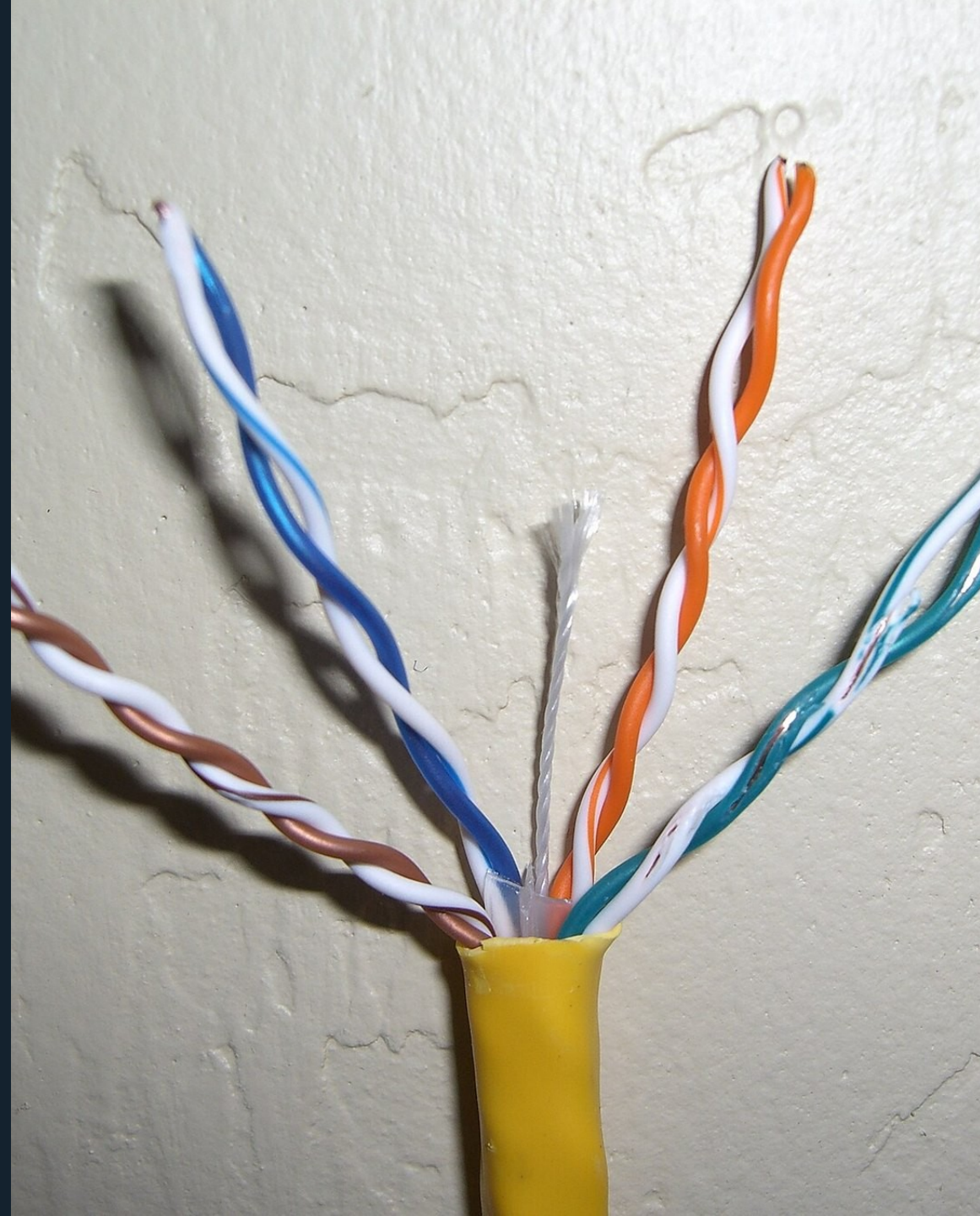


Vītā pāra kabelis

Praktiskais darbs: RJ45 konektora un moduļa
pieslēgšana

Andris Strapcāns

2026. gada 14. oktobris



Saturs

1. Titullapa
2. Saturs
3. Ievads (darba mērķis)
4. Praktiskais darbs
5. Secinājums
6. Informācijas avoti

4. Praktiskais darbs sastāv no trim daļām:

I. daļa: TP definīcijas

- I.1. Skaidrojums
- I.2. Ekranējuma veidi
- I.3. Kabeļu kategorijas
- I.4. Kabeļu sistēmas komponenti

II. daļa: RJ45 konektora (plug) pieslēgšana

- II.1. Izmantotie instrumenti un materiāli
- II.2. Darba process
- II.3. Kabeļa testēšana

III. daļa: RJ45 moduļa (jack) pieslēgšana

- III.1. Izmantotie instrumenti un materiāli
- III.2. Darba process
- III.3. Pieslēgšana pie datora rozetes

Ievads

Darba mērķis

Izpētīt vītā pāra kabeli un iemācīties pareizi pieslēgt RJ45 konektoru (plug) un RJ45 moduli (jack) pēc standarta ISO/IEC 11801 un krāsu shēmas T568B.

Uzdevumi

1. Noskaidrot, kas ir vītais pāris un kā kabeļus iedala.
1. Iepazīt kabeļu sistēmas komponentus.
1. Uzlikt RJ45 konektoru un pārbaudīt kabeli ar testeri.
1. Pieslēgt RJ45 moduli un ievietot to datora rozetē.

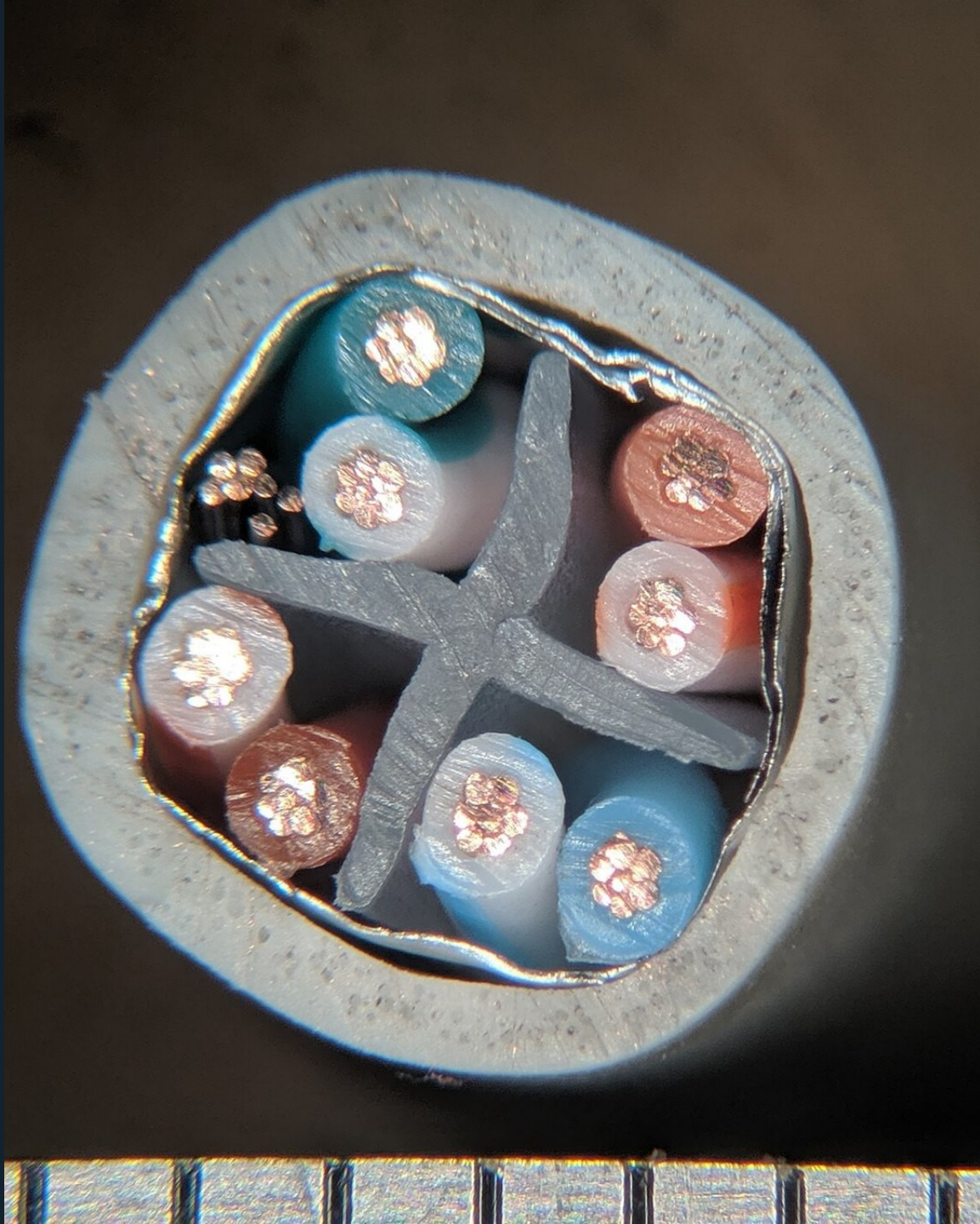


Komutācijas skapis ar paneļiem un slēdžiem

4. Praktiskais darbs

I. daļa

TP definīcijas



I.1. Skaidrojums

Vītā pāra kabelis ir datu pārraides vide, kurā ir vismaz divi izolēti un savstarpēji savīti elektriskie vadītāji.

Vadi ir savīti, lai samazinātu vai pilnībā novērstu elektromagnētiskos traucējumus jeb interferences. Tos rada ārējie elektriskie, magnētiskie un radio avoti, kā arī paši vadītāji viens otram.

4 8

vītie pāri

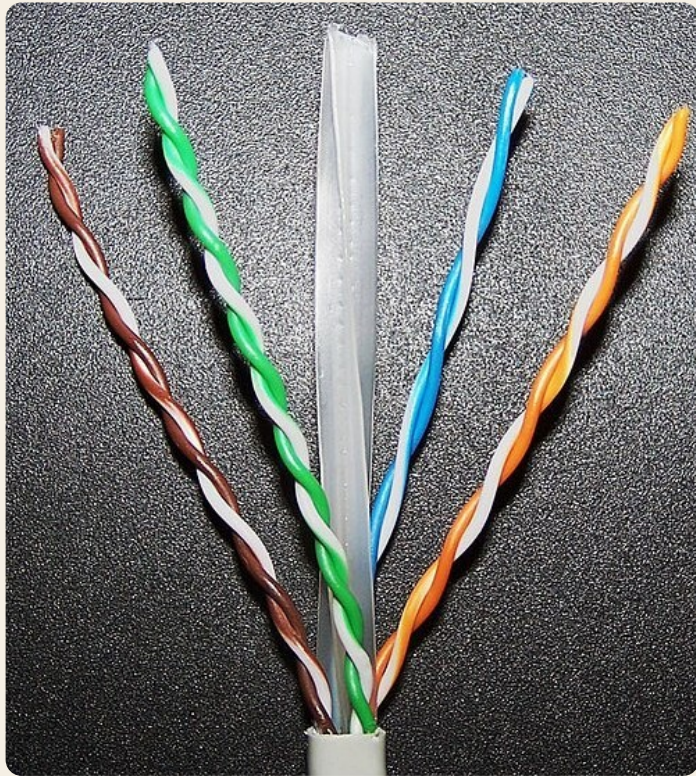
vadītāji

Tik daudz izmanto Ethernet LAN tīklos.



UTP kabeļa griezumam

Kāpēc vadi ir savīti



Četri savīti pāri

Agrāk tīkli strādāja lēni, tikai ar kilobitiem sekundē. Pie mazām frekvencēm traucējumu gandrīz nav.

Šodien ātrums ir megabiti un gigabiti sekundē. Pie augstām frekvencēm rodas **interferences**, kas var sabojāt signālu.

Kad divus vadus savij kopā, to elektromagnētiskie lauki **viens otru dzēš**.

Telefonam pietiek ar vienu vai diviem pāriem, bet Ethernet tīklam vajag četrus.

Iedalījums pēc pielietojuma

Iekšējie kabeļi (indoor)

Telpām ar parastu temperatūru, bez mitruma un mehāniskiem bojājumiem: dzīvokļi, biroji, skolas.

Apvalks ir no PVC. Tas ir elastīgs, tāpēc kabeļi ērti likt ap stūriem.

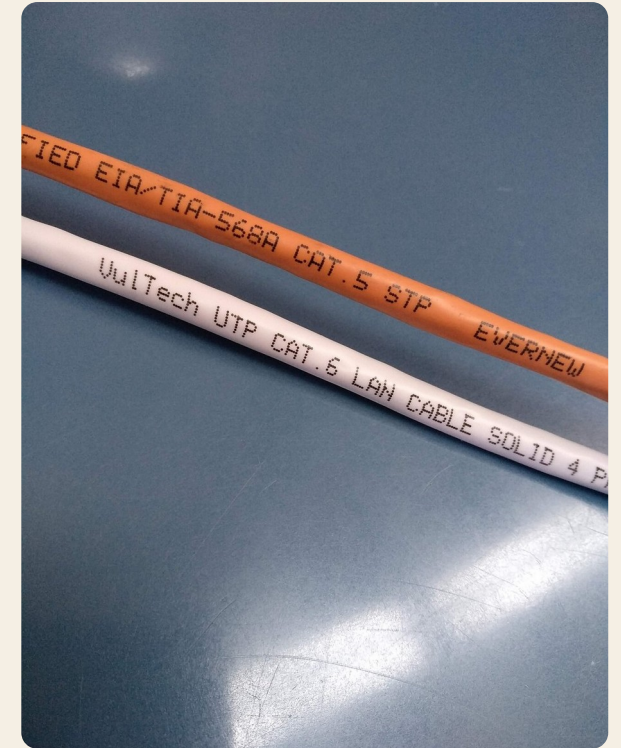
Krāsa parasti ir pelēka vai balta.

Ārējie kabeļi (outdoor)

Liek pa gaisu, kabeļu kanalizācijā vai zemē.

Papildu slāņi aizsargā no temperatūras, mitruma un ultravioletā starojuma. Var būt arī bruņas.

Apvalks ir melnā krāsā.

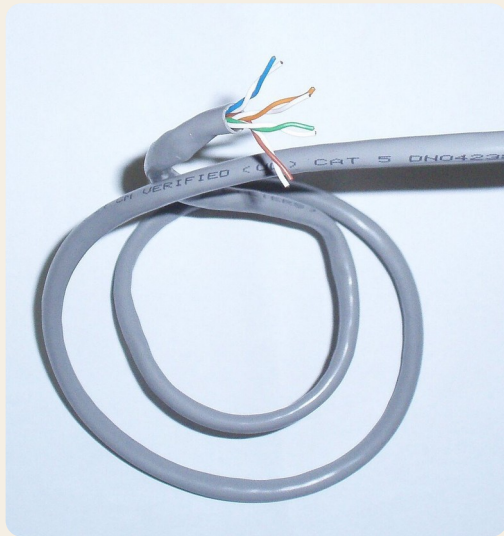


Iekšējo kabeļu apvalki ar marķējumu

Ir arī **bezhalogēna** apvalki. Degot tie neizdala cilvēkam kaitīgas vielas, bet ir nedaudz dārgāki.

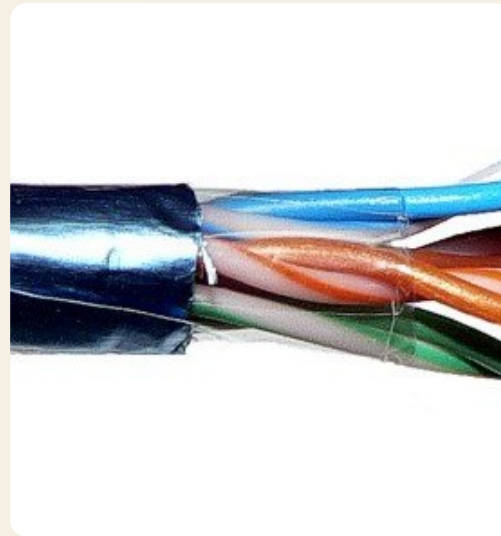
I.2. Ekranējuma veidi

Ekrāns ir metāla slānis no folijas vai sieta. Tas aizsargā no ārējiem traucējumiem, piemēram, ja kabelis iet blakus elektrības kabelim vai rūpnīcā.



U/UTP

Bez ekrāna. Parasts kabelis birojiem un skolām.



F/UTP

Folija ap visiem pāriem kopā.



U/FTP

Folija ap katru pāri atsevišķi.



S/FTP

Siets ap kabeli un folija ap katru pāri. Pats drošākais.

Apzīmējumi pēc ISO/IEC 11801

Standarts kabeli apzīmē **X/YTP**. Burts pirms slīpsvītras ir ārējais ekrāns, burts pēc tās ir katra pāra ekrāns. **U** nozīmē bez ekrāna, **F** foliju, **S** sietu.



Markējums uz kabeļa apvalka

Uz apvalka	Pēc standarta	Ārējais ekrāns	Pāru ekrāns
UTP	U/UTP	nav	nav
FTP, ScTP	F/UTP	folija	nav
STP, PiMF	U/FTP	nav	folija
SFTP	SF/UTP	siets un folija	nav
FFTP	F/FTP	folija	folija
SSTP	S/FTP	siets	folija

I.3. Kabeļu kategorijas

Kategorija	Klase	Frekvence	Ātrums	Ekrāns
1	A	100 kHz	tikai balss	nav
2	B	1 MHz	4 Mbit/s	nav
3	C	16 MHz	10 Mbit/s	nav
4	nav	20 MHz	16 Mbit/s	nav
5	D	100 MHz	100 Mbit/s	var nebūt
5e	D	100 MHz	1 Gbit/s	var nebūt
6	E	250 MHz	1 Gbit/s (10 Gbit/s līdz 55 m)	var nebūt
6A	EA	500 MHz	10 Gbit/s	var nebūt
7	F	600 MHz	10 Gbit/s	obligāts, S/FTP
7A	FA	1000 MHz	10 Gbit/s	obligāts, S/FTP
8.1	I	2000 MHz	25 līdz 40 Gbit/s	F/UTP, RJ45 konektors
8.2	II	2000 MHz	25 līdz 40 Gbit/s	S/FTP vai F/FTP

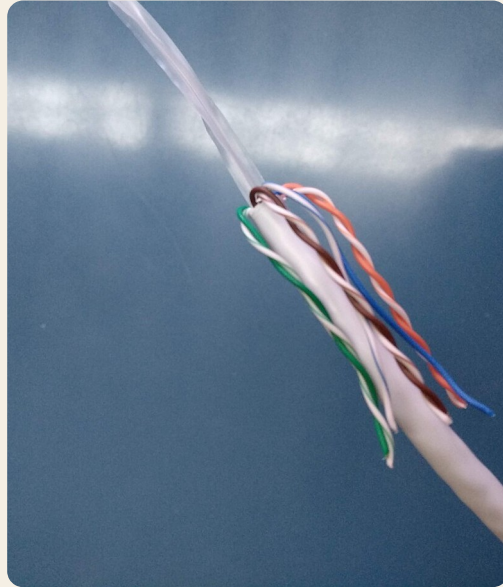
Pelēkās kategorijas šodien vairs neražo, 1. un 2. datortīkliem neizmanto. 8. kategorija strādā līdz 30 m. Pēdējā ir 8.2.

Kategorijas attēlos



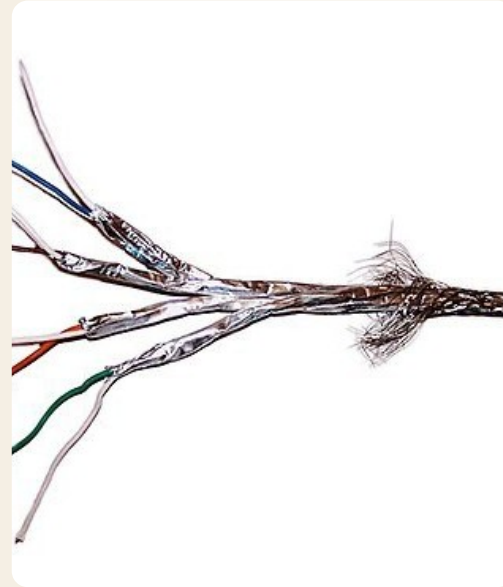
5e kategorija

Patch cord bez ekrāna. Šodien visbiežāk.



6. kategorija

Pārus atdala plastmasas krusts.



7. kategorija

Siets un folija ap katru pāri.

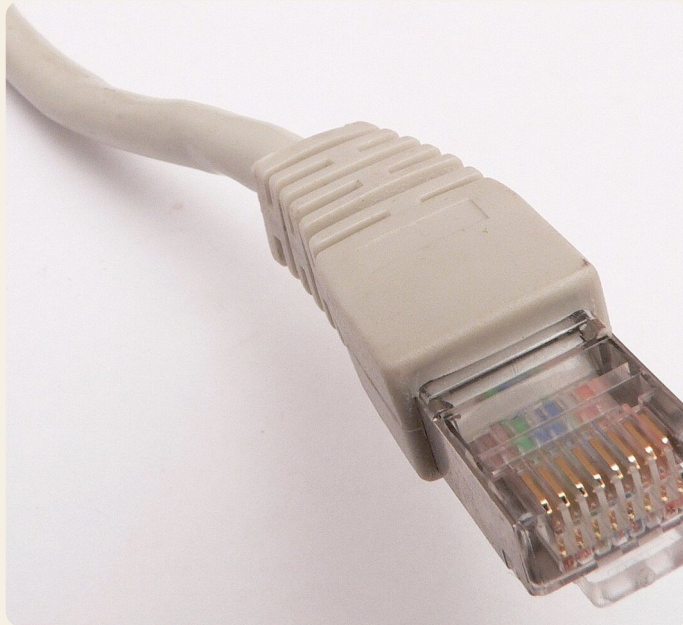


8. kategorija

Ekranēts, ar metāla konektoriem.

Kategorija ir uzrakstīta uz kabeļa apvalka, piemēram, CAT 5E vai CAT 7.

I.4. Kabeļu sistēmas komponenti



RJ45 konektors (plug)

Male daļa. To uzliek uz kabeļa gala.



RJ45 modulis (jack)

Female daļa. Atrodas rozetē vai patch panelī.



Patch cord

Savienojuma vads ar konektoriem abos galos.

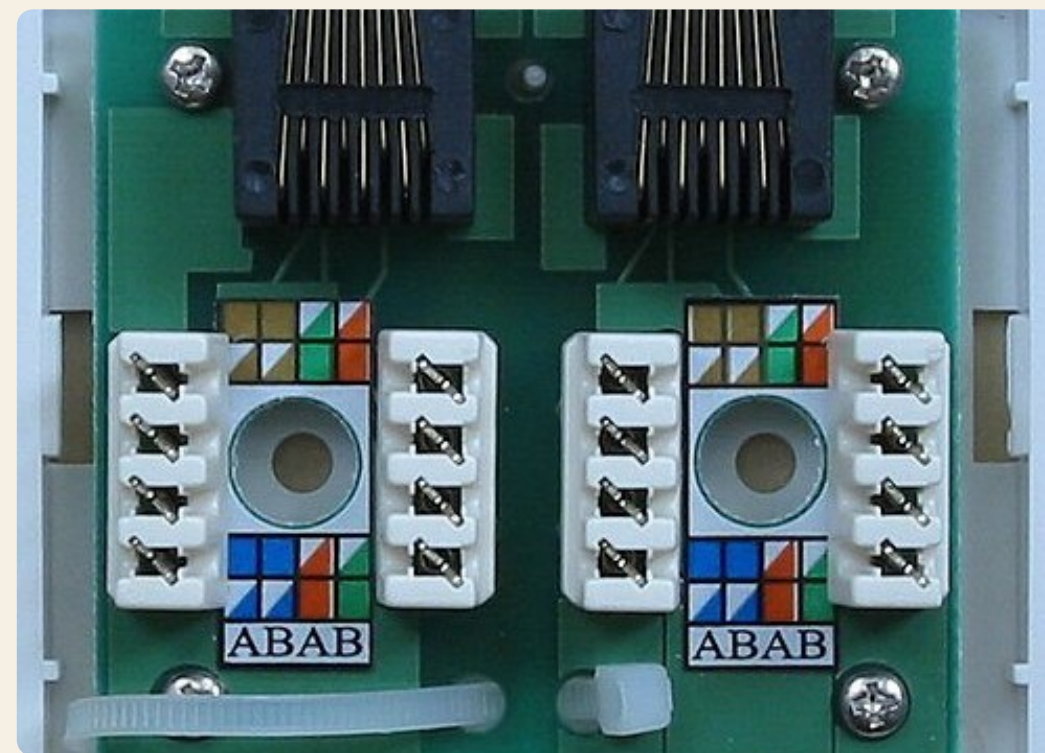
Plug un jack ir viena savienojuma divas puses, kas der viena otrai.

Datora rozetes



Zemapmetuma rozete

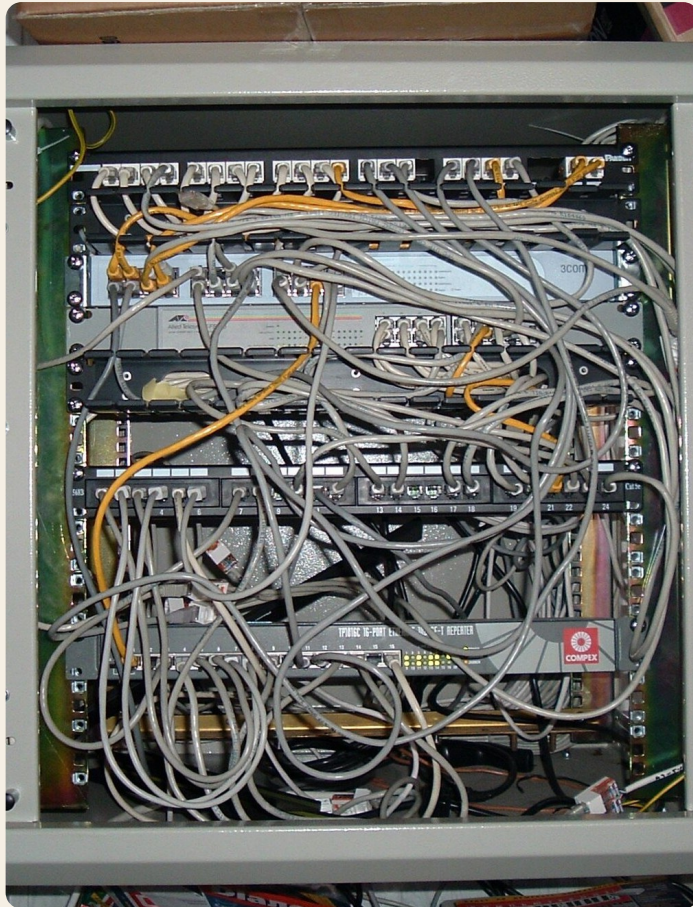
Mehānisms ir sienā, līdzīgi kā elektrības rozetei.



Virsapmetuma rozete

Kārba ir uz sienas. Mehānisms ir redzams, kad noņem vāku.

Komutācijas skapis



Vītā pāra kabelis

19 collas

Standarta platums visām telekomunikāciju iekārtām. Viena colla ir 2,54 cm, tātad 48,26 cm.

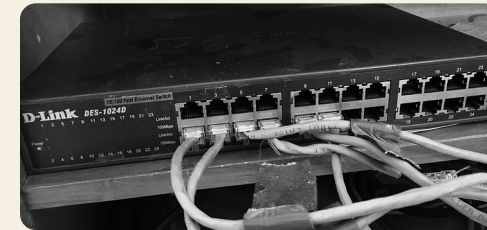
1U

Viens unit ir 4,45 cm augstumā. Patch panelis un slēdzis parasti ir 1U, ir arī 2U iekārtas.

Skapja augstumu norāda unitos, piemēram, 6U vai 9U. Tas parāda, cik iekārtu tajā var ievietot.



Patch panelis



Slēdzis (switch)

Strukturētā kabeļu sistēma



Patch cord

no datora līdz rozetei



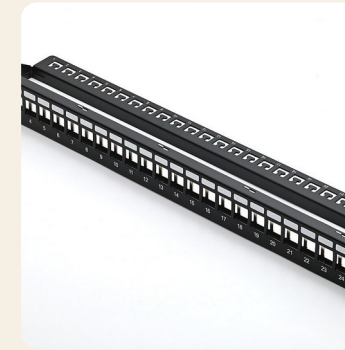
Rozete

darba vietā



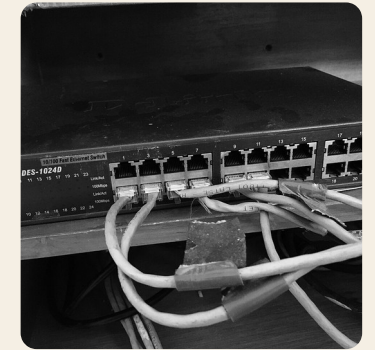
**Horizontālais
kabelis**

sienā vai kanālā



Patch panelis

skapī



Slēdzis

savieno visus datorus

Vītais pāris ir **horizontālā kabeļu sistēma**: tas savieno komutācijas skapi ar darba vietu. Viena posma garums nedrīkst pārsniegt **100 m**.

Darba vietā dators ar patch cord pievienojas rozetei. Kabeļa otrs gals skapī pievienojas patch paneļa portam, un no porta ar patch cord iet uz slēdzi.

4. Praktiskais darbs

II. daļa

RJ45 konektora (plug) pieslēgšana



II.1. Izmantotie instrumenti un materiāli



Krimpētājs

Saspiež konektoru, lai tas nostiprinās uz kabeļa. Ir arī asmens.



Striperis

Noņem ārējo apvalku. Kabeli tikai pagriež.



Testeris

Pārbauda, vai visi 8 vadi ir savienoti pareizi.



UTP kabelis

Vītā pāra kabelis bez ekrāna.



RJ45 konektori

Caurspīdīgi 8P8C konektori.

Vēl noder knaibles plastmasas krusta nogriešanai. Pincete palīdz sakārtot vadus, bet var iztikt arī ar pirkstiem.

Savienošanas standarti T568A un T568B

T568A



1

balts/zaļš



2

zaļš



3

balts/oranžs



4

zils



5

balts/zils



6

oranžs



7

balts/brūns



8

brūns

T568B



1

balts/oranžs



2

oranžs



3

balts/zaļš



4

zils



5

balts/zils



6

zaļš



7

balts/brūns



8

brūns

B shēmā oranžais un zaļais pāris samainās vietām. A vairāk izmanto Amerikā, B Eiropā. Es izmantoju **T568B**, jo vecais konektors bija pēc B standarta.

Straight through un crossover

Straight through

1. gals: T568B



2. gals: T568B



Abos galos ir viens standarts: A un A vai B un B.

Savieno dažādas ierīces: datoru ar slēdzi vai maršrutētāju ar datoru.

Crossover

1. gals: T568A



2. gals: T568B



Vienā galā ir A, otrā B. Pāris no 1. un 2. kontakta nonāk uz 3. un 6.

Savieno vienādas ierīces: datoru ar datoru vai slēdzi ar slēdzi.

Divus datorus var savienot ar vienu crossover kabeli. Ja datoru ir trīs vai vairāk, vajag slēdzi.

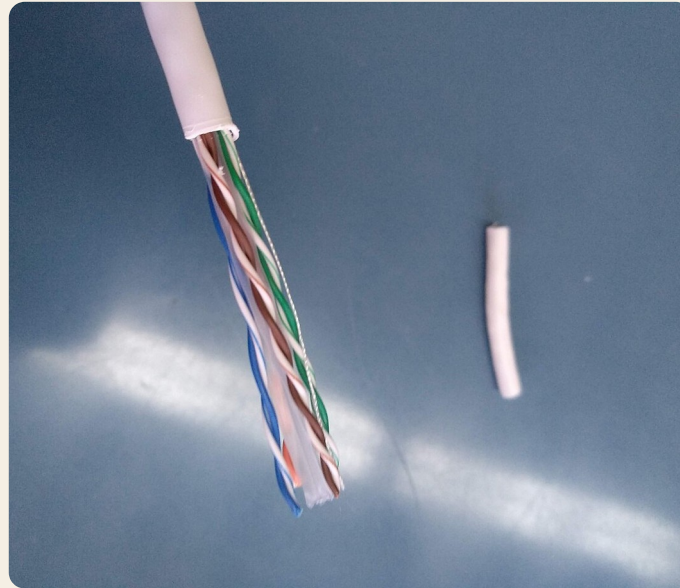
II.2. Darba process

Sagatavošana



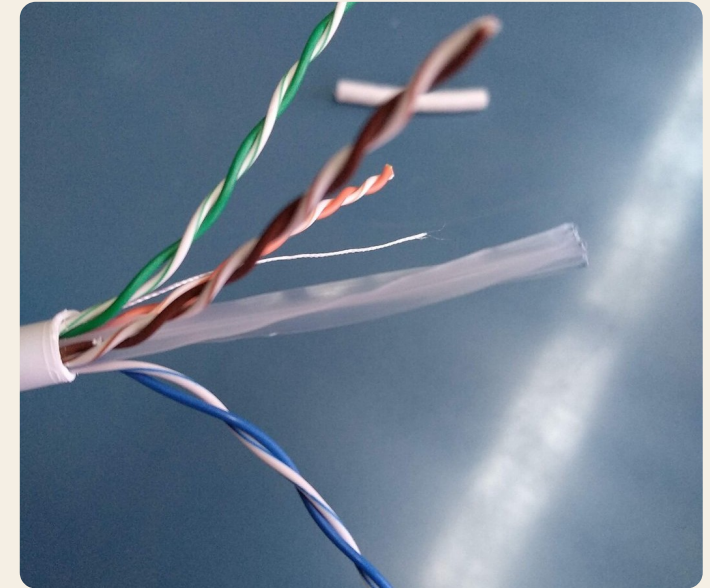
1. Kabelis striperī

Vispirms nogriezu bojāto konektoru. Tad kabeli ieliku striperī un pagriezu apkārt.



2. Apvalka noņemšana

Apvalku noņēmu ar rezervi, lai būtu vieglāk strādāt ar vadiem.

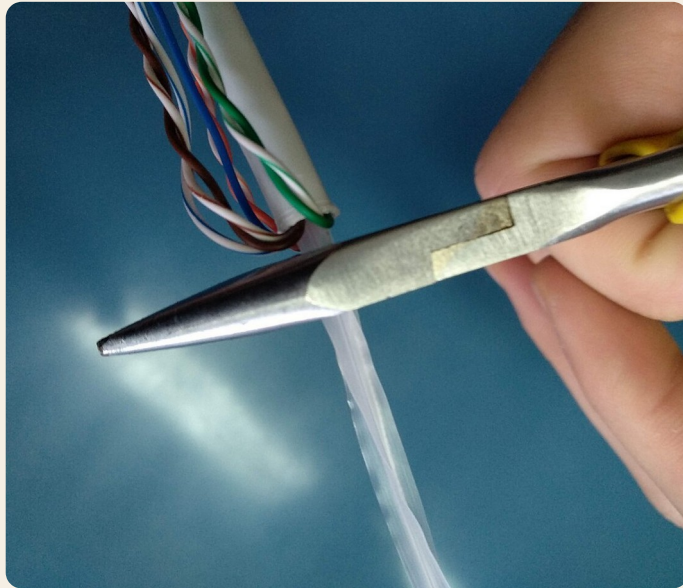


3. Pāru atpīšana

Atdalīju pārus un katru pāri atpinu.

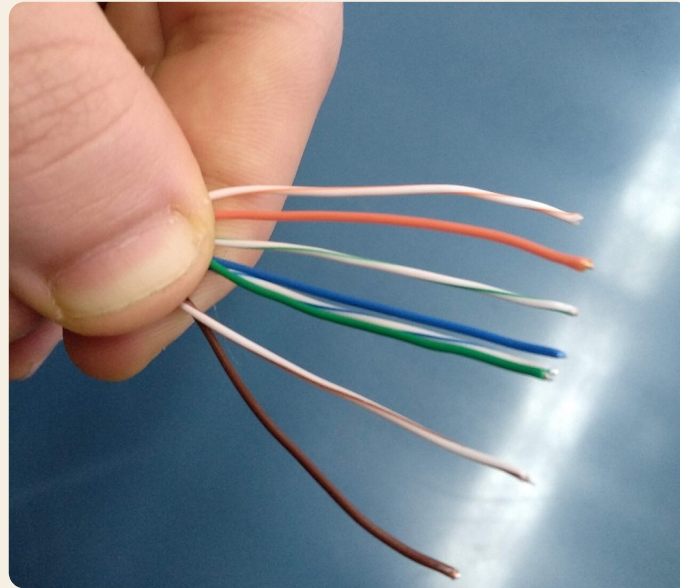
II.2. Darba process

Vadu sagatavošana



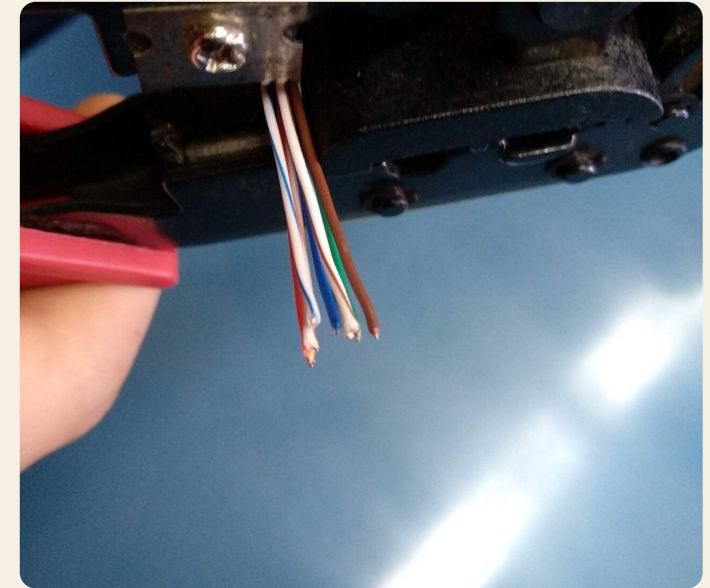
4. Krusta nogriešana

Kabelī ir plastmasas krusts. To nogriežu ar knaiblēm.



5. Vadu kārtošana

Iztaisnoju vadus un sakārtoju pēc T568B.



6. Vadu nogriešana

Ar krimpētāja asmeni nogriežu vadus vienā garumā. Tas ir pats svarīgākais mērījums.

II.2. Darba process

Konektors un krimpēšana



7. Konektora uzlikšana

Iebīdīju vadus konektorā līdz galam.
Konektoru turēju ar fiksatoru uz leju.



8. Pārbaude

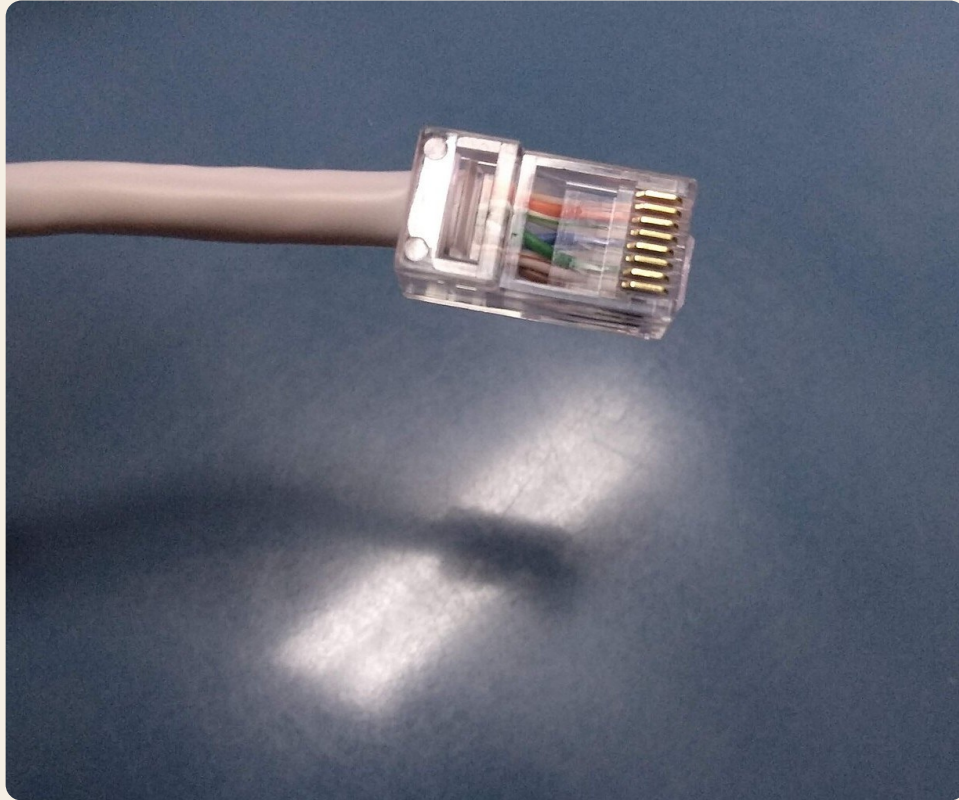
Pirms krimpēšanas pārbaudīju krāsas un to, vai vadi aizsniedz konektora galu.



9. Krimpēšana

Ieliku konektoru krimpētāja ligzdā un stipri saspiedu.

Kā pārbaudīt krimpēšanu



1. Apvalks ir konektorā

Izolācijai jābeidzas konektora iekšpusē, lai fiksators to piespiestu. Pliki vadi ārpusē ir kļūda.

2. Vadi ir līdz galam

Kontakti ir pašā konektora galā. Ja vads ir par īsu, kontakta nebūs.

3. Krāsas ir pēc shēmas

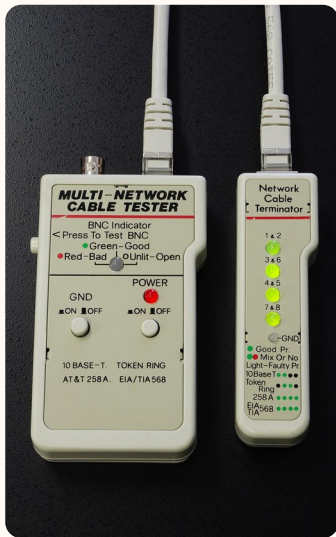
Pēc krimpēšanas neko nevar salabot. Ja ir kļūda, konektoru nogriež un visu dara no jauna.

II.3. Kabeļa testēšana



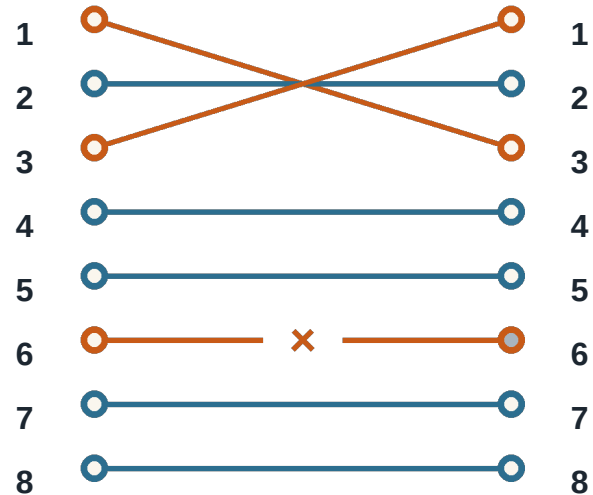
1. Abus kabeļa galus iespraudu testerī: vienu galvenajā daļā, otru attālajā daļā.
1. Katrā daļā ir rinda ar astoņām lampiņām un G.
1. Ja lampiņas iedegas secīgi, 1 pret 1, 2 pret 2 un tā līdz 8, kabelis ir kārtībā.
1. Ja, piemēram, 1 iedegas pret 3, pāri ir sajaukti.
1. **G** ir zemējums jeb ekrāns. UTP kabelim G neiedegas, un tā nav kļūda.

Testa rezultāti



Labs rezultāts

Visi četri pāri deg: 1 un 2, 3 un 6, 4 un 5, 7 un 8. Kabelis ir savienots pareizi.



Rezultāts ar kļūdu

Vadi 1 un 3 ir samainīti, tāpēc lampiņa 1 iedegas pret 3.

Vads 6 neaizsniedz kontaktu, tāpēc lampiņa 6 neiedegas.

Konektors jānogriež un jāuzliek no jauna.

Mans tests: [ieraksti savu testa rezultātu]

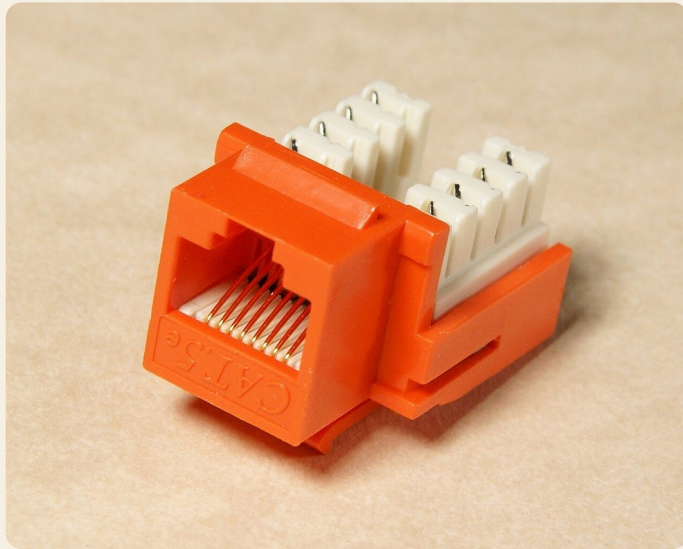
4. Praktiskais darbs

III. daļa

RJ45 moduļa (jack) pieslēgšana



III.1. Izmantotie instrumenti un materiāli



Keystone modulis

Keystone ir ļoti populārs moduļu standarts. Modulis ieklikšķas rozetē vai panelī.

Vēl vajag UTP kabeli, rozeti un šķērītes liekajiem vadu galiem.



Iespiešanas instruments

Iespiež vadus kontaktos. Tam ir amortizators, nazis liekajiem galiem un spiešanas stipruma regulēšana.

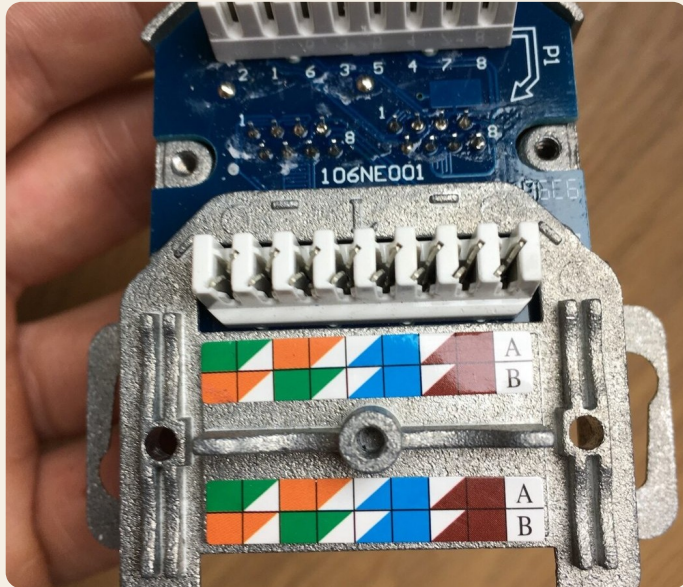


Striperis un testeris

Apvalka noņemšanai un pārbaudei.

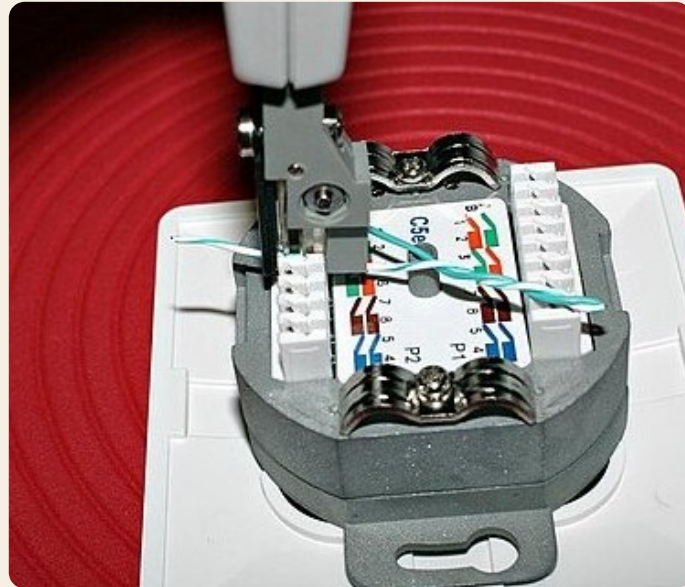
III.2. Darba process

Vadu ielikšana



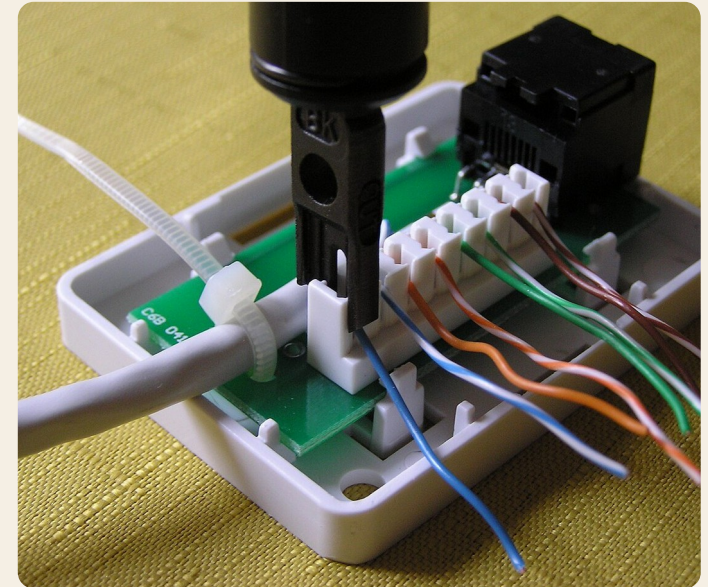
1. Krāsu shēma

Ar striperi noņēmu apvalku. Uz moduļa ir ražotāja krāsu shēma ar A un B variantu. Izvēlējos B.



2. Vadu ielikšana

Katru vadu ieliku savā kanālā pēc krāsas.

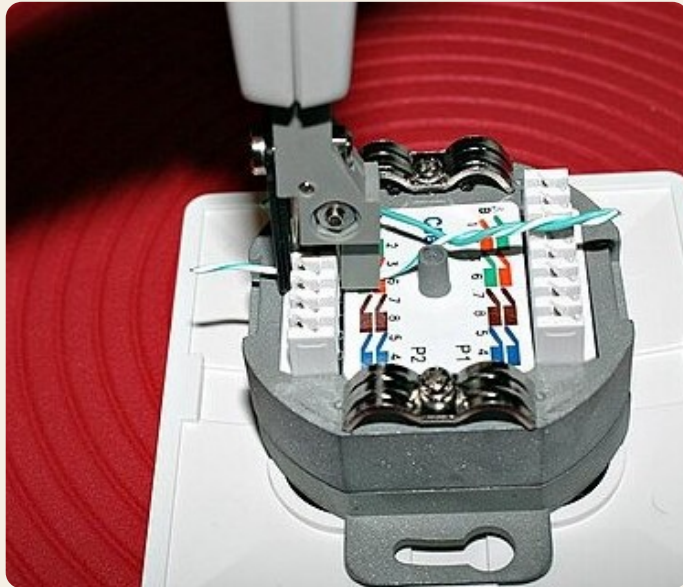


3. Iespiešana

Ar instrumentu iespiedu katru vadu uz leju.

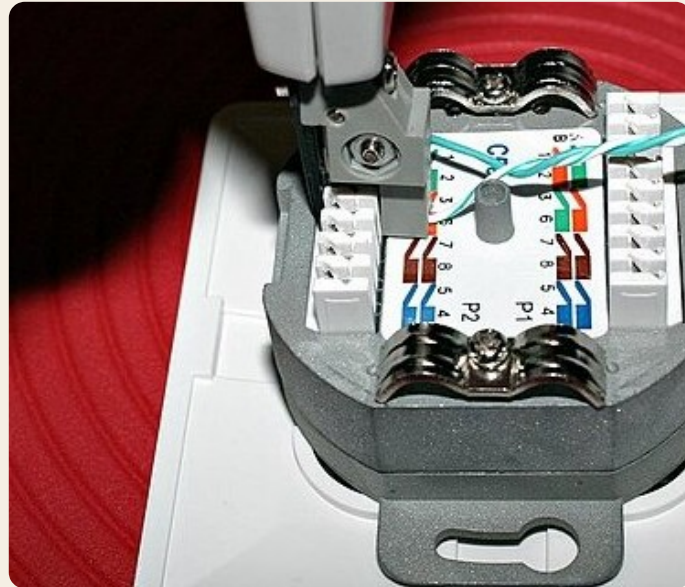
III.2. Darba process

Iespiešana un pārbaude



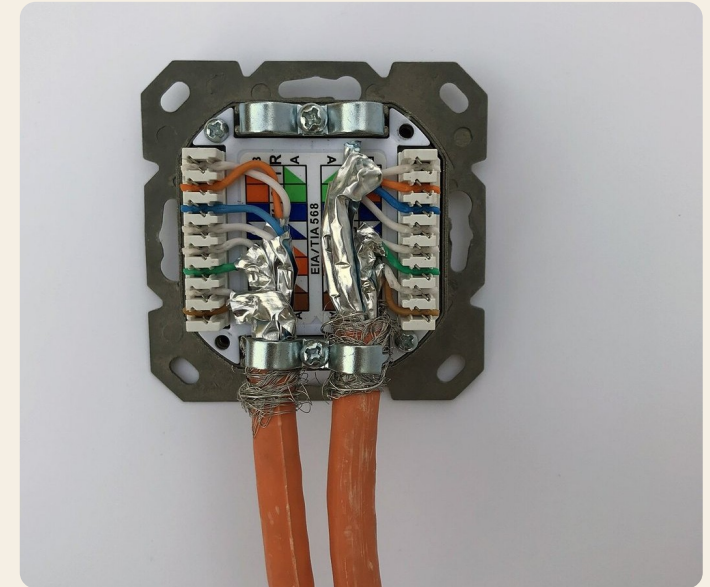
4. Instruments līdz galam

Kad vads ir iespiests, instruments noklikšķ.



5. Lieko galu nogriešana

Nazis nogrieza lieko galu. Var nogriezt arī ar šķērītēm.



6. Gatavs savienojums

Visi astoņi vadi ir savās vietās. Ja ir vāciņš, to uzliek virsū.

III.3. Pieslēgšana pie datora rozetes



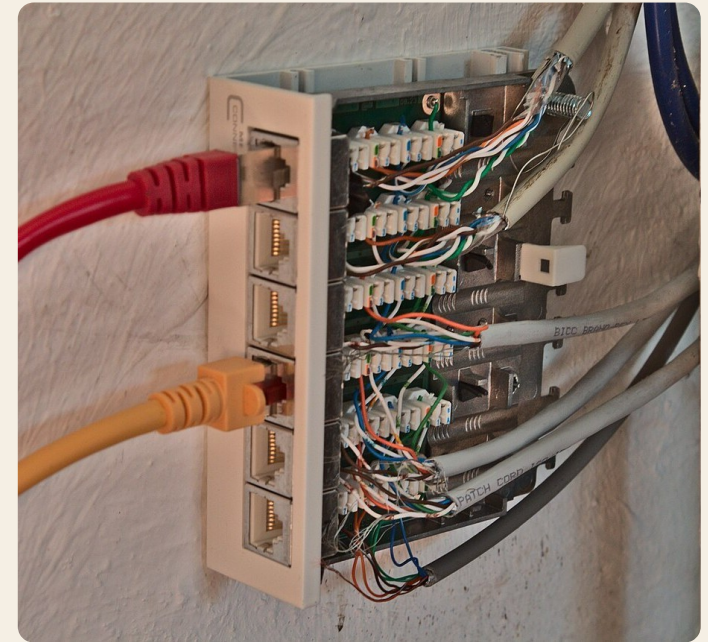
1. Modulis rāmī

Gatavo moduli iespiežu rozetes rāmī, līdz tas noklikšķēja.



2. Rozete pie sienas

Rozeti piestiprina sienā vai uz sienas, bieži blakus elektrības rozetēm.



3. Savienojums ar skapi

Kabeļa otrs gals ir patch panelī. No paneļa patch cord iet uz slēdzi, no rozetes uz datoru.

Secinājums

Šajā darbā es uzzināju, kas ir vītais pāris, kāpēc vadi ir savīti un kā kabeļus iedala pēc pielietojuma, ekranējuma un kategorijām.

Es iemācījos uzlikt RJ45 konektoru pēc T568B shēmas un pieslēgt RJ45 moduli. Svarīgākais ir pareiza krāsu secība un tas, lai apvalks būtu konektorā.

Kabeļi pārbaudīju ar testerī: [mans testa rezultāts]. Visgrūtāk man bija [grūtākais posms].

Darba mērķis ir sasniegts.

Informācijas avoti

Teksts

1. ISO/IEC 11801. Information technology: Generic cabling for customer premises.
2. TIA/EIA 568. T568A un T568B pieslēgšanas shēmas.
3. Datortīklu stundas lekcija un video materiāli, 2026. gada oktobris.
4. Wikipedia: ISO/IEC 11801. en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_11801
5. Wikipedia: Twisted pair. en.wikipedia.org/wiki/Twisted_pair

Attēli

6. Wikimedia Commons, commons.wikimedia.org. Foto ar brīvām licencēm.
- RJ45 kabeļa salikšanas foto sērija: Giacomo Alessandrini, CC BY SA 4.0.
- LSA spaiļu foto sērija: Katharsis, CC BY SA 3.0.
- Keystone moduļi un rāmis: Dmeranda, publiskais īpašums.
- Kabeļa testeris: Smial, FAL.
- Pārējo attēlu autori ir nākamajā slaidā.

Saites skatītas 2026. gada 14. oktobrī.

Attēlu autori

1. Vītais pāris: Agott, CC BY SA 3.0
5. UTP griezums: Mx. Granger, CC0
8. U/UTP: Vincent, CC BY SA 3.0
8. S/FTP: Bewareircd, publiskais īpašums
11. 6: G. Alessandroni, CC BY SA 4.0
12. Plug: David Monniau, CC BY SA 3.0
13. Rozete: Fredquint, CC BY SA 4.0
14. Panelis: Phiarc, CC BY SA 4.0
16. Konektors: Mx. Granger, CC0
17. Testeris: heimnetzwerke.net, CC BY 4.0
26. Panelis: Matthaus Wander, CC BY 4.0
27. Komplekts: heimnetzwerke.net, CC BY 4.0
28. Iespiešana: JendaB, publiskais īpašums
30. Panelis: Jacek Ruzyczka, CC BY SA 4.0
3. Skapis: Dsimic, CC BY SA 4.0
6. Pāri: Talifero, CC BY SA 3.0
8. F/UTP: Baran Ivo, publiskais īpašums
9. Marķējums: Phiarc, CC BY SA 4.0
11. 7: Ru wiki, publiskais īpašums
12. Jack: Dmeranda, publiskais īpašums
13. Rozete: GLec, CC BY SA 3.0
14. Slēdzis: VulcanSphere, CC BY 4.0
17. Krimpētājs: J. H. Addicks, GFDL 1.2
- 20 līdz 24. Soli: G. Alessandroni, CC BY SA 4.0
27. Modulis: Dmeranda, publiskais īpašums
28. Shēma: 2pem, CC BY SA 4.0
29. Rozete: heimnetzwerke.net, CC BY 4.0
30. Rozete: Fredquint, CC BY SA 4.0
4. Griezums: TubeTimeUS, CC BY SA 4.0
7. Marķējums: G. Alessandroni, CC BY SA 4.0
8. U/FTP: Raimond Spekking, CC BY SA 4.0
11. 5e: Santeri Viinamaki, CC BY SA 4.0
11. 8: Mx. Granger, CC0
12. Patch cord: Disk Depot Ltd, CC BY SA 4.0
14. Skapis: Ustas, CC BY SA 3.0
15. Kabelis: Nestor Dionei, CC BY SA 4.0
17. Striperis, konektori: G. Alessandroni, CC BY SA 4.0
25. Testeris: Smial, FAL
27. Instruments: Adamantios, CC BY SA 3.0
- 28 un 29. Spaile: Katharsis, CC BY SA 3.0
30. Rāmis: Dmeranda, publiskais īpašums