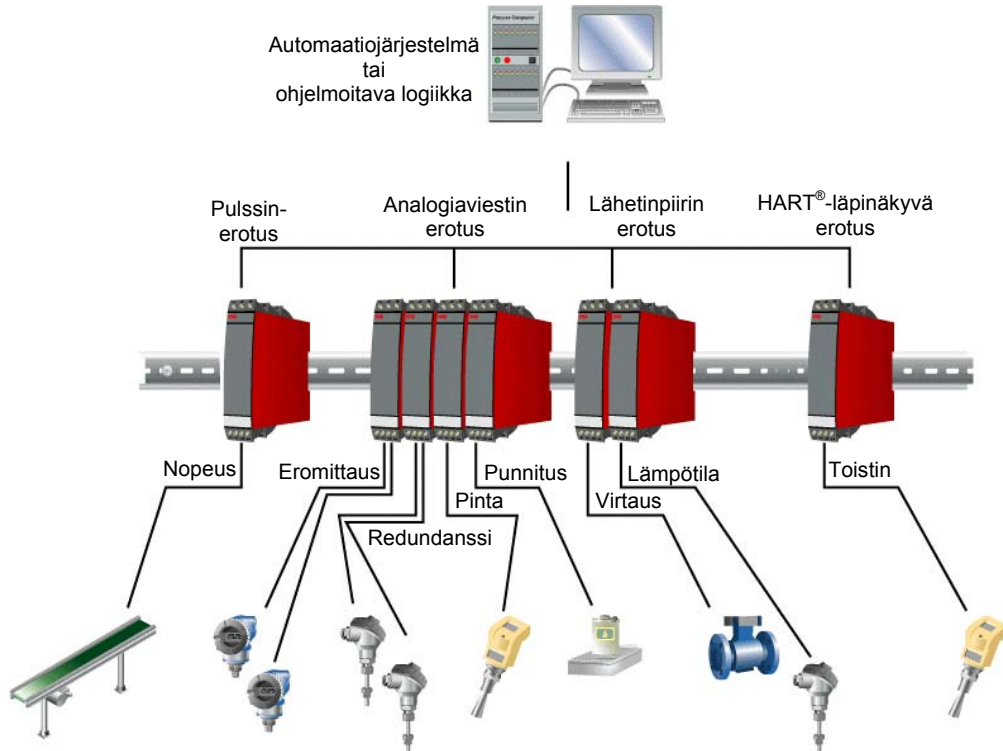


GALVAANISEN EROTTIMEN KÄYTTÖ

Galvaanisella erotuksella tarkoitetaan kahden tai useamman viestin erottamista toisistaan siten, että niillä ei ole sähköisesti johtavaa (galvaanista) yhteyttä toisiinsa. Galvaanisen erottimen tehtävä voi olla moninainen, joitakin tapauksia kuvassa alla.



Galvaanisen erottimen valintaan vaikuttavat mm. seuraavat tekijät:

- mitä toimintoja tarvitaan: muunnos, viestin käänös, skaalaus, linearisointi, vahvistus, kohinan suodatus, potentiaalierotus...
- millainen tuloviesti erotettavana: aktiivinen, passiivinen, analoginen, pulssiviesti...
- mihin lähtöviesti kytketään: aktiiviseen vai passiiviseen järjestelmätuloon/laitteeseen
- millainen kaapelointi ja ristikytkeä on käytettävissä: paljonko liittimiä/kanava
- missä kohdassa piiriä erotin sijaitsee: apujännitteen saanti, fyysinen koko/kanava

Näihin kysymyksiin on seuraavilla sivuilla vastattu kunkin erotintyyppin yhteydessä. Samalla esitetään tanskalaisen valmistajan **PR electronics A/S** ko. erotukseen soveltuvat tuotetyypit. Erotetut lämpötilalähettimet ja räjähdysvaarallisten tilojen Ex-erottimet eivät ole mukana tässä esityksessä, niistä voi pyytää lisätietoja teknisestä myynnistämme.

Sisältö

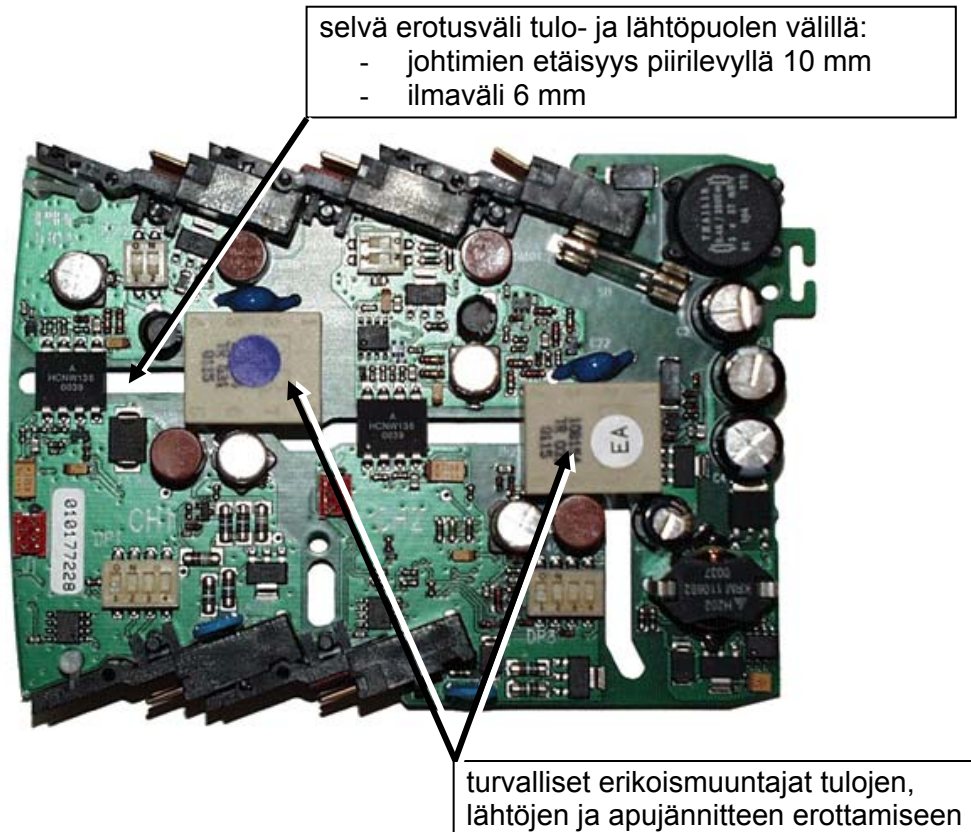
sivu

Erotuksen toteutus ja edut.....	2
4-johdinerotin, lähtö passiiviseen laitteeseen/tuloon.....	3
4-johdinerotin, lähtö aktiiviseen laitteeseen/tuloon.....	4
3-johdinerotin.....	5
2-johdinerotin.....	6
Syöttävä 2-johdinerotin.....	6
Digitaalinen 2-johdinerotin.....	7
Omavoimainen erotin.....	8

EROTUKSEN TOTEUTUS JA EDUT

Käytännössä erotus voidaan tehdä viestistä riippuen esimerkiksi muuntamalla viesti välillä optiseksi (opto-erotus) tai induktiivisesti (muuntaja).

Useimmat PR electronics A/S:n valmistamat galvaaniset erottimet on testattu pienjännitedirektiivin (LVD) vaatimalle 3,75 kV erotustasolle (5000- ja 6000-sarjat). Tästä osoituksena laitteessa on □ -merkki. Erottimen piirilevyllä tämän tason saavuttaminen näkyy seuraavasti (kuva alla):

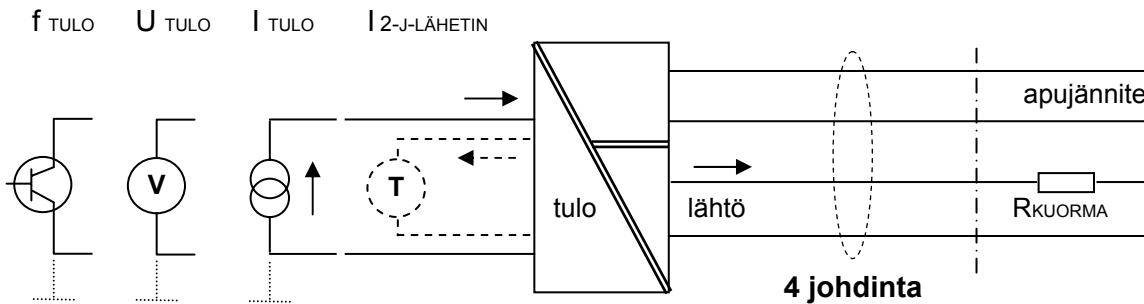


Näillä toimenpiteillä 5000- ja 6000-sarjoissa saavutetaan mm.:

- turvalliset asennukset 3,75 kVAC erotusjännitetason ansiosta
- häiriökohinan tason 10.000-...100.000-kertainen madallus
- suuri häiriönsietokyky johtuvia radiotaajuisia häiriöitä vastaan, testattu jännitteellä 10 Vrms taajuusalueella 15 Hz...100 MHz
- suuri kytkentähäiriöiden sieto, testattu 2,5 kV jännitteellä 12 tunnin ajan, ylittää suosituksen NAMUR NE 21 kriteerin A (2,0 kV, 1 min)
- suuri suurjännitepurkauksien sieto, testattu jännitteellä maks. 2 kV (differential mode) ja maks. 4 kV (common mode)

HUOM!

Yllä esitetystä poiketen 4000-sarjan peruserottimet on testattu 2,3 kVAC erotustasolle.

4-JOHDINEROTIN, LÄHTÖ PASSIIVISEEN LAITTEeseen/TULOON

4-johdinerotimessa tulopiiri, apujännite ja lähtöpiiri ovat kaikki erotetut toisistaan. Erotin on "kolmeen suuntaan erotettu". 2-kanavaisissa malleissa on lisäksi täysi galvaaninen erotus kanavien välillä.

Tulopiirissä on joko aktiivinen viesti (virta, jännite tai taajuus) kentältä tai toisesta järjestelmästä, tai erottimelta syötetään virta kentälle 2-johdinlähettimelle "T" (kuvassa katkoviivoin).

Lähtöpiiriin energia saadaan erottimelta eli vastaanottavan laitteen on oltava passiivinen.

4-johdinerotin on varmin ratkaisu tilanteissa, joissa halutaan välttää maasilmukat muiden piirin komponenttien kanssa. Viestin skaalaus, vahvistus ja häiriökohinan suodatus voidaan toteuttaa, samoin tuloviestin monistaminen kytkemällä useita erottimia sarjaan samaan tulovirtapiiriin.

Soveltuvat PR electronics -tuotteet:

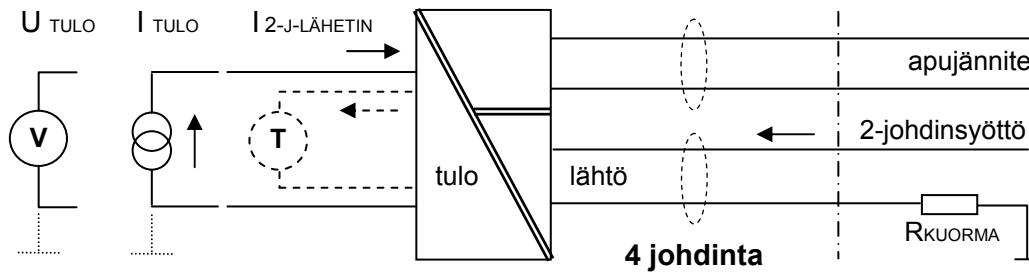
- **PR 2204 __ P**, galvaaninen erotin, esim. **2204 B2P**, tuotenumero: 1015697
- **PR 2284 _ _ _ _**, galvaaninen erotin, esim. **2284 B2P1**, tuotenumero: 1014938

Kaikkien 22xx-mallien asentamiseen tarvitaan 11-napainen DIN-relekanta, tyyppi: **Selectron SSK11 relekanta**, tuotenumero: 306761

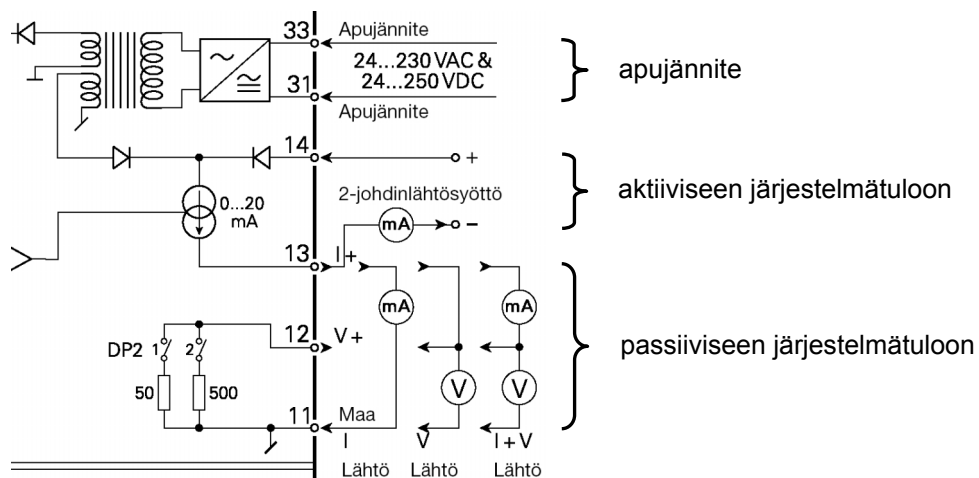
- **PReasy 4114**, ohjelmoitava vahvistin, 2,3 kVAC erotustaso, tuotenumero: 1096437
- **PReasy 4116**, monitoimivahvistin, 2,3 kVAC erotustaso, tuotenumero: 1096436
- **PRetrans 5104 _ _ _ _**, erotin analogiatuloviesteille, esim. **5104 A--A**, tuotenro: 1024136
- **PRetrans 5106 _ _ _ _**, erotin HART-analogiatuloviesteille, esim. **5106 AB2A**, tuotenro: 1028682
- **PRetrans 5114 _ _ _ _**, ohjelmoitava vahvistin, esim. **5114 A-A**, tuotenumero: 1018595
- **PRetrans 5115 _ _**, ohjelmoitava viestilaskin, esim. **5115 A**, tuotenumero: 1030362
- **PRetrans 5116 _**, monitoimivahvistin, esim. **5116 A**, tuotenumero: 1091428
- **PREcon 5223 _ _**, ohjelmoitava f/I-muunnin, (pulssitulo), esim. **5223 A1**, tuotenro: 1003755
- **PREview 5714 D**, LED-näyttö 2 rajalla + analogialähdöllä, tuotenumero: 1083841
- **PREview 5715 D**, LED-näyttö 4 rajalla + analogialähdöllä, tuotenumero: 1110988

Mainitut tuotenumerot ovat esimerkkejä, numero viittaa 1-kanavaisen ei-ATEX-versioon, apujännitteellä 24...230VAC...250VDC. Muut versiot: katso tuotteen datalehti.

Tulo, lähtö, kanavamäärä, apujännite, Ex-tila, ym. määräävät version tyyppimerkinnän, joka selviää tarkemmin kunkin tuotteen datalehestä. Tyyppi kokonaisuudessaan on aina mainittava tilattaessa!

4-JOHDINEROTIN, LÄHTÖ AKTIIVISEEN LAITTEeseen/TULOON

Joissakin PR electronics -tuotteissa on lisäominaisuus, joka mahdollistaa tuotteiden joustavan käytön erilaisissa erotuspiireissä. Tuotteet ovat ”kolmeen suuntaan erotettuja” 4-johdinerottimia, jotka voidaan liittää sekä aktiiviseen että passiiviseen järjestelmätuloon. Alla esimerkkinä 5104-erottimen lohkokaavio lähtöliittimien osalta.



Tulopiirissä voi olla aktiivinen tulo tai syötettävä lähetin. Tulopiirin lähettimen (yläkuvasa katkoviivalla) syöttöön tarvittava energia saadaan nyt erottimen apujännitteestä.

Vertaa: syöttävä 2-johdinlähetin, sivu 6

Lähtöpiiri kytketään nyt aktiiviseen järjestelmään, kuin syöttävä 2-johdinerotin. Lähtöpiirin energia tulee syöttönä järjestelmästä.

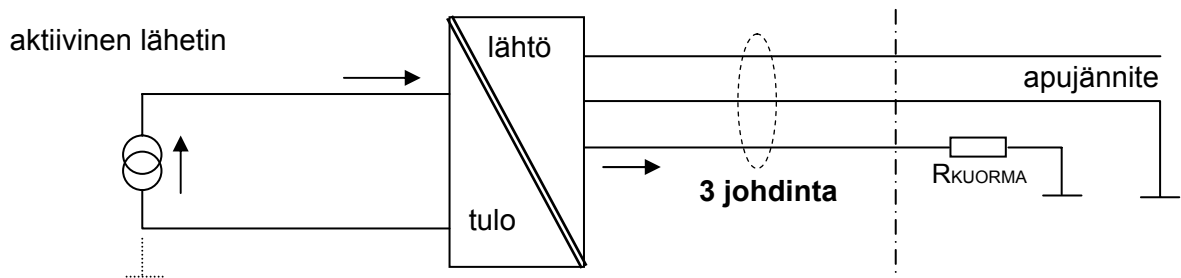
Nyt kuitenkin kytketään erottimelle lisäksi apujännite, joten johtimia tarvitaan neljä. Tämän apujännitteen ansiosta tulopiirin vastusta (syötettävää lähetintä) ei tarvitse huomioida järjestelmän syöttöä rasittavana tekijänä, eikä erottimelta lähettimelle lähtävä syöttöjännite riipu järjestelmän tulovastuksesta R_{KUORMA}.

Soveltuvat PR electronics -tuotteet:

- **PRetrans 5104** _ _ _ _ , erotin analogiatuloviesteille, esim. **5104 A--A**, tuotenro: 1024136
- **PRetrans 5106** _ _ _ _ , erotin HART-analogiatuloviesteille, esim. **5106 AB2A**, tuotenro: 1028682
- **PRetrans 5114** _ _ _ _ , ohjelmoitava vahvistin, esim. **5114 A-A**, tuotenro: 1018595
- **PRetrans 5115** _ _ _ _ , ohjelmoitava viestilaskin, esim. **5115 A**, tuotenro: 1030362
- **PRetrans 5116** _ _ _ _ , monitoimivahvistin, esim. **5116 A**, tuotenro: 1091428

Mainitut tuotenumerot ovat esimerkkejä, numero viittaa 1-kanavaiseen ei-ATEX-versioon, apujännitteellä 24...230VAC...250VDC. Muut versiot: katso tuotteen datalehti.

Tulo, lähtö, kanavamäärä, apujännite, Ex-tila, ym. määräävät version tyyppimerkinnän, joka selviää tarkemmin kunkin tuotteen datalehdessä. Tyyppi kokonaisuudessaan on aina mainittava tilattaessa!

3-JOHDINEROTIN

3-johdinerotimessa tulopiiri on erotettu lähtöpiiristä, mutta lähdöllä ja apujännitteellä on yhteinen maapotentiaali. Erotin on "kahteen suuntaan erotettu".

Lähtöpiirin energia saadaan erottimelta.

Tuloviesti on kuvassa aktiivinen eli tulopiirin energia saadaan syöttävältä lähettimeltä kentältä tai aktiivisena toisesta järjestelmästä.

Tulopiirin syöttävä laite saattaa olla maadoitettu samaan maapotentiaaliin vastaanottavan järjestelmän apujännitteen kanssa, joten tällä kytkennällä ei vältetä mahdollisten häiriöpiirien syntymistä maadoitusten kautta, eikä saavuteta erotusta korkeasta potentiaalista. Skaalaus, vahvistus ja häiriökohinan suodatus sen sijaan onnistuvat.

Soveltuvat PR electronics -tuotteet:

- **PR 2204 __ D, galvaaninen erotin,**

esim. **2204 B 2 D**, tuotenumero: 1000741.

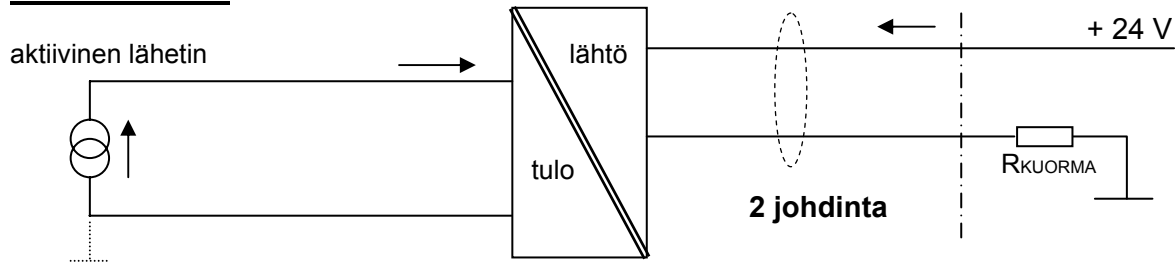
Tuotenumero on mainittu esimerkkinä versiolle 4...20 mA / 4...20 mA, apujännitteellä 24 VDC.

Muut versiot: katso tuotteen datalehti.

Tulo- ja lähtöalue sekä apujännite määräävät version → aina mainittava tilattaessa. Erottimen

2204 asentamiseen tarvitaan aina 11-napainen DIN-relekanta,

tyyppi: **Selectron SSK11 relekanta**, tuotenumero: 306761

2-JOHDINEROTIN

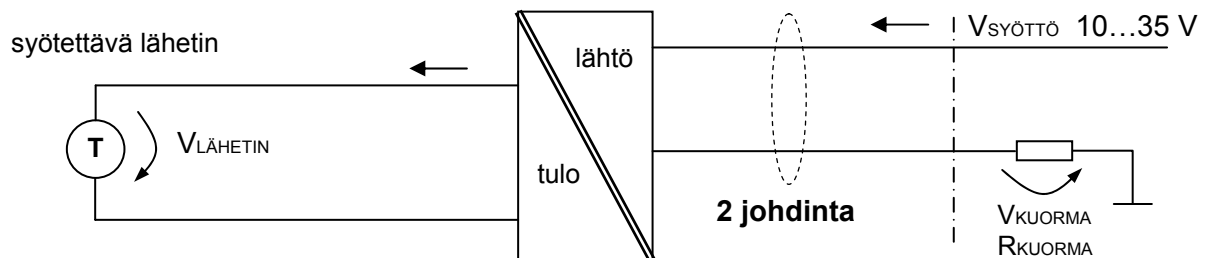
2-johdinerottimelle tulopiiriin virta tuodaan aktiiviselta lähettimeltä kentältä tai aktiivisena toisesta järjestelmästä.

Lähtöpiirin energia saadaan vastaanottavasta laitteesta/järjestelmästä.

2-johdinerottimen etuna on vähäinen liittimien ja johtimien tarve, mikä korostuu varsinkin useiden kanavien erotuksessa järjestelmien välillä. Tällöin kannattaa valita 2-kanavainen malli erottimesta 5131, mikä mahdollistaa 84 kanavaa / metri DIN -kiskoon asennettuna.

Soveltuvat PR electronics -tuotteet:

- **PRetrans 5131 A-A, ohjelmoitava 2-johdin-lähetin**, 1-kan., tuotenumero: 1018570
- **PRetrans 5131 A-B, ohjelmoitava 2-johdin-lähetin**, 2-kan., tuotenumero: 1018573
- saatavana myös ATEX-hyväksytyt mallit, pyydä lisätietoja tarvittaessa

SYÖTTÄVÄ 2-JOHDINEROTIN

Syöttävä 2-johdinerotin toimii erottimena piirissä, jonka (koko piirin, sekä tulo- että lähtöpuolelle) tarvitsema energia saadaan vastaanottavalta lähtöpiirin laitteelta/järjestelmästä. Erotin aiheuttaa maks. 4 V jännitehäviön piiriin.

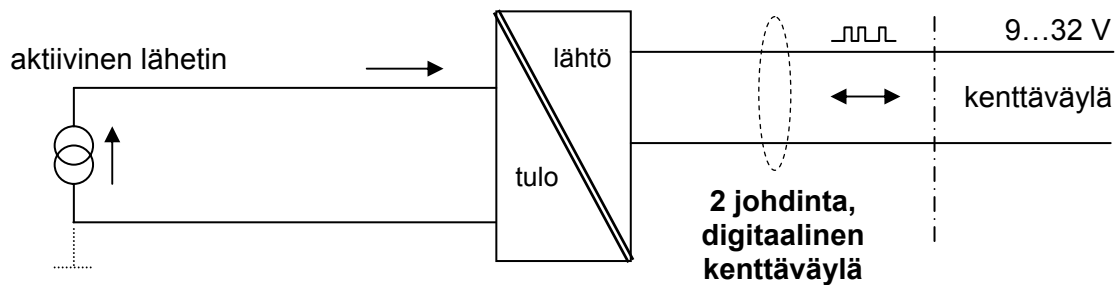
Vertaa:
syöttävä
4-johdin-
lähetin,
sivu 4

Tulopiirissä on siis oltava passiivinen 2-johdinlähetin, jonka syöttöjännite voidaan laskea kaavalla: $V_{LÄHETINSYÖTTÖ} = V_{SYÖTTÖ} - 4 V - V_{KUORMA}$.

Lähtöpiiri kytketään aktiiviseen, syöttävään laitteeseen/järjestelmätuloon, jonka mittaus saa kuormittaa erottimen lähtöä korkeintaan:

$$R_{KUORMA \text{ MAKS}} = (V_{SYÖTTÖ} - 4 V - V_{LÄHETINHÄVIÖ}) / 0,02 A.$$
Soveltuvat PR electronics -tuotteet:

- **PRetrans 5132 A 1, 2-johdin galvaaninen erotin**, 1-kanavainen, tuotenumero: 915946
- **PRetrans 5132 A 2, 2-johdin galvaaninen erotin**, 2-kanavainen, tuotenumero: 917897

DIGITAALINEN 2-JOHDINEROTIN

Digitaalinen erotin muuntaa aktiivisen mA-viestin kenttäväylän digitaalseksi tiedonsiirroksi, ja samalla erottaa galvaanisesti mA-signaalin kenttäväylästä.

Digitaaliselle 2-johdinerottimelle tulopiiriin virta tuodaan aktiiviselta lähettimeltä kentältä tai aktiivisena toisesta järjestelmästä.

Lähtöpiiriin energia saadaan vastaanottavasta kenttäväylästä.

Digitaalisen 2-johdinerottimen etuna on vähäinen liittimien ja johtimien tarve, mikä korostuu varsinkin useiden kanavien erotuksessa järjestelmien välillä. Tällöin kannattaa valita 2-kanavainen malli erottimesta 6350, mikä mahdollistaa 84 kanavaa/metri DIN-kiskoon asennettuna.

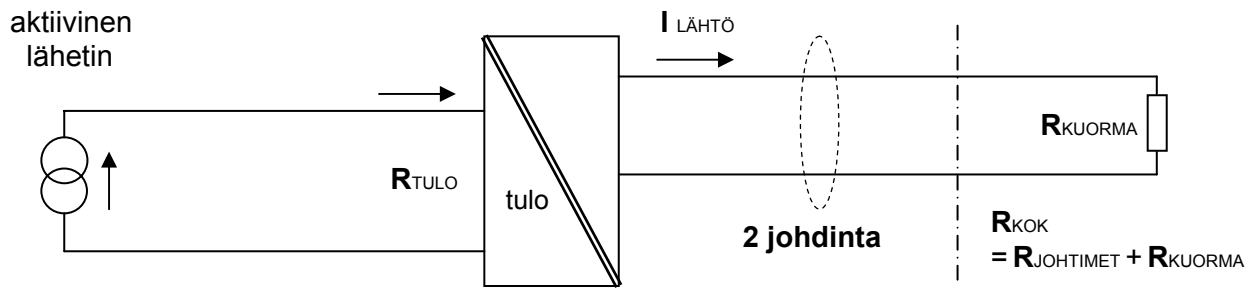
Soveltuvat PR electronics -tuotteet:

- **PRetrans 6350 A 2 A, väylälähetin**, 1-kanavainen, tuotenumero: 1085981
- **PRetrans 6350 A 2 B, väylälähetin**, 2-kanavainen, tuotenumero: 1085983
- saatavana myös ATEX-hyväksytyt mallit, pyydä lisätietoja tarvittaessa PRetrans

6350 voidaan kytkeä seuraaviin digitaalisiin kenttäväyliin:

- Profibus® PA ver. 3.0
- FOUNDATION™ Fieldbus H1, ITK 4.6

Tuloviesti voi olla bipolaarinen: -100...+100 mA.

OMAVOIMAINEN EROTIN

Omavoimainen erotin käyttää aktiivisen tuloviestin energiaa syöttääkseen viestin eteenpäin lähtöpiiriin vastaanottavalle laitteelle/järjestelmälle.

Viesti kulkee aina muuttumattomana läpi omavoimaisen erottimen.

Aina 1:1, skaalaus ei ole mahdollista.

Tulopiiriin aktiivinen lähetin näkee erottimen kuormana, joka muodostuu erottimen sisäisestä vastuksesta 90 ohm sekä lähtöpiiriin kokonaisvastuksesta R_{KOK} :

$$R_{TULO} = 90 \text{ ohm} + R_{KOK}$$

Tämä kuorma aiheuttaa tulopiiriin jännitehäviön $U_{HÄVIÖ}$:

$$U_{HÄVIÖ} = 1,8 \text{ V} + (I_{LÄHTÖ} \times R_{KOK}) \text{ V}$$

Lähtöpiiriin kokonaiskuorma R_{KOK} saa olla korkeintaan 600 ohm (20 mA, 12 VDC).

Vastaanottavan laitteen/järjestelmän on aina oltava passiivinen.

HUOM!

Jos omavoimaisen erottimen (**6185** tai **2285**) lähtöä ei voi esim. koestustilanteessa kytkeä lopulliseen piiriin, on se oikosuljettava. Muuten tulopuolen virtapiiriin aiheutuu 16,8 V jännitehäviö (= 1,8 V sisäinen jännitehäviö + 15 V jännitehäviö avoimesta lähdöstä).

Kun lähtö on oikosuljettu, jännitehäviö on vain 1,8 V (= sisäinen jännitehäviö).

Normaalisti järjestelmätulon vastus R_{KUORMA} on:

- 250 ohm, jolloin tulopiiriin aiheutuu jännitehäviö* 1,8 V + 5 V = 6,8 V (20 mA), tai
 - 50 ohm, jolloin tulopiiriin aiheutuu jännitehäviö* 1,8 V + 1 V = 2,8 V (20 mA).
- * (kaapelin vastusta $R_{JOHTIMET}$ ei ole huomioitu)

Soveltuvat PR electronics -tuotteet:

- **PR 2285 A omavoimainen erotin**, 1-kanavainen, tuotenumero: 558049
 - **PR 2285 B omavoimainen erotin**, 2-kanavainen, tuotenumero: 601286
- Molempien 2285-mallien asentamiseen tarvitaan 11-napainen DIN-relekanta, tyyppi: **Selectron SSK11 relekanta**, tuotenumero: 306761
- **PRetrans 6185 A omavoimainen erotin**, 1-kanavainen, tuotenumero: 1065902
 - **PRetrans 6185 B omavoimainen erotin**, 2-kanavainen, tuotenumero: 1065903
 - **PRetrans 6185 D omavoimainen erotin**, 4-kanavainen, tuotenumero: 1065904

4-kanavainen 6185 D soveltuu erityisen hyvin järjestelmien väliseen erotukseen, sillä yhden metrin matkalle DIN-kiskoon asennettuna saadaan jopa 168 kanavaa.