lepljenju
- pravilnemu postopku lepljenja

Ler Nepr. izraz, popačenka iz nemščine (leer - prazen), kar pomeni prazen tek, izklop iz prenosa.

Les Snov, iz katere so deblo, veje, korenine dreves in grmov ter kosi iz te snovi, navadno za določeno uporabo. Gostota 0,55 - 0,85 kg/dm³, natezna trdnost 88 - 130 N/mm², tlačna trdnost 2 - 110 N/mm², upogibna trdnost 78 - 120 N/mm², strižna trdnost 4 - 16 N/mm². Kurilna vrednost suhega lesa znaša 14700 - 16700 kJ/kg.

Lestvični diagram, shema Glej Ladder diagram.

Letalski vijak Glej Propeler.

Levi krožni proces Krožni proces, pri katerem se porablja delo za to, da se prenaša toplota iz sistemov z nižjo temperaturo v sisteme z višjo temperaturo. Primer takšne naprave: hladilnik.

V diagramu p-V se ta krožni proces vrši v nasprotni smeri urinega kazalca in od tod ime levi krožni proces. Sin. Toplotni krožni proces.

Pri levih krožnih procesih se namesto izkorostka običajno računa grelno (toplotno) število.

Lewisova baza Snov, ki je donator elektronskega para.

Lewisova kislina Snov, ki je akceptor elektronskega para.

Ležaj Strojni del, ki opravlja naslednje naloge:

- vzdržuje vrteči se ali nihajoči del stroja v zahtevani legi
- podpira gredi, osi ali sornike
- omogoča vrtenje, pomik ali pregibanje

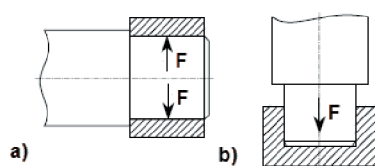
Ležaj je lahko tudi mesto (predmet), na katerem kaj leži, sloni: izdelati ležaj za jambor.

Zaradi obsežnosti tematike so na tem mestu obdelane le osnove, posebna gesla pa so:

- [Gradiva drsnih ležajev](#)
- [Mazanje drsnih ležajev](#)
- [Mazanje kotalnih ležajev](#)
- [Montaža in demontaža kotalnih ležajev](#)

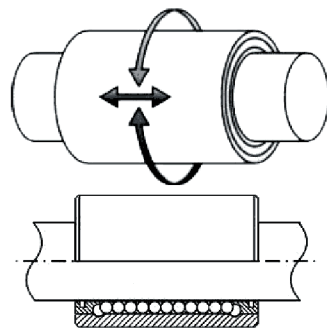
Glede na smer prenašanja obremenitve ločimo:

- a) **Radialne** ležaje, ki prenašajo radialne oz. prečne sile (sile, ki delujejo pravokotno na os gredi)
- b) **Aksialne** ležaje, ki prestrezajo vzdolžne (osne, aksialne) sile, ki delujejo na gred.

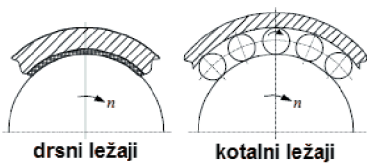


c) **Kombinirane** ležaje, pri katerih delujeta na ležaj tako prečna kot tudi vzdolžna obremenitev

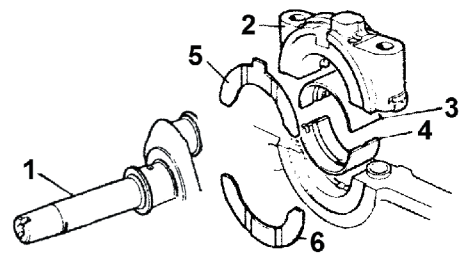
Glede na možnost pomikanja poznamo še **linearne ležaje**, ki omogočajo linearne pomike, npr.:



Po **VRSTI TRENJA** pa ležaje razdelimo na **DRSNE** in **KOTALNE** ležaje:



1. **Drsni** ležaji delujejo na principu drsnega trenja. Med vrtečim se in mirujočim delom se nahaja samo plast maziva. V to skupino spadajo ležajne puše, ležajne blazinice in naletni koloti. Prim. Strganje (tehnologija za izdelavo posebej kakovostnih površin).

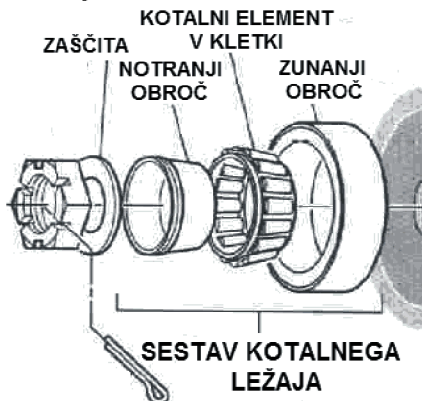


1 - gred, 2 - ohišje drsnega ležaja, 3 - zgornja ležajna blazinica, 4 - spodnja ležajna blazinica, 5 - zgornji naletni kolot, 6 - spodnji naletni kolot

2. **Kotalni** ležaji delujejo na principu kotalnega trenja. Med vrtečim in mirujočim delom se nahajajo kotalke.

Večina kotalnih ležajev je **SESTAVLJENA IZ:**

- notranjega obroča
- zunanjega obroča
- kotalnih elementov
- kletke
- zunanje zaščite



Prednosti drsnih ležajev:

- dovoljujejo visoke vrtilne hitrosti,
- tečejo mirno in tiho,
- pri dobrem mazanju imajo majhen koef. trenja in s tem praktično neomejeno življenjsko dobo,
- enostavna izdelava,

- primerni za prenašanje sunkovitih obremenitev,
- niso občutljivi na prah,
- so cenejši od kotalnih ležajev,
- v radialni smeri zavzemajo malo prostora,
- lahko so izdelani v deljeni izvedbi.

Slabosti drsnih ležajev:

- nenatančno vodenje oziroma pozicioniranje vrtečih strojnih delov,
- koeficient trenja med drsnimi površinami je odvisen od relativne hitrosti površin,
- na kakovost ležaja odločilno vplivajo toplostna obdelava tečajev osi ali gredi ter izvedba mazanja

Prednosti kotalnih ležajev:

- zaradi kotalnega trenja je koef. trenja 25 do 50% nižji kot pri drsnih ležajih s hidrodin. mazanjem,
- zaradi manjšega trenja se ležajno mesto manj greje,
- natančno obratovanje zaradi manjše zahtevane zračnosti med kotalnimi elementi,
- enostavno vzdrževanje,
- urejena standardizacija in s tem zagotovljena enostavna izmenljivost ležajev.

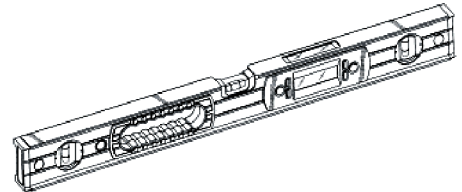
Slabosti kotalnih ležajev:

- večja občutljivost na sunkovite obremenitve,
- večji hrup,
- dopuščajo manjše vrtilne hitrosti kot drsní ležaji s hidrodinamičnim mazanjem,
- so dražji od enostavnih drsnih ležajev,
- večja masa od drsnih ležajev,
- zahtevnejša montaža in demontaža.

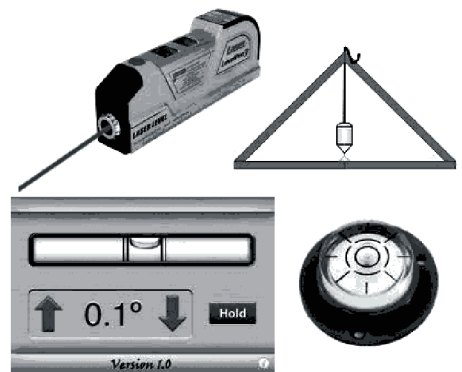
Prim. Montaža in demontaža kotalnih ležajev, Mazanje drsnih ležajev, Mazanje kotalnih ležajev, Snemalnik.

LF Dolgi valovi, glej Radijski valovi.

Libela Majhna prozorna posoda, vgrajena v kovinskem ali lesenem bloku. V prozorni posodi sta tekočina in droben zračni mehurček. Je osnovni sestavni del ravnala. Npr. cevna, dozna, okrogla, obračalna ~. Ne: vodna tehnična.

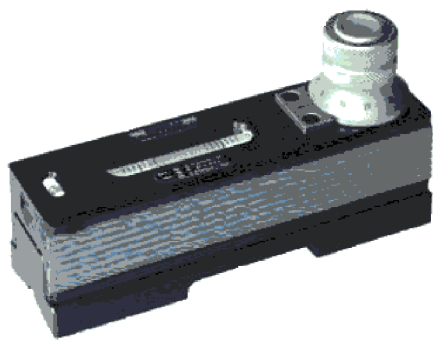


Različnih izvedb merjenja vodoravnosti je veliko: merjenje vodoravnosti v vseh smereh hkrati, merjenje s svinčnico, elektronsko odčitavanje položaja mehurčka, merjenje z laserjem:



Kovinarske libele imajo prizmaste priležne površine, zato jih lahko postavimo tudi na gredi in osi. Steklena cevka je malo ukrivljena in ne vsebuje vode, temveč eter ali alkohol. Merimo lahko nagibe 0,03 do 0,5 mm na 1 m dolžine.

Z optično libelo uravnavamo obdelovalne stroje in podobno. V okularju, ki poveča do 50-krat, lahko odčitamo do 10" natančno. To je najbolj natančna libela, ki ima v jeklenem okvirju še kotno skalo, s katere odčitavamo:



Licenca V splošnem je to dovoljenje oz. pravica do odstopanja od nekkih pravil. Najpogosteje je to pravica do izkoriščanja tujega **patenta**, vzorca, modela, znamke, tehničnega znanja, izkušenj ali **avtorske pravice**. Lahko je dovoljenje tekmovalcu za nastop na mednarodnem tekmovanju, dovoljenje uporabljati svoj jezik (na sodišču) itd.

Ličarska pila Brusni blok z veliko (podolgovato) dimenzijo za brušenje, npr. 70x400 mm. Na prvi pogled je podobna kleparski pili. Brusni papir se praviloma pritrdi z ježkom.



Ličarska pištola Glej Brizgalna pištola.

Ličenje Postopek, katerega cilj je pravilno prekrivanje podloge z naličem, npr.: ~ avtomobila. Tudi nanašanje ličila na obraz je ličenje.

Nedoločnik: ličiti. Prim. Nalič, Pleskanje.

Čemu služi ličenje? Obstajata dva razloga:

- estetski izgled in
- zaščita pred škodljivimi vplivi okolice

Katere aktivnosti zajema avtoličarstvo:

1. **Zagotavljanje** ustreznih **pogojev** za kvalitetno opravljanje ličarskih del je precej zahtevna naloga: temperatura, prezračevanje, čistost zraka, posebne naprave - orodja - materiali itd.
2. **Priprava površin** na ličenje (nanašanje prevlek): odstranjevanje starega naliča (dekapanje), izravnava površine (kitanje), brušenje s kontrolo gladkosti pobrušenih površin, čiščenje (razmaščevanje), maskiranje.
3. **Priprava raztopin** in **barvnih odtenkov**: določanje količin, merjenje, mešanje.
4. **Nanašanje** in **sušenje prevlek**: nanosi, sloji, plasti.
5. **Končne obdelave** in **posebnosti**: končno brušenje, poliranje, oblikovalno lakiranje, poprava barvnega odtenka, popravila brez ličenja.
5. **Vzdrževanje ličarskih naprav in orodij**: predvsem čiščenje

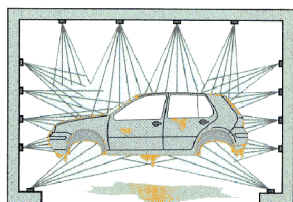
Ličar: kdor se poklicno ukvarja z ličenjem.
Avtoličar: ličar avtomobilov.

Ličenje v serijski proizvodnji Celoten postopek lahko razdelimo na 7 faz:

1. Predhodna obdelava karoserije

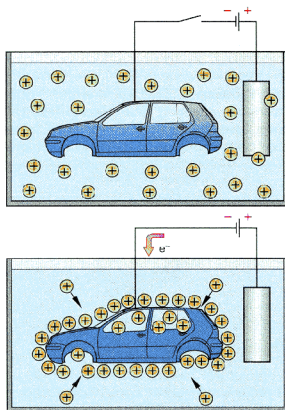
Razmastitev in čiščenje: s postopkom brizganja in potapljanja se odstrani tanka plast maščobe, ki je olajšala globoki vlek pločevine. Umazanijo in delčke pločevine odstrani čiščenje z brizganjem, s potapljanjem pa se bolje dosežejo notranji in votli deli karoserije.

Fosfatiranje: cink-fosfatna prevleka ščiti pločevino proti koroziji in vdoru rje.



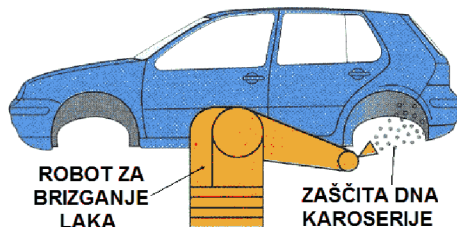
2. Nanašanje temeljne plasti s kataforezo

Karoserija se **potopi** v korito za **nanos temeljnega laka** (grundiranje). Delčki laka v potopnem koritu so nabiti pozitivno in potujejo k negativno nabiti karoseriji. S tem postopkom dobimo **enakomeren nanos temeljnega laka**. Nato se temeljna plast še **zapeče** v sušilnih pečeh. Po **suhem brušenju napak**, npr. kapljic, se zgibi in spoji zatesnijo in votli deli zapečatijo.



3. PVC-zaščita dna karoserije

Ohišja koles in spodnji del karoserije dobijo 0,8 do 1,5 mm debelo **PVC plast** z Airless postopkom. PVC plast nudi dolgotrajno korozijsko zaščito pri visoki mehanični obstojnosti in sočasno fino tesni pregibe in prekrte spoje pločevin.



4. Nanašanje polnila (predlak)

Polnilo dodatno ščiti karoserijo pred korozijo, kot elastična podlaga preprečuje luščenje laka zaradi udarcev kamena in pripravi površinske mu laku gladko površino. Z obarvanjem polnila z enakim barvnim tonom, kot ga ima površinski lak, se doseže dobro pokrivanje in barvni lesk. Polnilo se nanaša z avtomati za lakiranje na zunanjo površino. Rotirajoče glave s šobami fino razpršujejo polnila. Karoserija je **nabita z električnim nabojem**, da se polnilo privlači na karoserijo - zato dosežemo zelo enakomeren nanos pri zelo majhni porabi polnila. Notranji prostor lakirajo roboti. Karoserija se nato še suši, brusi in očisti.



5. Površinsko lakiranje

Površinski lak daje vozilu:

- briljantno barvo in sijaj
- visoko odpornost proti vremenskim ter okoljskim vplivom, proti praskam in udarcem

Lak nanašamo **elektrostatično** (enako kot polnilo) in ga končno v sušilnih pečeh **zapečemo** pri temperaturi 130 do 160°C:



6. Konzerviranje votlih prostorov

Ker so votli prostori karoserije še posebej ogroženi zaradi korozije, ki jo povzroči kondenzat, se v votle prostore s sulicami brizga vroči vosk. Pri nekaterih drugih postopkih se votli pro-

stori ogrete karoserije popolnoma napolnijo z vročim voskom, ki se potem zopet izprazni. Na ta način je zagotovljeno, da dobijo vsa mesta pravo količino voska.

7. Kontrola kvalitete

Lakiranje se zelo skrbno pregleda. Karoserija z napakami se mora popraviti in ponovno površinsko lakirati.

Lignit Premog nižje kalorične vrednosti. Prim. Antracit.

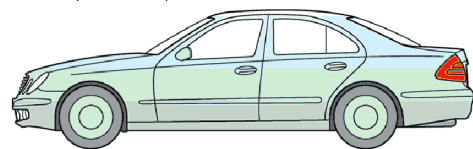
Lik Dvodimenzionalna oblika oz. oblika, pri kateri je ena od dimenzij **zanemarljivo majhna**. Npr. **pravokotnik**, **kvadrat**, **krog** itd. Dvodimenz. predmet je npr. list papirja (skoraj brez višine). Liku lahko izračunamo ploščino (površino). Razl. telo.

Likvidus Direktnen prevod: tekoč. V diagramu stanja dvojnih zlitin je likvidus krivulja, ki označuje spodnjo mejo taline. Pod to krivuljo se začnejo izločati mešani kristali. Prim. Solidus.

Lim Nepravilen izraz, popačenka iz nemščine (der Leim), kar pomeni lepilo, klej.

Limonit $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$, železova ruda. Prim. Železo.

Limuzina Oblika karoserije avtomobila s stopničastim zadkom. Ima 3 ločene prostore in 3 stebričke (A, B in C). Sin. sedan, saloon.

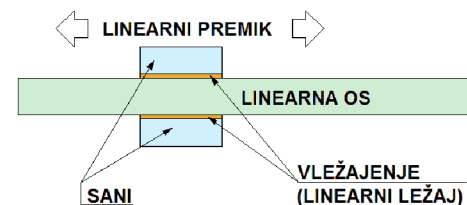


Glej tudi risbo pri geslu Zadnja karoserija.

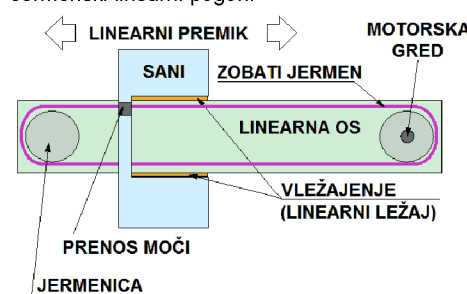
Linearni motor Glej Hidravlični cilindri.

Linearni pogon Vsak pogon, ki ustvarja linearne (ravne, premočrtne) pomike. Glede na vrsto pogona jih ločimo na mehanske, električne, pnevmatične, hidravlične itd. Sin. linearno gonilo.

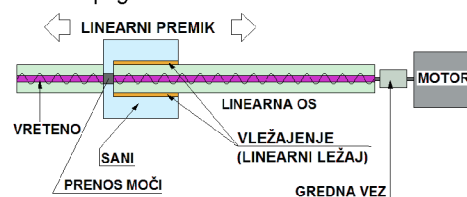
Če pogona ni, mehanizem pa dovoljuje samo linearne pomike, govorimo o linearnem vodilu. Prim. Vijačno gonilo, Brezbatnični valj, Vijačno gonilo. Princip delovanja linearnega pogona:



Jermenski linearni pogon:



Linearni pogon z vretenom:



Linearno vodilo Glej Linearni pogon.

Lineta Sestavni del stružnice, ki je namenjen za **podpiranje daljših obdelovancev**. Tako se kos ne more zvit ali upogniti. Linete so lahko:

1. **Trdne (nepomične)**, pritrjene na posteljo stružnice. Pritrdimo jih na vodila, po katerih sicer drsi konjiček. Spodnji del ima prizmasta vodila. Zgornji del pa lahko od spodnjega dvignemo okoli tečaja, da lažje vložimo obdelovane.
2. **Premične** - pritrjene na glavne sani, blizu noža. Ker se premikajo s sanmi, so vedno na isti razdalji od orodja.

Najpomembnejši sestavni del linete so **prislioni**, ki jih moramo natančno vsrediščiti na obdelovavec. Pri grobi obdelavi jekla so prislioni **jekleni**, za fino struženje pa so **bronasti**, **medeni** ali **iz umetnih mas**. Z mazanjem prislonov zmanjšujemo trenje med obdelovancem in lineto.

Nepomične linete so ponavadi **zaprte**, premične pa z ene stani **odprte**. Pri odprtih linetah se lahko nož nastavlja ne glede na položaj prislonov, zato lahko lineto **pritrdimo zelo blizu noža**. V tem primeru lineta **prestreza** tudi **sile z noža**.

Linux Računalniški operacijski sistem, ki ga je razvil Linus Benedict Torvalds leta 1991.

Lipidi Maščobe ali maščobam podobne snovi:

1. **Lipoidi** (voski, steroli in karotenoidi).

2. **Maščobe** (triacilgliceroli - trigliceridi, fosfolipidi).

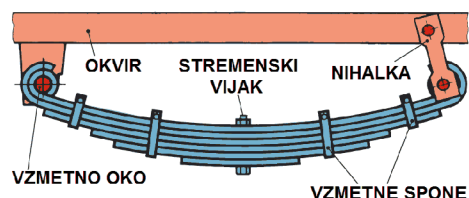
3. **Maščobne kisline**.

Lipofilen Ki **se raztaplja** (absorbira) **v maščobah** (lipidih). **Razl. nepolaren** (glej Nepolarna molekula). Nepolarne molekule so pogosto tudi lipofilne, vendar nepolarnost in lipofilnost nista vedno sinonima - npr. kloroform CHCl_3 je lipofilen in tudi polaren. Sin. hidrofofen.

Lipofoben Ki **se ne raztaplja** (absorbira) **v maščobah** (lipidih). Sin.: hidrofilen.

Lisičji rep Glej Žaganje.

Listnate vzmeti Upogibne vzmeti, ki se pretežno uporabljajo za vzmetenje gospodarskih vozil.

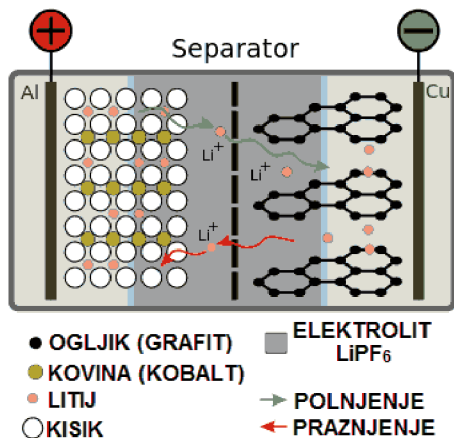


Litij Simbol Li, lat. Lithium. Svetleča alkalijska kovina, najlažji trden element. Na zraku porumeni, nato pa posivi - oksidira. Zlahka reagira v vodi. Hranimo ga v bencinu.

Uporaba: v zlitinah za prenos toplote, v litij-ionskih baterijah, v mazivih, v nekaterih zdravilih.

Litijevo milo Glej Zgoščevalno sredstvo.

Litij-ionska celica Vir enosmerne električne napetosti, osnovna celica za Li-ionske akumulatore v baterije:



Najprej opis najpomembnejših sestavnih delov:

1. **Negativna elektroda** se pri baterijah imenuje **anoda**. Na izhodu je narejena iz bakra Cu, v notranjosti pa je vezana na grafit.

2. **Pozitivna elektroda** se pri baterijah imenuje **katoda**. Na izhodu je narejena iz aluminija Al, v notranjosti pa je vezana na Litij-Metal-Oksid. Pri tem Metal pomeni kovina, ki je lahko kobalt, nikel ali mangan. Pri pojasnilu delovanja se bomo odločili za LiCoO_2 .

4. **Elektrolit** ne vsebuje vode. To je organsko topilo, v katerem je raztopljena električno prevodna sol, npr. LiPF_6 .

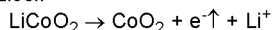
4. **Separator** ločuje katodo od anode, da ne pride do hitre reakcije (eksplozije). Obenem prepušča majhne litijeve katione Li^+ .

Pri polnjenju Li-ionske celice se od zunaj na baterijo priključi električna napetost tako:

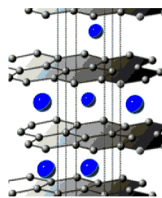
+ na katodo (na LiCoO_2) in

- na anodo (na grafit).

LiCoO_2 pri tem izgubi elektrone, na grafitu pa se elektroni nabirajo. Spojina LiCoO_2 reagira tako, da se kobaltu Co odvzame elektron. Kobalt Co se oksidira in dobi oksidacijsko število +4, Li pa se iz spojine izloči:



Puščica \uparrow pomeni, da se elektron pri polnjenju baterije odda. Litijev kation Li^+ pa je sedaj prost in zato potuje po elektrolitu skozi separator proti grafitu, kjer so elektroni. Grafit je zgrajen iz plasti, med katere se ujamejo litijevi kationi, ki se tam razelektrijo in povežejo v **interkalacijsko vez** Li_xC_n :



Pri praznjenju priključimo npr. žarnico. Litij z veseljem odda elektron in spet postane litijev kation Li^+ . Na drugi strani pa CoO_2 prejme ta elektron in seveda začne privlačiti Li^+ . Zato Li^+ spet potuje preko elektrolita ter skozi separator nazaj do CoO_2 in se ponovno spoji v LiCoO_2 . Pri naslednjem polnjenju se nato celoten proces ponovi.

Prednosti Li-ionske celice:

- visoka **gostota energije** (2x toliko kot pri Ni-Cd)
- celice se lahko polnijo in pri tem **ni prisoten memory effect**; proces polnjenja-praznjenja se lahko ponovi 700-1000 krat, preden kapaciteta celice pade na 90%

Slabosti:

- celice so uporabne le **3-5 let po izdelavi**
- visoka občutljivost na **višje temperature**, treba jih je shranjevati pri nizkih temperaturah
- če celico **popolnoma izpraznimo**, je ne moremo več ponovno napolniti
- če se poškoduje separator, lahko pride do **eksplozije**
- paziti moramo na to, da je treba **polnjenje** baterije **takoj po končanem polnjenju prekiniti**

Litina Kovina, iz katere se **ulivajo predmeti**:

1. **Lito železo**, glej razdelitev pod tem geslom.

2. **Litine iz neželeznih kovin**: aluminijeva, cinkova (npr. zamak), magnezijeva, litina iz medi in bronov, rdeča litina itd.

Razl. talina, zlitina.

Litina s trdo skorjo Glej Trda litina.

Litje Postopek primarnega oblikovanja, pri katerem ulijemo raztaljeno kovino (**litino**) v livno obliko **forme**, v kateri se litina strdi v **ulitek** in tako obdrži njeno obliko.

Pri strjevanju se litina **skrči**, krčenje pa je seveda treba upoštevati, če želimo, da bo imel ulitek železno obliko. Ko smo **določili železno obliko (model) ulitka**, takrat na osnovi te oblike nastane:

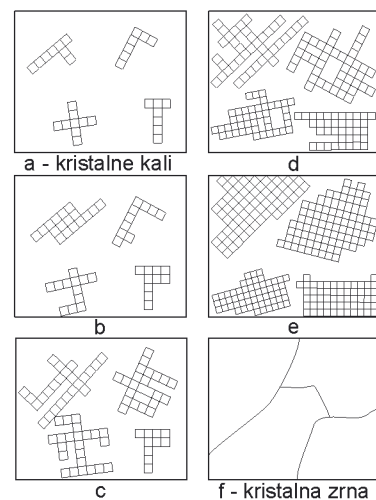
a) Livarski **model**, ki določa **zunanjno obliko ulitka**, izdelava ga npr. modelni mizar. Po obliki livarskega modela bo kasneje nastala forma.

b) **Jedro**, ki določa **oblike votlin** v ulitku. Jedro se vstavi v formo in ostane v njej, ko ulivamo litino. Ko pa se odliete strdi, se jedro odstrani - obstaja več različnih načinov odstranjevanja, glej geslo Jedro - litje.

Pri litju uporabljamo tudi **sredstva za ločevanje**, ki **preprečujejo zlepljanje**:

- pri formanju, med **modelom** in **peščeno formo** (npr. smukec),
- pri litju, med **formo** (kokilo) in **ulikom** (v tem primeru je potrebno orodje občasno tudi peskati).

Strjevanje taline: talina oddaja toploto okolici in se ohlaja tako, da doseže **temperaturo strdišča**. Atomi se nehajo gibati in se združijo v skupine, ki predstavljajo pravilne geometrične oblike - kristali. Celoten opisan proces imenujemo **kristalizacija**:



Prvi kristal imenujemo **kristalna kal** (a). Takih kristalnih kali nastane več na najrazličnejših mestih. Okoli njih se začno nabirati novi in novi kristali, ki tvorijo **kristalne skupine** (b, c, d, e). Posamezne skupine rastejo vse dotle, dokler ne zadenejo ob drugo skupino, ki jim prepreči nadaljnjo rast - nastane **kristalno zrno** (f).

Pri strjevanju taline lahko pride tudi **do nepravilnosti** - glej gesli Lunker, Izceja.

Za postopek litja se običajno odločimo:

- kadar so drugi tehnološki postopki predragi
- kadar izdelka ne moremo drugače izdelati
- kadar želimo posebne lastnosti ulitega izdelka

NAJPOMEMBNEJŠE VRSTE LITJA:

1. **LITJE V PEŠČENE FORME**

2. **KOKILNO LITJE**

3. **CENTRIFUGALNO LITJE**

4. **TLAČNO LITJE**

5. **KONTINUIRANO LITJE**

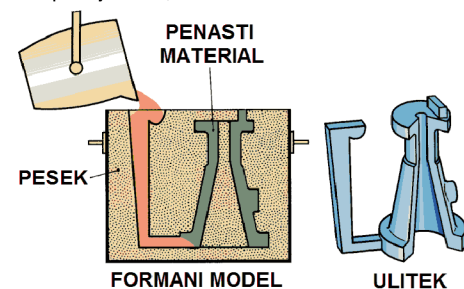
6. **LITJE V MASKE**

7. **Litje v formo s POLISTIRENSKIM MODELOM**

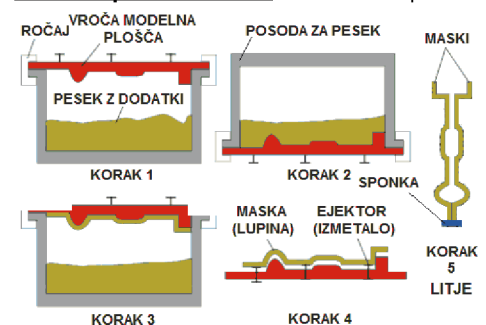
8. **BIMETALNO LITJE**

Litje v formo s polistirenskim modelom Način litja, pri katerem modele iz tršega penastega polistirena (Stiropor®) ponavadi izdelamo na obdelovalnih strojih, ker lahko material obdelujemo **z veliko rezalno hitrostjo**. Izdelan model nato zaformamo v pesek, pri tem imamo **le eden okvir**. Pri litju se umetna masa raztali in se izgubi v pesku. Postopek je **hitrejši** od klasičnega litja v pesek, saj:

- modele izdelamo hitro,
- odpade zamudno izvlačenje modelov iz peska in zapiranje form, ker imamo le eden okvir.



Litje v maske Način litja, ki ga je leta 1944 patentiral Johannes Croning iz Hamburga. Najprej **izdelamo peščeno masko** za enkratno uporabo:



1. **Korak** je priprava peska (materiala za formanje): kvarčnemu pesku dodamo fenolno smolo (tališče 90 do 115°C), trdilec in kalcijev stearat.

Inputs			outputs
W	X	Y	Z = W · X · Y
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

e) S seznamom ukazov ali s krmilnim načrtom (npr. ladder diagram), samo pri programirljivih krmilnikih.

PRAVILNOSTNE TABELE logičnih vrat:

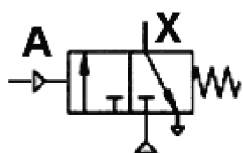
Enakost (normally open NO): $X = A$

GRAFIČNI SIMBOL:

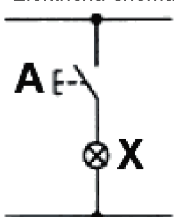


A	X
0	0
1	1

Pnevmatična shema:



Električna shema:



Negacija (NE člen, normally closed NC),

normiran zapis: $X = \bar{A}$, ki se prebere tako:

X je enak A negirano

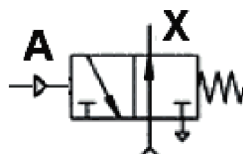
Možen zapis: $X = \neg A$

GRAFIČNI SIMBOL:

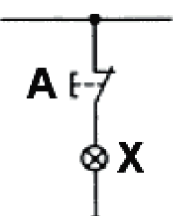


A	X
0	1
1	0

Pnevmatična shema:



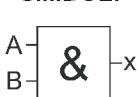
Električna shema:



Konjunkcija (IN člen), normiran zapis: $X = A \wedge B$

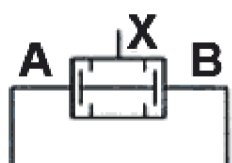
Možni zapisi: $X = A \cdot B$, $X = A^* B$, $X = A \& B$

GRAFIČNI SIMBOL:

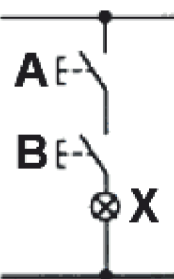


A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Pnevmatična shema:



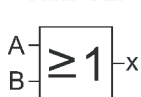
Električna shema:



Disjunkcija (ALI člen), normiran zapis: $X = A \vee B$

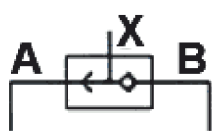
Možen zapis: $X = A + B$

GRAFIČNI SIMBOL:

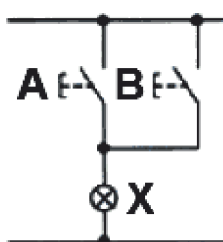


A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Pnevmatična shema:



Električna shema:



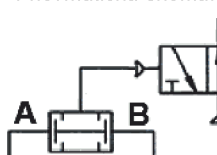
NE-IN (NAND člen), normiran zapis: $X = \overline{A \wedge B}$

GRAFIČNI SIMBOL:

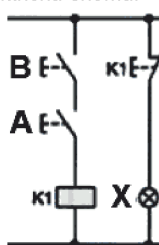


A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Pnevmatična shema:

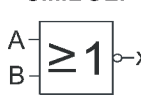


Električna shema:



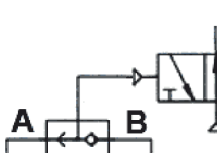
NE-ALI (NOR člen), normiran zapis: $X = \overline{A \vee B}$

GRAFIČNI SIMBOL:

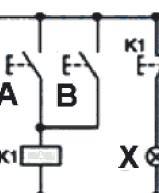


A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Pnevmatična shema:



Električna shema:



Antivalenca (XOR člen), normiran zapis:

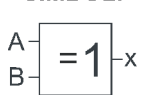
$$X = (A \wedge B) \vee (\bar{A} \wedge \bar{B})$$

ali poenostavljeno: $X = (A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge B)$

Možen zapis: $X = A \oplus B$

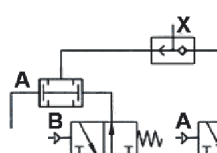
Krogec s plusom je poseben znak, ki se lahko nahaja tudi v grafičnem simbolu, namesto znaka = 1. Namesto znaka = 1 se uporablja tudi 1 (brez =).

GRAFIČNI SIMBOL:

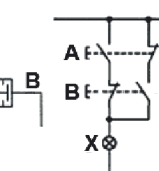


A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Pnevmatična shema:



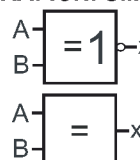
Električna shema:



Ekvivalenca (EXNOR člen), normiran zapis:

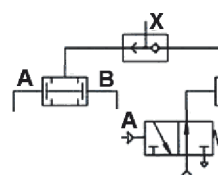
$$X = (A \wedge B) \vee (\bar{A} \wedge \bar{B})$$

GRAFIČNI SIMBOL:

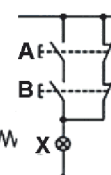


A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Pnevmatična shema:

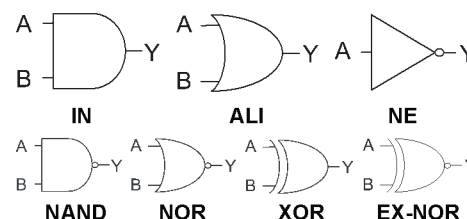


Električna shema:



GRAFIČNI SIMBOLI najpomembnejših logičnih funkcij po standardu IEC so že prikazani zraven pravilnostnih tabel.

Grafični simboli po MIL standardu pa so:

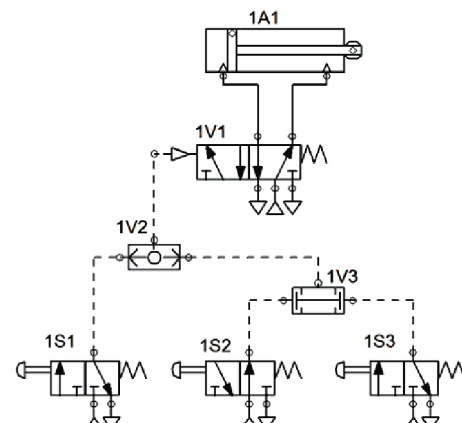


Majhen krogec na simbolu po MIL standardu vedno pomeni NE (negacija) za stanja vodnika levo od kroga.

Logične funkcije v pnevmatiki Primer logične funkcije:

$$1A1+ = 1S1 + \bar{1S2} \cdot 1S3$$

Upošteevamo prednostne operacije in narišemo shemo:



Logično krmilje Glej Krmilje (vrste krmilja).

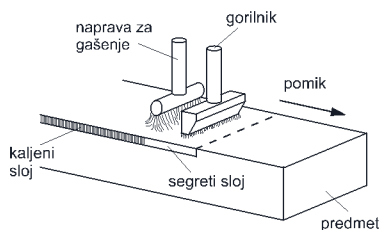
Logistika Veda, ki se ukvarja z oskrbo (transportom) materiala. Zajema tudi iskanje najbolj primernih (najcenejših, najhitrejših, najzanesljivejših itd.) rešitev. Lahko ima tudi vojaški pomen (premiki čet, vzdrževanje itd.). Prim. Transport, Strega.

Logogram Znaki, ki predstavljajo besede ali morfeme (najmanjša jezikovna enota, ki nosi pomen, npr. lip- v besedi lipa) in se lahko uporabljajo v več jezikih. Primeri logogramov so egiptčanski hieroglifi ali kitajska pisava. Sin. logograf.

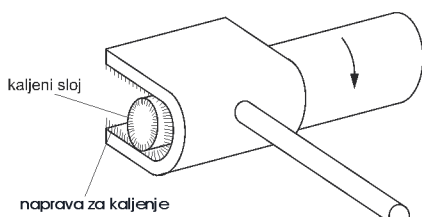
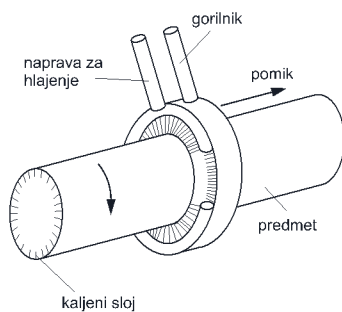
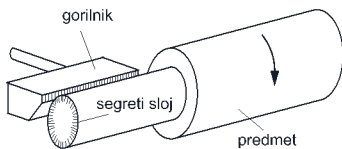
V splošnem logogrami kar enačimo z ideogrami. **Lokalno kaljenje** Kaljenje le določenega površinskega sloja materiala. Uporabljamo ga, kadar potrebujemo trdo površino in žilavo jedro, ki bo sposobno prenesti tudi dinamične obremenitve: motorne gredi, odmične gredi, zobniki itd.

Lokalno kaljenje lahko izvedemo kot:

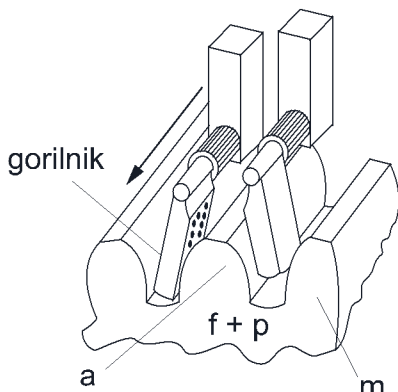
a) **Plamensko kaljenje:** z acetilenskim gorilniki segrejemo površinski sloj na kalilno temp., nato pa ga s prho ali s potapljanjem hitro ohladimo.



Linijsko površinsko kaljenje



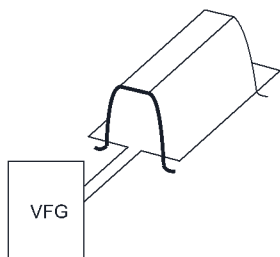
Površinsko kaljenje okroglih površin



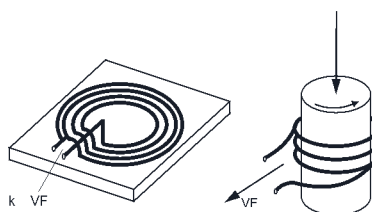
Plamensko kaljenje površin zob f+p - ferit in perlit (hladno)

a - austenit (segreto), m - martenzit (kaljeno)

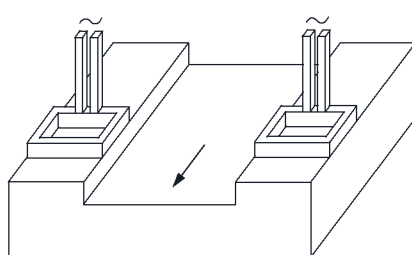
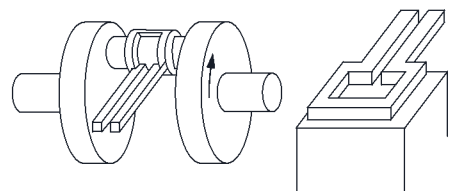
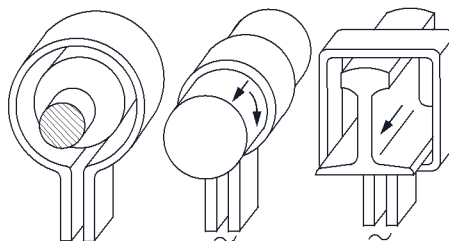
b) Indukcijsko kaljenje: z induktorjem vzbujamo v površini vrtilne tokove, ki zaradi električne upornosti segrejejo površinski sloj na kalilno temperaturo. Oblika induktorja mora biti prilagojena načinu segrevanja in obliki obdelovanca. Globino segretega sloja določajo frekvenca vzbujevalne napetosti (skin efekt), specifična moč in čas segrevanja. Način ohlajanja je podoben kot pri plamenskem kaljenju.



Induktivno kaljenje zob



Induktor za ravne površine (levo) in večovojni induktor za segrevanje palice s pomikom



Primeri uporabe induksijskega kaljenja

Jekla za površinsko kaljenje imajo najmanj 0,32% C in morajo biti neobčutljiva za pregretje. **Ogljikova** jekla pred kaljenjem **normaliziramo, legirana** pa **poboljšamo**, saj s tem zmanjšamo nevarnost, da bi kaljni sloj pokal ali da bi se luščil. Prim. Površinsko utrjevanje, Toplotna obdelava, Kaljenje.

Lokajt Nepravilen izraz, če je tem mišljeno lepilo za varovanje vijakov in matic proti odvrtju. Popačenka za znamko Loctite, katere lastnik je podjetje Henkel, ki proizvaja tudi te vrste lepila. Prim. Lepilo.

Lom Sprememba smeri razširjanja valovanja pri prehodu meje dveh snovi, refrakcija.

Lomilka Kovinski vzvod za odstranjevanje desk, puljenje žebeljev itd.; na eni strani ima razcep in je zakrivljen v delno obliko vprašaja. Nepr. Pajser.



Lomna žilavost Odpornost materiala proti nestabilnemu napredovanju razpoke. Je snovna lastnost vsakega materiala, kot npr. gostota ali modul elastičnosti. Prim. Udarna žilavost, Dinamični mehanski preizkusi, Charpyjev preizkus.

Lomni količnik Razmerje med hitrostjo svetlobe v dveh sredstvih z različnimi optičnimi lastnostmi. Sin. lomni indeks.

Lomni raztezek Glej Zlomni raztezek.

Longitudinalen Vzdolžen, dolžinski. Ki je v osi telesa, ki poteka v smeri najdaljše razsežnosti organa (dela telesa), ki poteka v smeri gibanja.

Longitudinalno nihanje: vzdolžno nihanje, pri katerem se smer nihanja ujema z vzdolžnim raztezanjem (npr. nihanje z utežjo obremenjene natezne vzmeti). Longitudinalno nihanje gostote zraka je povezano z razširjanjem zvoka.

Longitudinalno valovanje: valovanje, pri katerem delci snovi ali energija **potujejo v smeri širjenja valovanja** (npr. valovi na morju, zvok v plinu).

Longituda: zemljepisna dolžina.

Ant. transverzalen, transverzalno valovanje.

Lorentzova sila Sila F [N] na električni naboj q [As], ki se s hitrostjo v [m/s] giblje po električnem polju z električno poljsko jakostjo E [V/m] in gostoto magnetnega pretoka B [Vs/m²]. Avtor je nizozemski fizik Hendrik Anton Lorentz (1853 - 1928):

$$\vec{F} = \vec{F}_e + \vec{F}_m$$

F_e ... električna (Coulombova) komponenta

$$\text{Lorentzove sile } \vec{F}_e = q \cdot \vec{E}$$

F_m ... magnetna komponenta Lorentzove sile.

$$\vec{F}_m = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$$

Sila, delo in električna napetost so medsebojno povezane veličine. Če upoštevamo medsebojne povezave, lahko iz gornje enačbe izpeljemo enačbo za inducirano napetost:

$$U_i = (\vec{l} \times \vec{B}) \cdot \vec{v}$$

Če so vodnik, gostota magnetnega toka in vektor hitrosti med seboj pravokotni, potem velja:

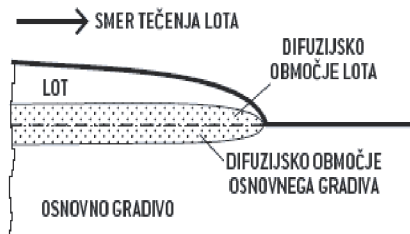
$$U_i = B \cdot l \cdot v$$

Smer inducirane napetosti pa določa Lenzovo pravilo, ki ga je že leta 1833 odkril estonski (baltško - nemški) fizik Emil Lenz (1804 - 1865). Poenostavljeno pojasnilo → geslo **Pravilo desne roke**.

Lošč Glej Glazura.

Lotanje Spajanje kovinskih delov z dodatnim materialom - lotom, ki ima **popolnoma drugačno sestavo** in **nižje tališče** kot osnovni material. Sin. spajkanje. Prim. Taliilo, Ledkuln, Varjenje.

Lotanje se od varjenja razlikuje po tem, da se **osnovni material ne raztali**, ampak se le ogreje do "delovne temperature". **Raztali se samo lot**. Nastali spoj je le **adhezijski** (sprijemanje, zlepljanje), do zlitja osnovnega z dodatnim materialom pa ne pride. Obstaja le **difuzijsko območje** lota in osnovnega gradiva:



Poskusi so potrdili, da je **zlotani spoj trdnější kot sam lot**. Zato so **najbolj trdni lotanci s čim tanjšo plastjo lota**.

Dodatni material se imenuje **spajka** oz. **lot**. Biti mora dobro **kapilaren, viskozen**, dobro mora **prijeti na osnovni material** (omogućljivost), **difuzen** (da prodre v osnovni material) in **adhezijski**.

Lotni spoj izboljšamo z dodajanjem **taliil** (glej Taliilo), ki **izboljšujejo lot, čistijo površino** (delujejo kot lužilo) in ustvarjajo **zaščitno atmosfero**.

Vrste lotov (spajk, cinov):

1. **Mehki loti** imajo majhno trdnost in nižje tališče lota (pod 450°C). Uporaba:

- a) Za **tesnenje** spajanih delov.
- b) Za **manjše obremenitve** in nižje obratovalne temperature (do 60°C). Poseben primer so avtokaroserijska popravila, glej geslo **Kositranje z mehkim lotanjem**.
- c) Za spajkanje priključkov in vodnikov v **elektroenergetiki** in v **elektronski industriji** (tiskalna vezja), kjer je potrebna predvsem dobra električna prevodnost - glej geslo **Mehko spajkanje v elektroniki**.

Uporabljamo lote iz zlitine kositra (Sn), antimona (Sb) in svinca (Pb). Taliila so cinkov klorid ZnCl₂ s prosto solno kislino HCl, salmiak NH₄Cl in kolofonija.

2. **Trdi loti** imajo višjo trdnost in višje tališče lota (nad 450°C). Uporabljajo se za večje obremenitve in višje obratovalne temperature, npr.:

- lotanje stružnih nožev: rezalne ploščice iz kar-



Prim. Niansiranje.

Lugi Vodne raztopine alkalijskih in zemeljsko alkalijskih hidroksidov. Prim. Alkalije, Baze.

Luknanje Glej Prebijanje. Luknjač: prebijač. Prim. Rezanje.

Luknarica Glej Žaganje.

Luknjasti točkovni zvar Postopek varjenja, ki se pogosto uporablja pri karoserijskih delih.

Pri tem postopku prirobnico pločevine s posebnimi kleščami preluknjamo v enakih razdaljah. Rob lukenj nato zvarimo s spodnjo pločevino z MAG postopkom varjenja. Število in premer varilnih lukenj sta razvidna iz navodil proizvajalca avtomobilov za popravilo karoserije.



Postopek luknjastih točkovnih zvarov uporabljamo:

- za povezave prirobnic, ki so dostopne samo z ene strani ali

- kadar varimo več plasti pločevin skupaj

Luksmeter Merilnik osvetljenosti.

Lumen

1. Enota SI za svetlobni tok, ki ga oddaja v prostorski kot 1 steradiana točkasti izvor svetlosti 1 kande. Str. Im.

2. Svetlina: bronhialni ~, žilni ~.

Luminiscenca Pojav, pri katerem snov, ki ni močno segreta, oddaja (seva) svetlobo. Svetlobno telo imenujemo **luminofor**, luminiscenco pa **hladna svetloba**. Svetlobni spekter je značilen za snov, ki svetlobo oddaja. Radioaktivnost ni luminiscenca.

VRSTE LUMINISCENCE:

1. **Fotoluminiscenca** (glej istoimensko geslo), kadar neko snov najprej obsevamo z vidno ali ultravijolično svetlobo, nato pa telo oddaja svetlobo z daljšo valovno dolžino kot je bila vpadna svetloba: **fluorescenca**, **fosforescenca**.

2. **Radioluminiscenca**: luminiscenca zaradi radioaktivnega sevanja.

3. **Triboluminiscenca**: luminiscenca zaradi trenja (npr. pri lomljenju rudnin).

4. **Kristalna lumeniscenca**: luminiscenca, ki nastopi ob rasti kristalov

5. **Elektroluminiscenca**: luminiscenca v električnem polju.

6. **Kemoluminiscenca**: luminiscenca pri kemijskih reakcijah.

7. **Bioluminiscenca**: luminiscenca pri kemijskih reakcijah med presnovo v živih bitjih.

Lunker **Votlina**, ki nastane med ohlajevanjem zaradi krčenja taline od stene forme proti sredini. Talina se najprej strdi ob stenah livne votline in se nato strjuje proti notranjosti. Kjer se talina strdi najkasneje (nekje sredi ulitka), prav tako prihaja do krčenja, zato nastane **votlina** (lunker) ali celo **razpoka**, oboje je nezaželeno. Preprečevanje nastajanja lunckerjev - glej Livnost. Prim. Litje.

bidnih trdin lotamo na osnovno držalo

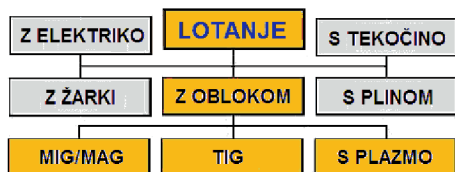
- lotanje vidia ploščic na svedre
- lotanje karoserije, npr. B stebrička na strešni nosilec (ker razen visoke trdnosti dosežemo tudi brezhiben optičen videz)

Bakrovi loti (medi) so iz zlitine bakra (Cu), kositra (Sn), cinka (Zn) ter fosforja (P). **Srebrovi loti**: zlitine srebra (Ag), kadmija (Cd) in kositra (Sn) z dodatki niklja (Ni).

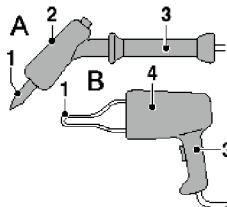
Talila temeljijo na borovih spojinah (**boraks** oz. $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) z dodatki fluoridov, fosfatov, silikatov itd. Žico samo malo zagrejemo in jo potisnemo v boraks, ki se je nato oprime. Nato trdo lotamo z žico, na kateri je boraks.

3. **Visokotemperaturni loti** s tališčem lota nad 900°C . Uporaba: za velike obremenitve in visoke obratovalne temperature. Uporabljamo lote na osnovi niklja (Ni), titana (Ti), cirkonija (Zr) in kobalta (Co). Lotamo brez talil v vakuumu ali v zaščitni plinski atmosferi.

Glede **načina zagrevanja lotov** pa poznamo naslednje vrste lotanja:



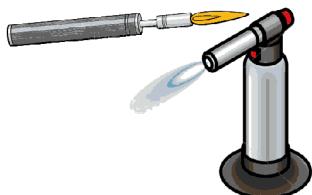
Rumeno so označene novejšje tehnologije lotanja z oblokom. Naprave za lotanje z elektriko:



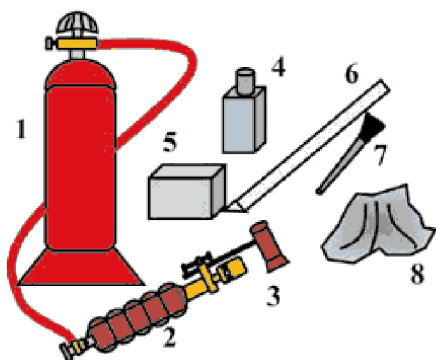
A - lotalnik B - pištola za lotanje

1 konica 2 vroči vložek 3 ročaj 4 transformator

Naprave za lotanje s plinom ali s tekočino:



Pregled naprav in pribora za lotanje:



1 Propanova jeklenka 2 Pištola za lotanje 3 Kladio za lotanje 4 Talilo 5 Salmijakov kamen za čiščenje konic lotalnikov 6 Lot 7 Čopič za talilo 8 Čistilna krpa

Priprave za mehko lotanje:

- **Navadni** kladivasti ali koničasti **lotalnik** z bakrenim vložkom segrejemo s plamenom.
- **Električni lotalnik** (spajkalniki) so boljši, ker ni potrebno prekinjati dela, da bi jih segrevali.
- **Bencinska** ali **špiritna plamenka**.

Priprave za trdo lotanje:

- **Bencinska plamenka** ali gorilnik.
- **Gorilnik za trdo lotanje** ima ponavadi le eden dovod za gorilni plin. Pred šobo gorilnika so na obodu luknje za prtok zraka, da plin bolje zgoreva. Tak plamen je skoraj brez saj. Najpogostejše

uporabljamo propan ali butan, **lahko pa uporabimo** tudi **acetilen** in acetilenske **gorilnike za varjenje**. V tem primeru nastavimo ogljikovit plamen.

Prednosti lotnih spojev:

a) Medsebojno lahko **lotamo skoraj vse** tehnično uporabne **kovine**, težje lotamo le Al zlitine, Al je kritičen primer zaradi nižjega tališča.

b) Zaradi nižjih delovnih temperatur lotanja so **deformacije** in spremembe mikrostrukture spajalnih delov **manjše** kot pri varjenju.

c) Lotni spoji zelo **dobro tesnijo**.

d) Pri pocinkanih sestavnih delih se zaščitna plast bistveno ne poškoduje, če jo lotamo. Pri varjenju pa se zaščitna plast cinka gotovo poškoduje - razen pri točkovnem varjenju.

Slabosti lotnih spojev:

a) **Nosilnost** lotnih spojev je mnogo **manjša** od nosilnosti zvarnih spojev.

b) **Obratovalna temperatura** lotnega spoja mora biti občutno **nižja od tališne temperature lota**.

c) Pri večjih spojnih površinah so lotni spoji **predragi**.

d) **Agresivni mediji** in obstoj **elektrokemičnih nape-tosti** vodijo do kemične reakcije in do postopnega elektrolitskega razgrajevanja (**korozije**) lotnih spojev.

Sin. spajkanje. Prim. Ledkuln, Spajkalnik, Talilo, Varjenje.

Lotanje - varnostni ukrepi Varnostni ukrepi pri trdem lotanju so enaki kakor pri plamenskem varjenju. Glej Plamensko varjenje - varnostni ukrepi.

LPG Ang. kratec za Liquefied Petroleum Gas, glej Avtoplin.

LPI Število vrstic na inč, ang. lines per inch.

Tiskarski stroji ustvarjajo stopnjo sivine z okroglimi točkami. Večje točke ustvarjajo vtis temnejše barve, manjše pa dajejo sliki svetlejšo barvo.

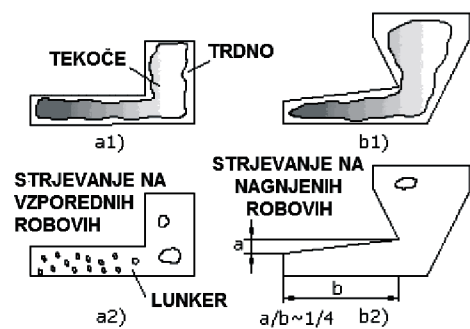
Vsako točko oblikuje mreža kvadratnih pik (npr. 8×8 , 4×4). Bolj gosta kot je mreža, bolj natančna je okrogla točka in seveda tudi barvni odtенок. Maksimalna višina okrogle pike določa višino vrstice. Več vrstic kot spravimo v eden inč, bolj natančno je tiskanje. **150 LPI** je že dolgo standard za tisk kakovostnejših knjig in revij, za tiskanje časopisov pa zadošča **85 LPI**. Prim. DPI, PPI.

LPT Oznaka za vrsto računalniškega priključka, ang. Line Printer Terminal. Prim. RS232.

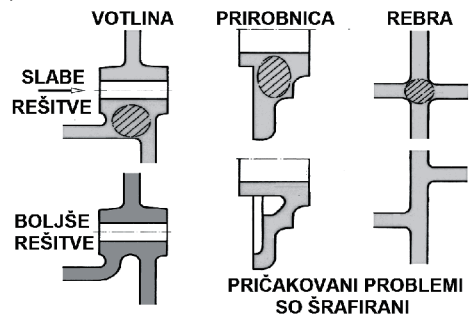
LSB plošče Plošče, ki so na zunaj zelo podobne OSB ploščam, vendar so laminirane (lakirane), ang. **Laminated Strand Boards**. Sestavni del vezivnega sredstva je sečnina. Odporne so na vlago, lahko se barvajo in lepijo. Izdelujejo se tudi z utori. V primerjavi z OSB ploščami imajo LSB ~30% višjo trdnost in 30% manjši debelinski nabrek. **Uporaba**: kot samostojen gradbeni element ali v kombinaciji z drugimi elementi: za predelne stene, pri sanaciji podov, za nosilne elemente strešnih konstrukcij. Prim. OSB, MDF, HDF.

LTE Ang. Long-Term Evolution je standard za brezžično komunikacijo s hitrimi podatki za mobilno telefonijo. Ta standard omogoča vstop v bližnja internetna omrežja brez poznavanja uporabniških imen ali gesel. Uporabniki mobilne telefonije imajo ob uporabi tega standarda dostop do internetnega omrežja takorekoč povsod, kjer je dostop do interneta. Marketinško ime za LTE je 4G.

Luč za niansiranje Avtoličarski pripomoček, ki omogoča hitro, natančno in enostavno niansiranje barv. Luč za niansiranje vsebuje posebno žarnico, ki seva svetlobo, zelo podobno dnevni svetlobi. Na ta način nam omogoča, da odkrijemo že majhne razlike barvnih odtенок.



Določene napake pri litju lahko odpravimo s pravilno izbiro oblike ulitka:



Lupinasta gradnja karoserije Glej Samonosna karoserija.

Luščenje Postopek odrezavanja, pri katerem se glava z več noži vrti okrog obdelovanca.

Lužilo Snov za luženje (tekočina, pasta), ki povzroča naslednje:

- pri **kovinah** odstranjuje kovinske okside in nečistoče:

pri **jeklu** odstranjuje ogorino / rjo (dekapira), npr. 6-18% raztopina solne kisline HCl (ki se uporablja tudi v železarnah, zaradi velike hlapljivosti je temperatura lužnice omejena na 50°C) ali žveplene kisline H₂SO₄;

pri **aluminiju** uporabljamo mešanico 27,5 masnih % H₂SO₄ (koncentrirane žveplene kisline) in 7,5 masnih % Na₂Cr₂O₇·2H₂O (natrijevega dikromata), ostalih 65 masnih % je voda;

pri **bakru, bronu, medenini, tombaku** ali **rdeči litini** uporabljamo različne mešanice kromove kisline;

pri **magnezijevih zlitinah** uporabljamo 15% natrijevega ali kalijevega bikromata in 20% dušikove kisline, ostalo je voda

- **les** obarva, da ostane pristna tekstura ohranjena

- pri **semenih** odstranjuje trose in glivice

- pri **usnju** odstranjuje dlake in ga zmehča

Lužiti Beseda, ki ima lahko več pomenov:

1. S tekočino **izločati** iz predmeta ali s površine predmeta **topljivo snov**, lahko tudi s podporo električnega toka.

Ponavadi na ta način kemično **odstranimo** stari lak ali **očistimo** predmete od **kovinskih oksidov** (rje, škaje, ...), **umazanije**, **olj** ali drugih **nezaželenih snovi**: lužiti bakrovo rudo, nerjaveče materiale, pločevino, magnezijeve zlitine itd.

Pred luženjem kovinskih predmetov je potrebno **najprej mehansko odstraniti** oksidne plasti (peskanje itd.).

Tekočino ali pasto za luženje običajno nanašamo s čopičem in pustimo določen čas (po navodilih proizvajalca), da učinkuje.

Po luženju je potrebno površino temeljito oprati z vodo (**izplakniti**), nato pa posušiti, saj bi sicer ostanki kislin povzročali **korozijo**. Pri avtoličarskih delih je nazadnje potrebno površino še očistiti z odstranjevalcem silikona.

Nem. das Beizen, ang. metal pickling. Prim. Dekapirati, Fosfatiranje.

Luženje lahko **poveča krhkost jekla**.

Aluminij lužimo zato, da eloksirane ali valjane predmete pripravimo na spajanje, ki je sicer oteženo.

Obdelovance iz **magnezijevih zlitin** lužimo pred lakiranjem, takoj po odrezavanju. Nastane plast, ki ni trajna, je pa dobra podlaga za lake.

Lužimo lahko tudi **varjenice po varjenju**.

2. Z lužilom **povzročati** v lesu **spremembo** naravnega **barvnega tona** in bolj vidno strukturo, obenem pa na ta način les zaščitimo pred **plesnijo**.

3. **Prati** z lugom: lužiti perilo, platno.

LVLP Kratica, ki se uporablja za nizkotlačne brizgalne poštele: Low Volume Low Pressure, kar pomeni majhna prostornina (porabljenega zraka) in majhen pritisk - v primerjavi s klasičnimi (visokotlačnimi) brizgalnimi pištolami. Japonski izum.

LVLP brizgalne pištole porabijo običajno 3 - 4 CFM, kar je 85 - 115 L/min, pri tlaku manj kot 10 psi, kar je pod 0,7 bar nadtlaka. Seveda porabijo tudi manj laka, primerne so za manjše kompresorje. Delo z njimi je počasnejše, a tudi cenejše.

Nastavitve LVLP:

- za brizganje baze se LVLP nastavi na 10-15 PSI (0,7 do 1,0 bar)

- za brezbarvni lak je za boljšo atomizacijo potrebno dvigniti tlak na 20 - 25 PSI (1,4 - 1,3 bar)

Pri 40 PSI (2,8 bar) je poraba zraka približno 5 - 7 CFM (140 - 200 L/min).

LW Nem. Langwelle oz. dolgi val LF.

LZW Univerzalni algoritem za stiskanje (kompresijo) datotek, pri katerem se bistveni podatki ne izgubijo. Kratica: Lempel-Ziv-Welch (Abraham Lempel, Jacob Ziv, and Terry Welch, 1984).

SEZNAM UPORABLJENE LITERATURE

17. Bovard A. **Karoserija in avtoličarstvo**: Praktični tečaj za poklicne avtomobilske mehanike. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1980. Ni podatka o ISBN
18. **Krautov strojniški priročnik**. Štirinajsta slovenska izdaja, 2. natis. Ljubljana: Littera picta d.o.o., 2007. ISBN 978-961-6030-46-5
19. Robert Harb **Krmilna tehnika**: Učbenik za modul Delovanje krmilnih in električnih komponent v programu Strojni tehnik ter za program Tehnik mehatronike. 4. natis. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije d.d.. 2011. ISBN 978-961-251-281-1
20. Edo Kiker **Krmilna tehnika za program VSŠ**, skripta. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, 1998. ISBN 86-435-0236-7
21. Fritsche, C.; Fritsche, H.; Kolbinger, J.; Küspert, K.; Lindenblatt, G.; Morgner, D.; Paus, T.; Schmidt, A.; Schwarze, F. **Kunststofftechnik: Lernfelder 1 bis 14**. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2010. ISBN 978-3-8085-1383-5
22. Marko Škerlj **Mehanika TRDNOST**. 4. izdaja. Ljubljana: Univerza Edvarda kardelja, Fakulteta za strojništvo, 1988. ISBN 86-7217-035-0
23. **Mehatronika**: Celovit, strokoven in didaktičen pripomoček, Učbenik v programih Mehatronik operater in Tehnik mehatronike. 2. izdaja. Ljubljana: Pasadena, 2009. ISBN 978-961-6361-87-3
24. Bergner, O.; Dambacher, M.; Frömmer, G.; Gresens, T.; Lohr, J.; Kretzschmar, R.; Morgner, D.; Wieneke, F. **Metalltechnik**. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2009. ISBN 978-3-8085-1495-5

Avtor Ferdinand Humski

LEKSIKON ZA PAMETNE MEHATRONIKE J - L

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=301844992
ISBN 978-961-92244-7-2 (pdf)