

## Audio konektori

U zavisnosti od tipa signala i uređaja koje povezuju, audio konektori se mogu podeliti po više kriterijuma:

- balansirani i nebalansirani
- mikrofonski, linijski i zvučnički
- za audio signale ili sinhronizacije i druge signale
- za analogne i digitalne audio signale

### XLR konektori

Termin XLR konektor potiče od naziva pod kojim je ovakav konektor počela da proizvodi firma ITT Cannon. Danas ga proizvode i mnogi drugi proizvođači ali se za ovaj tip konektora ustalio naziv XLR konektor. Po negde se može čuti da ovu vrstu konektora nazivaju i Cannon konektor, što je očigledno povezano, ne sa njegovim nazivom nego, sa imenom firme, njegovog prvog proizvođača.

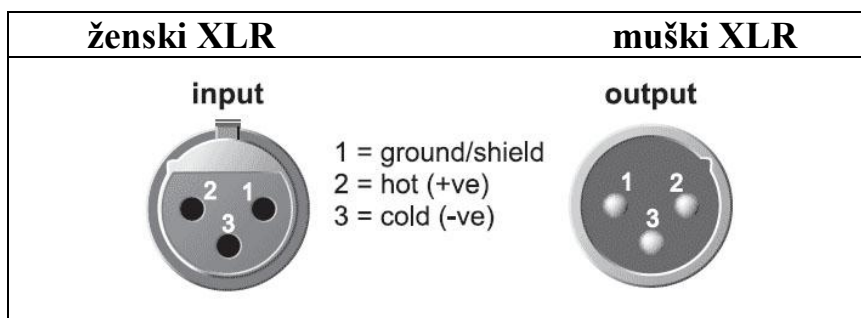
XLR konektor, slika 1, se prvenstveno koristi za simetrične (balansirane) veze između audio uređaja kada su u pitanju mikrofonski ili linijski signali. Proizvode se sa 3 do 7 kontakata ali su najčešće u upotrebi verzije sa tri kontakta.



*Slika1. XLR konektori: kablovski (levo) i za montažu na panel (desno)*

Simetrična ili balansirana veza, kada je u pitanju signal jednog audio kanala, podrazumeva da postoje tri zasebna provodnika u kablju - upredena parica, i zaštitni „oklop“ ili „ekran“ oko nje. Jedan provodnik u parici se označava kao „vrući“, „u fazi“ ili „+ V“ (hot, in phase) a drugi kao „hladni“, „u kontra fazi“ ili „-V“ (cold, out of phase).

Raspored kontakata i njihova namena kod XLR konektora, slika 2 i tabela 1, definisani su AES (Audio Engineering Society) standardom iz 1982. godine.



Slika 2. Raspored kontakata kod troležnog XLR konektora

Tabela 1. Namena kontakata kod troležnog XLR konektora

| Oznaka kontakta | Namena                            |
|-----------------|-----------------------------------|
| 1               | masa / uzemljenje - ekran         |
| 2               | vrući kraj, faza, +V              |
| 3               | hladni kraj, invertovana faza, –V |

XLR konektor ima sistem za zabavljanje koji obezbeđuje siguran spoj između muškog i ženskog konektora u paru. Rastavljanje veze konektorskog para moguće je nakon deaktiviranja ovog sistema.

Pravilno je da konektori koji „donose“ signal budu muškog tipa a oni koji primaju signal ženskog tipa (muški konektor predaje signal ženskom). Tako, na primer, na izlazu mikrofona imamo muški konektor, na njega se nastavlja kabl sa ženskim konektorom koji na drugoj strani ima opet, muški konektor. Ovaj se sad spaja sa ženskim konektorom na ulazu u mikrofonski pretpojačavač ili ulazni kanal miksera.

Tabela 2. Namena kontakata kod 5-to polnog XLR konektora

| Oznaka kontakta | Namena                                         |
|-----------------|------------------------------------------------|
| 1               | masa / uzemljenje - oklop                      |
| 2               | vrući kraj, faza, +V, levi kanal               |
| 3               | hladni kraj, invertovana faza, –V, levi kanal  |
| 4               | vrući kraj, faza, +V, desni kanal              |
| 5               | hladni kraj, invertovana faza, –V, desni kanal |

Inače XLR konektori se izrađuju i sa 5 i 7 kontakata. U tabeli 2 je naznačena namena kontakata kod 5-to polnog XLR konektora kada se radi o dvokanalnom (stereo) prenosu.

Nakon usvajanja AES standarda 3-1992, XLR konektori sa tri kontakta su postali standardni konektori i za prenos digitalnog audio signala.

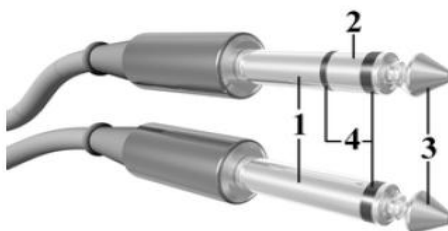
## TRS konektori (Tip-Ring-Sleeve)



Slika 3. TRS konektorski par: a) utikač („jack“), b) gnezdo

TRS konektori su ranije korišćeni u prespojnim poljima u analognim telefonskim centralama. Danas se TRS konektori koriste u svakodnevnoj studijskoj praksi uglavnom za priključivanje kablova koji nose signale linijskog nivoa. Za ovaj tip konektora se u praksi koristi i naziv stereo „jack“. Konektorski par čine utikač ili „jack“, slika 3a, i gnezdo, slika 3b.

Proizvode se u tri veličine sa vrednostima prečnika od: 6,35mm (1/4“), 3,5mm (1/8“) i 2,5mm(1/10“), mada je najčešće u upotrebi TRS konektor prečnika 6,35 mm.



Slika 4. TRS i TS utikači sa označenim kontaktnim delovima: 1 – baza, 2 – prsten, 3 – vrh, 4 – izolacioni prsten između dva kontaktna dela.

TRS konektori imaju tri kontakta. Kod simetrične veze signal u fazi (+V) dolazi na vrh konektora (Tip), signal sa obrnutom fazom (-V) dolazi na prsten (Ring), a uzemljenje (masa) dolazi na donji deo – bazu ili „rukav“ konektora (Sleeve), tabela 3. Po početnim slovima naziva kontaktnih delova ovaj konektor je i dobio ime TRS (Tip – Ring – Sleeve).

Kada se koristi za stereo prenos, levi kanal se povezuje na vrh, desni kanal na prsten, a masa na bazu.

Tabela 3. Namena kontakata kod TRS konektora

| Kontakt       | Balansirana veza                  | Insert priključak             |
|---------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Vrh (Tip)     | vrući kraj, faza, +V              | Insert send (odvod signala)   |
| Prsten (Ring) | hladni kraj, invertovana faza, -V | Insert return (dovod signala) |

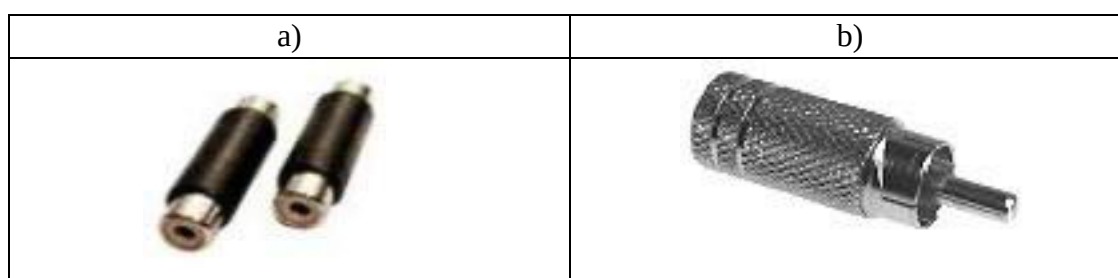
|               |                          |                          |
|---------------|--------------------------|--------------------------|
| Baza (Sleeve) | masa / uzemljenje - širm | masa / uzemljenje - širm |
|---------------|--------------------------|--------------------------|

Ovi konektori se takođe često koriste u audio režijama za priključivanje spoljašnjih uređaja (različite vrste procesora signala) na takozvane „insertne„ tačke miksera. Pri tome se vrh koristi za slanje ili odvođenje signala iz insertne tačke, a prsten kao povratak ili dovod signala. Baza konektora je i u ovom slučaju masa.

Postoji verzija TRS konektora bez prstena, koja se obično naziva TS (Tip-Sleeve) konektor odnosno mono „jack“. Koristi se za priključivanje kablova kod nesimetričnih veza. Provodnik koji nosi signal povezuje se na vrh konektora dok se na njegovu bazu povezuje masa ili oklop kabla. Primer ovakve primene imamo kod povezivanja gitare i gitarskog pojačavača. TRS i TS konektori su potpuno iste veličine i oblika.

Verzije TRS konektora sa manjim prečnikom (3,5 mm ili 1/8“) najčešće se koriste za povezivanje slušalica kod audio uređaja manjih dimenzija ili za povezivanje multimedijalnih komponenti računarskih sistema.

## RCA konektori



Slika 5. RCA konektori: a) gnezdo (ženski), b) utikač (muški)

RCA konektore je razvila kompanija „The Radio Corporation of America“ (RCA) za unutrašnje potrebe radija i televizije 1930-ih godina. U početku su primenjivani na fonografima i gramofonima za vezu gramofonske glave sa pretpojačavačem. Otuda ovom tipu konektora potiče i drugi naziv „phono“ utikač ili „phono“ konektor. Danas se koristi na audio uređajima različitih proizvođača. Ovo je konektor sa dva kontakta (vrh i baza kao kod TS konektora) predviđen za korišćenje na nesimetričnim audio linijama. Na vrh se povezuje provodnik koji nosi signal a na bazu ili telo konektora se povezuje masa odnosno oklop kabla. RCA konektori su dosta nežne konstrukcije i nemaju neku veliku primenu kao profesionalni



Slika 6. RCA konektori za prenos kompozitnog video signala (žuti), levog (beli) i desnog (crveni) audio kanala

audio konektori. Najčešće se koriste pri povezivanju uređaja široke potrošnje kao što su Hi-Fi i audio/video komponente. Kodirani su bojama prema nameni u određenom složenom audio – video sistemu. Tako je na primer žutom bojom označen konektor koji služi za prenos kompozitnog video signala, belom bojom konektor koji služi za prenos levog a crvenom bojom za prenos desnog kanala dvokanalnog audio signala, slika 6. Ovi konektori se koriste i kod prenosa digitalnog audio signala (S/PDIF), pojedinih signala kod višekanalnog audio tona kao i pojedinih komponenti video signala.

## BNC konektori

BNC (Bayonet Neill-Concelman) konektori se koriste za ostvarivanje veza kod RF signala, analognih i digitalnih video signala, u avio i mernoj elektronici i za povezivanje antena kod amaterskih radio stanica. Naziv konektora BNC uključuje prva slova naziva sistema završljivanja koji je ovde primenjen (Bayonet) i imena dvojice njegovih proналаzača (Neil, Concelman). Proizvode se u verzijama od 50  $\Omega$  i 75  $\Omega$ . Postoje i dvostruki BNC konektori koji se nazivaju TRIAX konektori, slika 7. Oni imaju bajonet sistem za završljivanje i dva kontaktna elementa, muški i ženski.



*Slika7. BNC konektori: muški (levo), ženski (sredina) i triax (desno)*

U audio tehnici našli su primenu na kablovima koji prenose sync signal digitalnog „word clock“-a.

Mogu da posluže i kao zamena za RCA konektore kad se koriste za video signale u komercijalnim video sistemima.

## DIN konektori

DIN konektori su se šesdesetih i sedamdesetih godina koristili za povezivanje kućnih audio uređaja (magnetofona, pojačavača snage, gramofona). Naziv DIN potiče od skraćenice za nemačku nacionalnu organizaciju za standarde („Deutsches Institut für Normung“). Sam naziv DIN konektor, iako se odomaćio u audiotehnici, ne znači mnogo ako se ne navede i broj standarda kojim je definisan ovaj konektor (DIN 41524). U vezi sa audio uređajima široke potrošnje (kućni audio uređaji) pod pojmom „DIN konektor“ podrazumeva se familija okruglih konektora koje je DIN inicijalno standardizovao za primenu kada su u pitanju analogni audio signali. Neki od ovih konektora su kasnije korišćeni u analognoj televiziji u

digitalnim vezama između uređaja (MIDI) i u računarskoj tehnici (veze tastature i miša sa računarom).



Slika 8. „DIN“ konektori: levo - (DIN 41524), sredina-DIN- Tuchel, desno – DIN konektor za zvučnike

Muški konektori u ovoj familiji imaju prečnik od 13,2 mm i najčešće se mogu naći u izvedbama od 5 kontakata mada se proizvode modeli sa 3 do 8 kontakata. Metalni omotač, koji štiti kontakte, napravljen je tako da muški konektor može da uđe u ženski samo na jedan način, a pre spajanja kontakata povezuju se zaštitni oklopi odnosno „mase“ konektora.

Tabela 4. Namena kontakata u analognoj audiotehnici kod 5-polnog DIN konektora

| application   |              | connector                                                                                     | pin function |           |               |           |          |
|---------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------|-----------|----------|
|               |              |                                                                                               | 1            | 4         | 2             | 5         | 3        |
| amplifier     | monophonic   | <br>5/180° | audio out    |           | screen/return | audio in  |          |
|               | stereophonic |                                                                                               | left out     | right out |               | right in  | left in  |
| tape recorder | monophonic   | <br>5/180° | audio in     |           | screen/return | audio out |          |
|               | stereophonic |                                                                                               | left in      | right in  |               | right out | left out |



Postoji i verzija ovih konektora sa navojem za zaključavanje, koji se obično koriste u mernoj tehnici, kontroli procesa i profesionalnoj audiotehnici. Nazivaju „Tuchel“ konektori prema imenu najvažnijeg proizvođača, slika 8 sredina.

Proizvodi se i dvopolna varijanta DIN konektora koja se koristi za povezivanje jeftinijih zvučnika i zvučničkih sistema, slika 8 desno .

## Audio konektori za zvučničke signale

Zvučnički kablovi prenose mnogo veće nivoe električne snage nego kablovi za mikrofone ili uređaje sa linijskim nivoom signala. Iz tog razloga zvučnički kablovi imaju provodnike većeg poprečnog preseka. Površina poprečnog preseka provodnika kod tipičnih zvučničkih kablova je približno od 0,8 do 6 mm<sup>2</sup> (pa čak i više). Provodnici preseka 0,8 mm<sup>2</sup> mogu se koristiti samo uz zvučnike manje snage (poput kućnih zvučnika). Provodnici preseka 1,5 mm<sup>2</sup> mogu se upotrebiti samo kada su u pitanju kratke veze (kraće od 10 m) za povezivanje profesionalnih zvučnika male i srednje snage. Na rastojanjima reda 25 m treba koristiti provodnike preseka bar 2,5 mm<sup>2</sup> a na još većim rastojanjima provodnike preseka preko 3,5 mm<sup>2</sup>. Za veoma duge veze zvučnika velike snage koriste se provodnici preseka 6 mm<sup>2</sup>.

Kada se radi o vema velikim rastojanjima najbolji način je da se zvučnici približe pojačavačima snage i da se linijski signal dovede do ulaza pojačavača a da se zvučnici na pojačavač priključe pomoću kratkih kablova odgovarajućeg preseka..

## Speakon konektori

Provodnici ovako velikog poprečnog preseka zahtevaju i specifične konektore, kao što su „Speakon“ konektori koje je originalno razvila firma Neutrik. Predviđeni su za vezu pojačavača snage i zvučnika, najčešće u profesionalnim audio sistemima. Konstrukcija ovih konektora je tako izvedena da mogu izdržati velika mehanička i strujna opterećenja (30 do 50 A). Imaju pouzdan sistem za zaključavanje koji obezbeđuje sigurnu vezu između muškog i ženskog dela konektora.

| muški za kabl                                                                       | ženski za kabl                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| muški za ugradnju u panel                                                           | ženski za ugradnju u panel                                                           |
|  |  |

*Slika 9. Speakon konektori*

Proizvode se sa 2, 4 i 8 kontakata. Verzija sa 2 kontakta se koristi u standardnim vezama pojačavača i zvučnika sa dvožilnim kablom dok se verzije sa 4 i 8 kontakta koriste za napajanje dva ili više zvučnika u stereo, dvopojasnim (bi-amping: low, high) ili višepojasnim (tri-amping, four-amping), slika ...

Delovi konektora koji nose signal potpuno su zaštićeni od dodira, čime je eliminisan rizik od dejstva previsokog napona, na rukovaoca, sa izlaza pojačavača velike snage.

### **Ostali konektori za povezivanje zvučnika**

Konektori koji se takođe često koriste za povezivanje zvučnika su 1/4" TRS i XLR. Međutim, njihove karakteristike u pogledu mogućeg strujnog opterećenja nisu velike pa ih ne bi trebalo upotrebljavati kod zvučnika i zvučničkih sistema veće snage (prihvatljivi su za veze gde je snaga po zvučniku do 200W).



*Slika 10.. „Banana“ konektori za zvučnike: banana gnezdaa (levo), banana utikači (desno)*

Za zvučnike veće snage koriste se “banana“ konektori, slika 10. Gnezdo konektora se izrađuje u različitim oblicima, slika 8 (levo i sredina) dok se utikački deo može naći u jednostrukoj i dvostrukoj izvedbi. slika 8 desno..