

2026-08-20

Balanserad och obalanserad signal

Introduktion

Obalanserad och balanserad signal

Vilka kablar kan användas?

Phantommatning

Impedansbalanserad utgång

DI-box, brumloop och jordlyft

Fallgropar - exempel

Adapters - bra att ha

Impedans

Introduktion



Balanserade XLR-utgångar och impedansbalanserade teleutgångar på en mixer

Analog ljudsignal kan vara balanserad eller obalanserad. Likaså in- och utgångar på ljudutrustning. Och kablar kan var avsedda för det ena eller det andra. Men vad är skillnaden? Och vad är poängen med balanserad signal när det i många fall fungerar med vanlig obalanserad signal? Vilka kablar ska man använda? Vilka fallgropar ska man undvika? Svaren på dessa frågor och en hel del annat finns i detta dokument.

Balanserad och obalanserad signal är två olika sätt att skicka signal från en ljudapparat till en annan. Det har inget att göra med nivå, frekvens, impedans eller liknande som kan mätas.

Detta handlar inte om högtalarsignaler till passiva högtalare.

Fördelar med balanserad signal, jämfört med obalanserad signal:

- Balanserad signal är mindre känslig för yttre störningar. Det är extra viktigt för långa kablar och/eller svaga signaler, exempelvis från mikrofoner.
- Balanserad signal ger möjlighet att bryta jorden i ena änden på kabeln, vid brumproblem. Så fungerar jordlyft - GND lift - på exempelvis DI-boxar.

Notera:

- För att signalen ska vara balanserad krävs att utgången, kabeln och ingången är balanserade.
- Phantommatning till kondensatormikrofoner och aktiva DI-boxar förutsätter balanserad signal.

Obalanserad och balanserad signal

Obalanserad signal

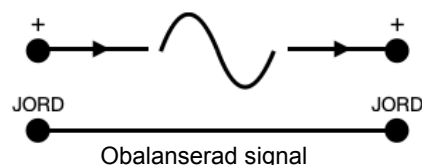
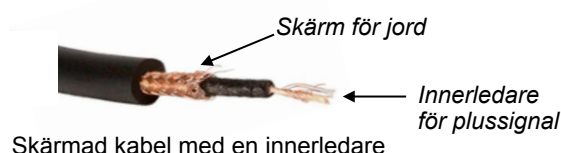
Obalanserad signal är den traditionella signalen och den absolut vanligaste bland instrument och konsumentutrustning som exempelvis CD-spelare, hifi-förstärkare och datorer. Det finns också en hel del ljudutrustning för musikanvändning i rimliga prisklasser som jobbar med både obalanserad och balanserad signal.

Obalanserad signal brukar fungera bra när diverse ljudutrustning (utom mikrofoner) i samma rum ska kopplas ihop med rimligt långa kablar.

Obalanserad signal kräver två poler i kontakter och kablar:

- plus
- jord

Signalen - plus - går i kabelns innerledare. Därtill behövs en jordledare i form av en omslutande skärm. Signalen "avläses" som spänningen mellan plus och jord. Skärmen skyddar mot störningar utifrån, men för maximalt störningsskydd krävs balanserad signal.



Balanserad signal

Balanserad signal ger hög garanti för säker och bra funktion och har flera fördelar jämfört med obalanserad signal, som nämndes i rutan tidigare. Därför har balanserad signal länge använts i professionella sammanhang. Ljudet kan skickas i långa kablar mellan olika lokaler. Och då är det viktigt att kunna bryta signaljord vid brumproblem. I princip alla mikrofoner som används för musik ger balanserad signal. Det skyddar den svaga signalen mot störningar genom långa kablar.

Balanserad signal går också att hitta på en del dyrare hifi-utrustning.

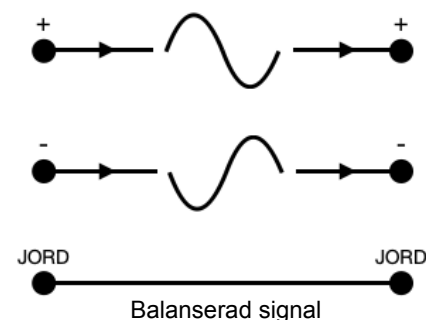
Balanserad signal kräver tre poler i kontakter och kablar:

- plus (hot)
- minus (cold)
- jord

Kabeln behöver ha två innerledare och en omslutande skärm.

Signalen går i både plus- och minuspolerna, men minus-signalen är fasvänd 180 grader. Signalen "avläses" som spänningsskillnaden mellan plus och minus. Därför är det möjligt att skicka signal genom en kabel även om jorden är bruten i ena änden.

Om plus- och minussignalen byter plats i ena änden av kabeln blir resultatet en 180 grader fasvänd signal, på samma sätt som kan göras i mixerbord och i datorprogram.



Vilka kablar kan användas?

Instrument och annan backline

Instrument som gitarr, bas, keyboard, instrumentförstärkare, pedaler och annat som betecknas som backline, har normalt obalanserade telein- och utgångar (TS). Då är det säkrast att använda obalanserade telekablar (TS). Det går att hitta undantag som också klarar balanserade kablar, exempelvis utgångar på vissa multieffekter.



Ljudutrustning

Ljudutrustning som mixers, ljudprocessorer/effekter, slutsteg, ljudkort kan normalt kopplas med balanserade kablar. In- och utgångar är inte alltid balanserade men brukar ändå vara kompatibla med balanserade kablar. Visst är det ofta möjligt att använda obalanserade telekablar (TS) men då uppstår inte de fördelar som balanserade kablar ger.

Äldre ljudutrustning (från 90-talet och tidigare) kan ha obalanserade in- och utgångar. Då är det säkrast att använda obalanserade telekablar (TS).

Kablar med XLR-kontakter i båda ändarna är alltid balanserade. In- och utgångarna avgör om signalen blir balanserad.

Balanserade telekablar (TRS) har samma kontakt som används till hörlurar med stor telekontakt. Men det är kopplat på olika sätt inuti, så det går inte att exempelvis koppla en balanserad telekabel (TRS) från en hörlursutgång till en balanserad teleingång.

Kablar med RCA- och stereo minitelekontakter används till obalanserad signal.



Phantommatning

Phantommatning används för att strömförsörja kondensatormikrofoner och aktiva DI-boxar. Matningen görs från mikrofoningången på mixern eller mikrofonförstärkaren, genom ljudkabeln till mikrofonen/DI-boxen.

Phantommatning bygger på balanserad signal. Standard är 48 V DC.

DO:

- Använd phantommatning till kondensatormikrofoner och aktiva DI-boxar.
- Du kan använda phantommatning till dynamiska mikrofoner och passiva DI-boxar även om det inte behövs.

DON'T:

- Använd inte phantommatning till bandmikrofoner.
- Använd inte phantommatning om du inte vet att utgången klarar det. Kontrollera i manualen.
- Med phantommatning, gör i- och urkoppling med volymen nerdragen, för att undvika kraftiga språkjud.
- Använd inte phantommatning till impedansbalanserade eller obalanserade utgångar.

Utgångar på en mixer och annan ljudutrustning kan ta skada av phantommatning. Men exempelvis DI-utgången (vanligtvis XLR) på basförstärkare och XLR-utgången på mottagare för trådlösa mikrofoner brukar klara phantommatning. Kontrollera detta i manualen.

Det är vanligt att mindre mixers bara har en knapp som slår på phantommatning för alla mikrofoningångarna. Då är det viktigt att bara koppla sånt som klarar phantommatning dit. I annat fall kan inte phantommatning användas.



Phantommatning för alla mikrofoningångar.

Impedansbalanserad utgång

En hel del utrustning har utgångar som kallas impedansbalanserade och som är kompatibla med balanserade kablar. Det är en slags "fusk-balansering", men ändå en vettig konstruktion.

- En impedansbalanserad utgång ger inte balanserad signal, men skapar ändå ett störningsskydd när kabeln och efterföljande ingång är balanserade.
- När kabeln och/eller efterföljande ingång är obalanserad, blir signalen obalanserad utan störningsskydd.
- Jorden kan inte brytas vid brumproblem.
- Impedansbalanserade utgångar kan vara både telejack och XLR.
- Både balanserade och obalanserade telekablar kan användas.
- Impedansbalanserade utgångar är billigare att tillverka än balanserade utgångar.



AUX-utgångar som är impedansbalanserade. Både balanserade och obalanserade kablar kan användas.

DI-box, brumloop och jordlyft

DI-box - linebox

En DI-box har i huvudsak tre uppgifter:

- Konvertera obalanserad signal till balanserad
- Ge en hög ingångsimpedans - "Hi-Z" - som passar instrument
- Ge möjlighet att bryta signaljord vid brumproblem

En passiv DI-box behöver ingen phantommatning, men klarar av att matas med det. Signalen blir dämpad för att anpassa nivån till en mikrofon-ingång och för att ge hög ingångsimpedans för instrumentet. En passiv DI-box fungerar även i svårare brum-situationer.

En aktiv DI-box drivs normalt av phantommatning. Den behöver inte dämpa signalen så som en passiv DI-box gör.

DI betyder Direct Input eller Direct Injection.



Passiv DI-box

Brumloop och jordlyft

Det är vanligt att börja med jorden påkopplad på DI-boxen, d.v.s. ej bruten. Vid brumproblem bryts jorden med knappen GND lift. Det läge som ger minst brum är det rätta.

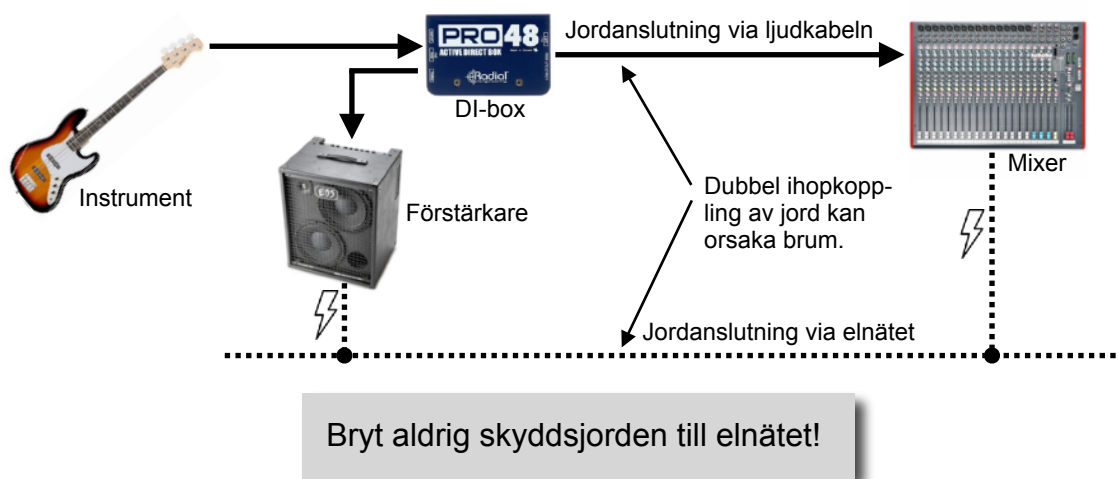
GND lift = jordlyft = bruten jord

Brummet uppstår av en brumloop som beror på att två ljudenheter har jordkontakt på två sätt, både genom ljudkabeln och genom elkabeln för strömförsörjning. Signaljorden kan då brytas om signalen är balanserad.

Bryt aldrig skyddsjorden för strömförsörjningen genom att ansluta till ett ojordat eluttag. Det innebär en säkerhetsrisk att utrustningen inte är skyddsjordad!

Långa kablar och undermåligt elnät är faktorer som ökar risken för brum.

I en live-situation är det normalt logiskt och praktiskt att använda olika eluttag till mixerbordet vid mixplats i publiken (FOH - Front Of House) och till utrustningen på scenen. Om det då uppstår en brumloop, kan en lösning vara att dra en elkabel från scenen till FOH. Då matas mixplats från samma plats som resten ljudutrustningen.



Fallgropar - exempel

Fallgrop 1

Inkoppling av exempelvis en synt med obalanserad utgång utan DI-box till mikrofoningången på en mixer eller ljudkort etc, innebär en fara. Phantommatningen kan inte vara på för denna kanal. Och synthen kan ta skada av phantommatningen om den ändå slås på. Om mixern har en gemensam knapp för phantommatning för alla kanaler, kan inga kondensatormikrofoner eller aktiva DI-boxar användas.

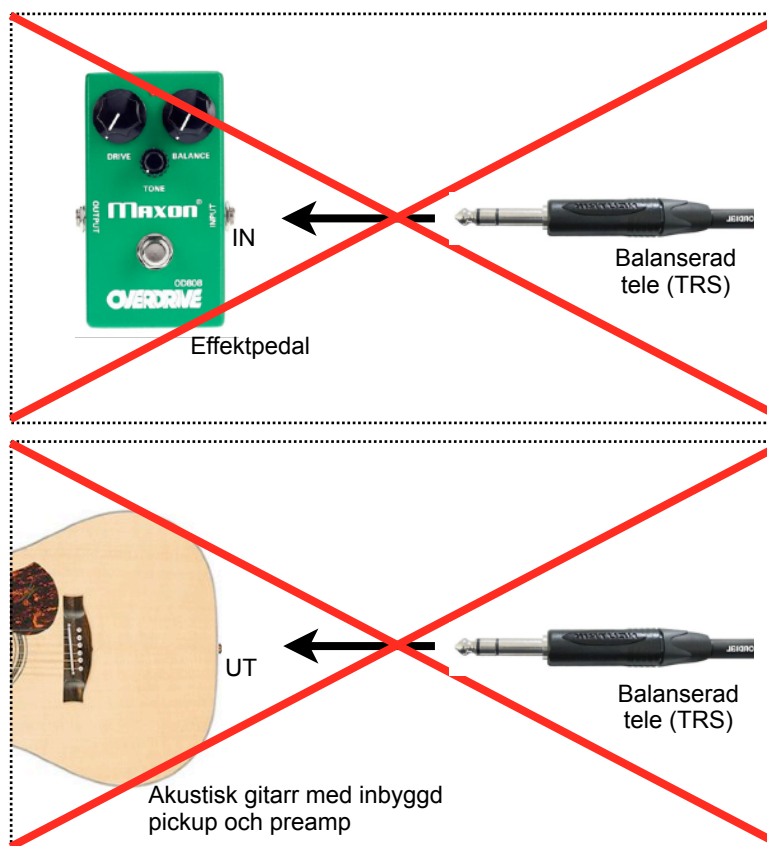
Hursomhelst, detta rekommenderas inte! Använd en DI-box, vilket löser problemen.



Fallgrop 2

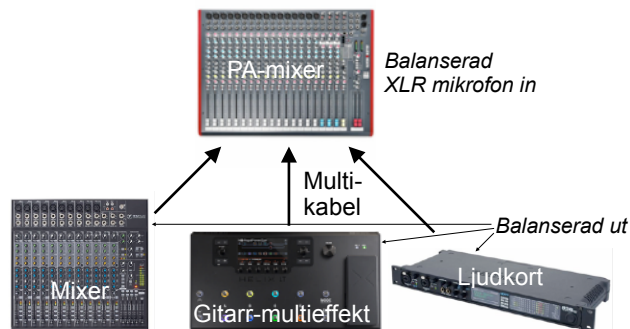
Balanserade telekablar (TRS) ska inte användas på ingången till en effektpedal. Det kan innebära att pedalen inte fungerar. I många pedaler slås strömförsörjningen på när en obalanserad telekabel (TS) kopplas till ingången. Strömförsörjningen slås inte på om kabeln är balanserad (TRS)

Samma princip gäller för utgången på en akustisk gitarr och andra instrument som har inbyggd pickup och preamp.



Fallgrop 3

I en livesituation kan det hända att exempelvis ljudkort, gitarr-multieffekt eller mixer ska kopplas till PA-mixern som är placerad vid mixplats i publiken (FOH - Front Of House). Om ljudkortet/ gitarr-multieffekten/mixern har balanserade utgångar (tele TRS eller XLR) kan det tyckas logiskt att koppla in dem direkt till mixerns mikrofoningångar utan DI-box emellan. Det kan fungera men det finns några saker att ta hänsyn till.



- Slå av phantommatningen på de aktuella kanalerna. Phantommatningen kan ställa till problem och i värsta fall skada ljudkortet/gitarr-multieffekten/mixern! Se respektive manual.
- Vid brumproblem finns ingen jordlyft.
- Nivån kan eventuellt bli för stark för PA-mixerns mikrofoningång.

Adapters - bra att ha

Det finns en mängd adapters och det vanligaste syftet är att konvertera från en kontakt till en annan. Här är några adapters och exempel på vad de kan användas till.

XLR hane - tele (TRS), balanserad adapter

Bra när en mixer med teleutgångar ska kopplas till aktiva högtalare med XLR-ingångar. Det blir lätt att skarva med vanliga XLR-kablar.



Bal. tele (TRS) - XLR hane

XLR hona - tele (TRS), balanserad adapter

Bra när signal från en mixer (XLR) ska kopplas till tele line in på en annan mixer. Som när du får monitorsignal från PA-mixern som du vill lyssna på genom din egen mixer.



Bal. tele (TRS) - XLR hona

XLR hona - tele (TS), obalanserad adapter

Bra när en dynamisk mikrofon ska kopplas till en effektpedal.



Obal. tele (TS) - XLR hona

RCA - tele (TS), obalanserad adapter

Bra för att koppla konsumentutrustning med RCA-kabel till tele line in på en mixer eller DI-box. Två adapters ihop med en kabel stereo minitele - 2 x RCA, är en användbar kombination i många sammanhang.



RCA - obal. tele (TS)

Impedans

Impedans har som sagt ingenting att göra med om signalen är obalanserad eller balanserad. Men det finns ett par saker som är viktiga att känna till.

Hi-Z

Ett instrument som elbas/elgitarr behöver kopplas till en instrumentingång med hög impedans. Detta gäller speciellt instrument med passiv pickup (utan batteri). Denna ingång kan benämnas "Hi-Z" eller "Inst", eller ha en gitarr-symbol. Om instrumentet i stället kopplas till en vanlig teleingång som inte är benämnd "Hi-Z" eller "Inst" på exempelvis en mixer, kan ljudet bli både sämre och svagare.

Ljudkort och mixerbord kan ha en "Hi-Z"- eller "Inst"-knapp som ger hög impedans och an-passar teleingången för instrument.

Instrumentförstärkare, pedaler etc. har hög impedans på ingången där instrumentet kopplas in.

Instrument som keyboards, trumpads och liknande är helt och hållet aktiva. Det gör att de även kan kopplas till en vanlig teleingång som inte är benämnd "Hi-Z" eller "Inst". Men tänk på att många gamla elpianon som exempelvis Rhodes har passiv pickup.



Teleingången anpassas till instrument

DI-box

Ett instrument med passiv pickup kopplas lämpligen till en aktiv DI-box. Den har högre impedans på ingången jämfört med en passiv DI-box.

Ett instrument med aktiv pickup klarar bättre att kopplas till en passiv DI-box. Det gäller också keyboards, trumpads och andra liknande instrument.