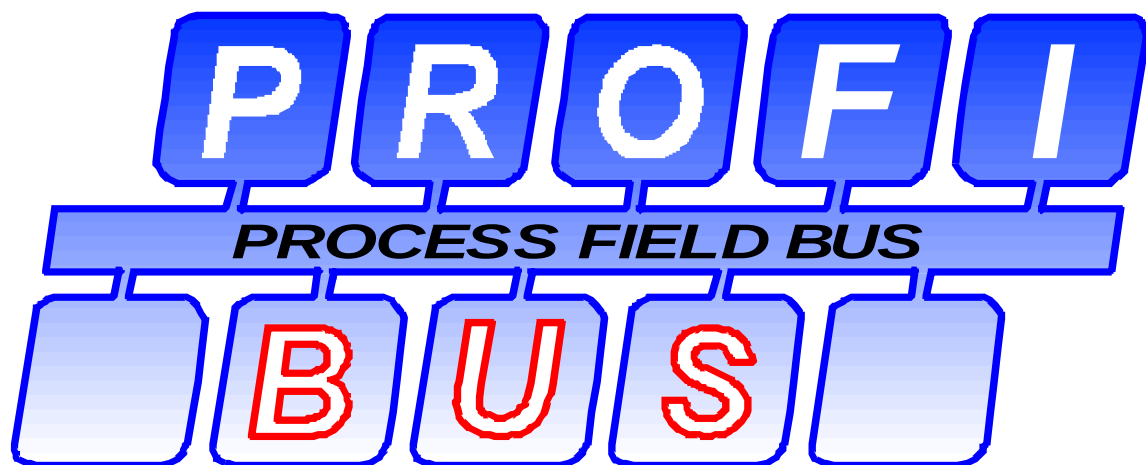




Yleiskuvaus

Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

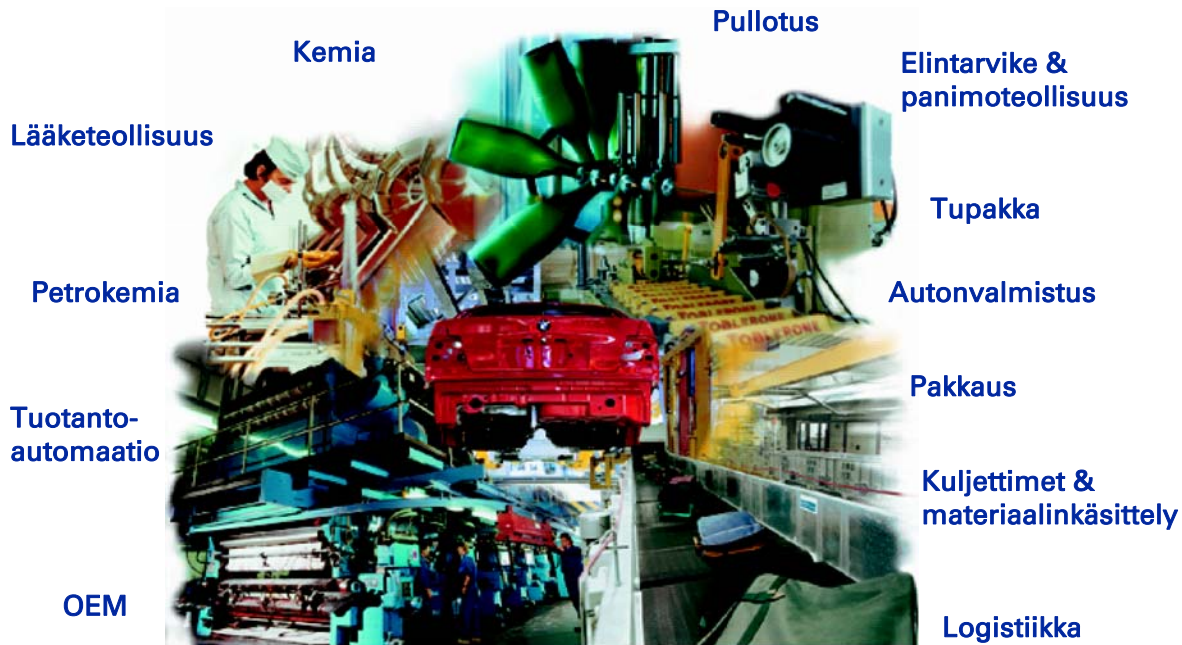
Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1.1SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

Sisältö

Sivu

Profibus-DP yksi väylä kaikille sovelluksille.....	2
Simatic S7 / Profibus -DP	4
PROFIBUS systeemirakenne	5
Avainsovellukset	6
Profibus laitekuvaukset	7
Yleiskatsaus Profibus toimintoihin.....	8
Verkkotopologiat	9
Profibus väyläsegmentti	10
Väylänhakumenettely	11
Sovellusprofiili DP – hajautettu I/O	12
Profibus DP yhden masterin järjestelmä.....	13
Väyläsykkliaika	14
Turvallisuustoiminnot	15

Profibus-DP yksi väylä kaikille sovelluksille



Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1.2SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

Profibus-DP yleiskuvaus, tekniset määrittelyt ja sovellusprofiilit

Tämä kappale esittelee PROFIBUS kenttäväylän yleiset periaatteet, tekniset määrittelyt ja sovellusprofiilit sekä esittelee SIMATIC DP master-laitteet.

PROFIBUS pohjautuu yleisesti hyväksyttyihin kansainvälisiin standardeihin. Protokolla-arkkitehtuuri perustuu OSIn (Open System Interconnection) referenssimalliin vastaten kansainvälistä ISO 7498 –standardia. Siinä jokainen siirtokerros hoitaa tarkasti määritellyt tehtävät. 1. kerros (Physical Layer/fyysinen kerros) määrittää fyysisen siirron ominaisuudet, 2. kerros (Data Link Layer/tiedostolinkkikerros) väylänsäätelyprotokollan ja 7. kerros (Application Layer/sovelluskerros) sovellustoiminnot. PROFIBUS -protokollan arkkitehtuuri esitetään sivulla 5.

IEC standardit

PROFIBUS noudattaa standardien IEC 61158/ IEC 61784 määrittelyjä (aiemmin EN 50170). Standardi määrittelee fyysisen siirtokerroksen eli hardwaren, tiedonsiirtokerroksen eli kommunikaatiotekniikan väylällä (väylän hallintaoikeus ja varmennus), sekä sovelluskerroksen eli liitännätavan käyttäjäohjelmaan (luku ja kirjoitus komennot).

PROFIBUS

Tällä hetkellä tärkeimmät PROFIBUS ratkaisut ovat:

PROFIBUS DP Distributed Peripherie – hajautettu liitäntä
 PROFIBUS PA Process Automation – laajennettu versio DP:stä
 PROFIsafe Automaation turvatoiminnot väyläratkaisuna
 PROFIdrive, Motion Control, liikkeenohjaus, moottorikäyttöjen sovellusprofiili

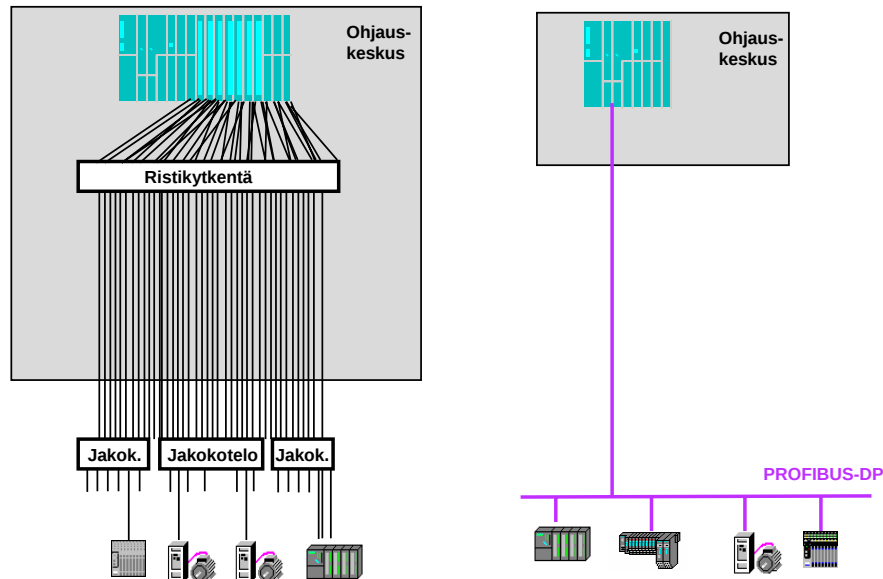
PROFINET

PROFINET-järjestelmä perustuu Ethernet väylän datan siirtoon, se yhdistää PROFIBUS väylän toiminnot ylemmän tason IT automaatioon. PROFINET IO sisältää kenttälaitteiden I/O-liittymiä ja PROFINET CBA merkitsee modulaarista ohjausten suunnittelutapaa.

Lisää aiheesta

Tietoa löytyy lisää PROFIBUS International käyttäjäorganisaation internet sivuilta: www.profibus.com

Miksi PROFIBUS väylä perinteisen tekniikan sijasta?



Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1 .3SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

Miksi väyliin on siirrytty?

Perinteiseen keskitettyyn ratkaisuun verrattuna väylätekniikka vähensi merkittävästi kaapelointikustannuksia ja asennusaikaisia virhemahdollisuuksia ristikytkennöissä. Väylätekniikka ja sen diagnostiikkatoiminnot helpottavat huoltoa ja ylläpitoa, koska viallisen laitteen paikallistaminen on helpompaa.

Järjestelmän laajentaminen tai muuttaminen on joustavaa.

Väylään voidaan liittää älykkäitä laitteita, jotka aiemmin vaativat oman sarjaliikenneyhteyden ja liitäntäkortin automaatiojärjestelmässä.

PROFIBUS väylällä voidaan liittää kentälaitteet myös PC-ohjauksiin yhtä joustavasti kuin PLC-ratkaisuihin.

Sovellusalueet

Profibus-DP on käytössä laajasti useilla teollisuusaloilla (kuva edellä).

Teknisten prosessien, kuten anturien, toimilaitteiden, mittamuuntimien ja käyttöjen automaatioon kentälle asennetut laitteet käyttävät informaation vaihtoon ylemmän tason ohjausyksiköiden kanssa lisääntyvässä määrin kenttäväyläjärjestelmiä.

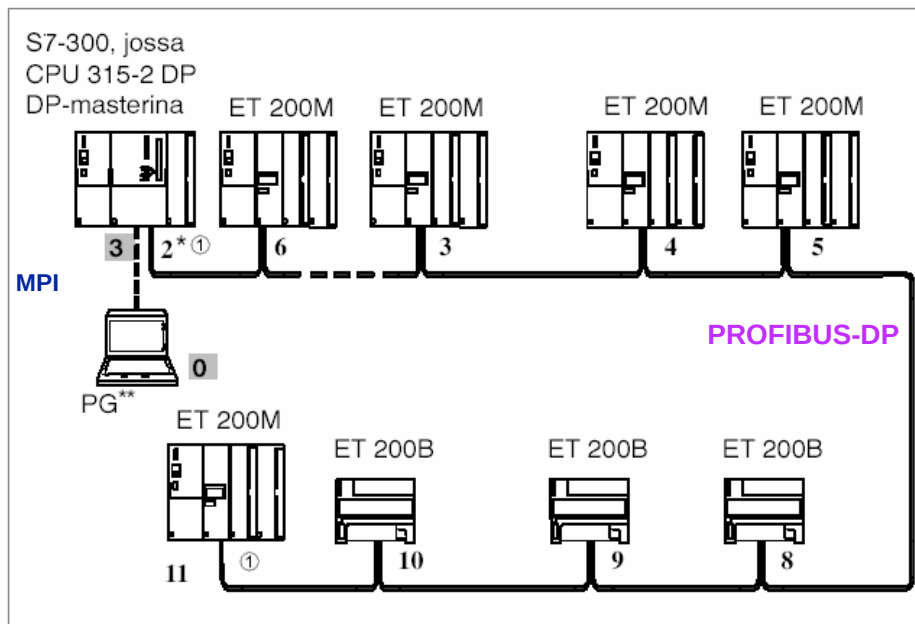
PROFIBUS on kenttäkoestettu väyläjärjestelmä, jonka kautta kaikki automaatiolaitteet, kuten PLCt, PCt, ohjaus- ja valvontalaitteet sekä toimilaitteet ja anturit voivat vaihtaa dataa.

PROFIBUS-DP

PROFIBUS-DP nopeusoptimoitu protokolla, joka on optimoitu erityisesti automaatiojärjestelmien (DP-masteri) ja hajautettujen periferia-laitteiden (DP-slavet) väliseen kommunikaatioon.

PROFIBUS-DP on edullinen ja joustava vastike kalliille rinnakkaiselle signaalinsiirrolle 24 V- ja 20mA tekniikalla.

SIMATIC-S7 / Profibus-DP



Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1.4SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

SIMATIC ratkaisu

SIMATIC S7 järjestelmässä PROFIBUS väylän ohjelmointiin ei tarvita erillistä ohjelmistoa, vaan järjestelmän konfigurointi tehdään STEP7 perusohjelmointityökalulla.

PROFIBUS-DP hajautukseen liitettyjä laiteosoitteita puhutellaan SIMATIC S7 ohjelmoinnissa kuin perinteisiä keskitettyyn järjestelmään liitettyjä laitteita.

SIMATIC ratkaisussa käytetään usein logiikan CPU:n integroitua DP-liitäntäporttia, jolloin CPU on DP-väylän master-laite ja kentällä olevat ET200 hajautusasemat sen DP-slave laitteita.

PROFIBUS väylän kautta voidaan myös ohjelmoida ja testata STEP7 toiminnoilla väylään liitettyjä SIMATIC S7 automaatiolaitteita tai operointipaneeleita.

Kuvan selitykset

0 ... x liittyjien PROFIBUS-osoitteet

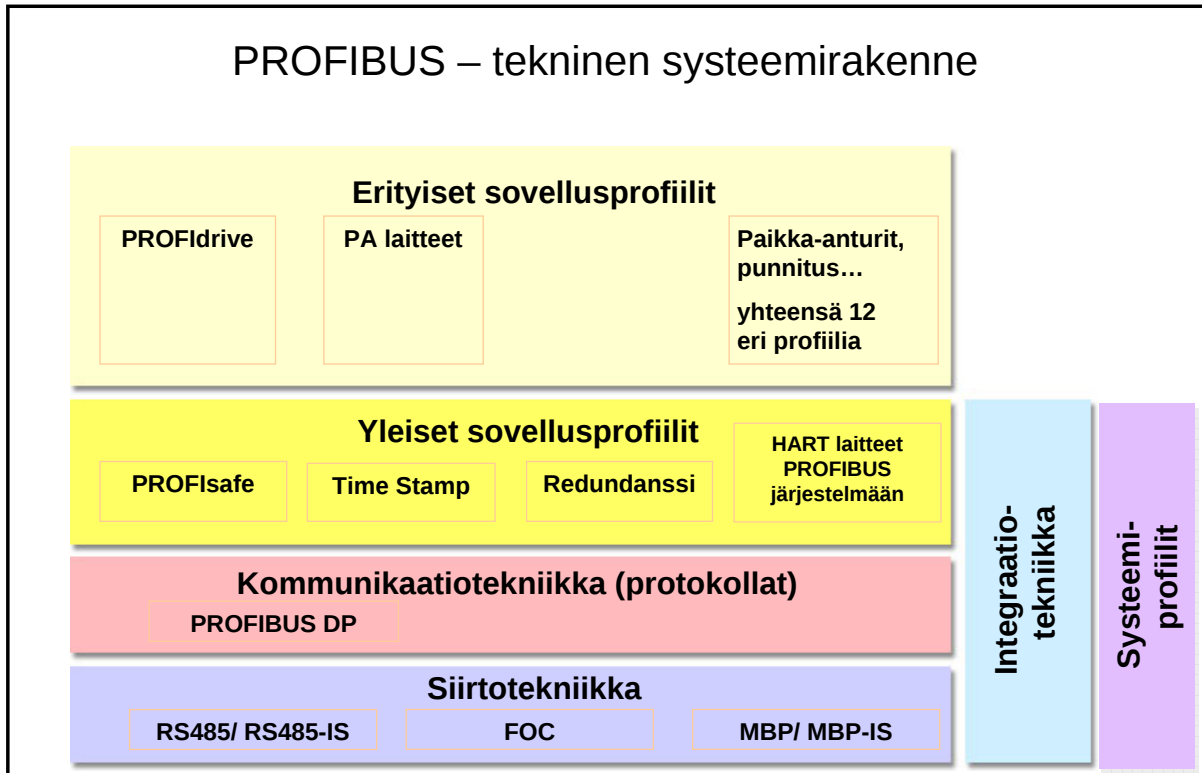
(1) päätevastus kytkettynä

* 2 = Default-PROFIBUS-osoite DP-masterille

** PG ohjelmointilaite on liitetty käyttöönoton/huoltotöiden aikana välilohdolla MPI-väylään, mutta sen voi liittää myös PROFIBUS-väylään.

Kuvassa CPU:n MPI-osoite = 3, PG:n MPI-osoite = 0 (oletusosoite)

PROFIBUS – tekninen systeemirakenne



Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1.5SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

PROFIBUS – tekninen systeemirakenne

PROFIBUS on modulaarinen järjestelmä. Moduulit on järjestetty toimintojen mukaan. Tiettyä sovellus toteutetaan käyttäen valittuja moduleita.

Profiilit

PROFIBUS-DP määrittelee mekanismin, miten dataa vaihdetaan ohjaavan laitteen (ns. luokan 1 master) ja siihen liitettyjen slavejen välillä. Masteri kyselee slaven tietoja toistuvalla syklillä (pollaus). Master ei käsittele dataa, vaan sen tekee sovellusohjelma. Profiili määrittelee sovellukselle vietävän datan merkityksen, esim. HMI laitteet, paikka-anturit (encoder) tai käytöt.

Erityiset sovellusprofiilit

Erityyppisten laitteiden yhdenmukaisiin sovelluksiin kuten PROFIBUS-PA ja PROFIdrive (yhteensä 12 erilaista profiilia).

Yleiset sovellusprofiilit

- PROFIsafe: kommunikaation käyttäytyminen turvallisesti vikaantuvilla laitteilla turvatoiminnoissa
- Time Stamp: aikaleima eli tarkka tietojen ajoitus, kun seurataan ajasta riippuvia prosesseja
- Redundanssi: slave-laitteiden redundanssitoiminta
- HART laitteet PROFIBUS järjestelmään

Protokollat

Kommunikaatioprotokolla määrittelee, miten kaksi tai useammat asemat vaihtavat dataa sanomakehyksiä käyttäen. Sanomakehys sisältää erilaisia kenttiä ilmoituksille ja ohjaustiedoille. Kehyksen otsikko sisältää lähde ja kohdeosoitteet (ennen sanomaa) ja sanoman jälkeen liitetään datan varmistuksen tarkistustiedot.

Siirtotekniikka

Fyysisen väyläkaapelin siirtotekniikka: RS485 kaapeli, FOC optinen liityntä, MBP/ MBP-IS PROFIBUS-PA:n kaapeli, jossa tehonsyöttö mukana (MBP, Manchester Coded, Bus Powered; IS intrinsically safe)

Integraatiotekniikka

Laitekuvaukset ja työkalujen määrittelyt: GSD-, EDD- tiedostot kuvaavat miten ja mitä laitetietoja käytetään väylän konfiguroinnissa.

Systeemi-profiilit

Systeemi-profiilit määrittelevät esimerkiksi, mitä toimintoja on erilaisilla master-laitteilla.

Avainsovellukset

Tyypilliset ratkaisut koottuna vakio moduleilla ovat tulleet käytännön standardiratkaisuiksi

Tyypillinen ratkaisu	PROFIBUS PA	PROFIBUS DP	PROFIsafe	Motion Control
Sovellus	Profiili PA laitteet	Profiili Ilman tai esim. Ident	Profiili PROFIsafe	Profiili PROFIdrive
Kommunikaatio	DP-protokolla	DP-protokolla	DP-protokolla	DP-protokolla
Siirtotekniikka	MBP-IS	RS485	RS485 MBP-IS	RS485

Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1.6

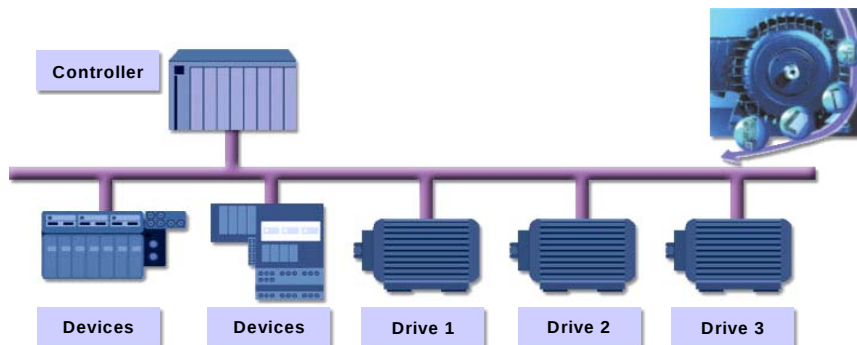
SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

PROFIBUS:in tekninen systeimirakenne - avainsovellukset

Tyypilliset ratkaisut koottuna vakio moduleilla ovat tulleet käytännön standardiratkaisuiksi. Kuhunkin ratkaisuun on valittu vain osa PROFIBUS:in teknisen systeimirakenteen toiminnoista, profiileista tai siirtotekniikoista.

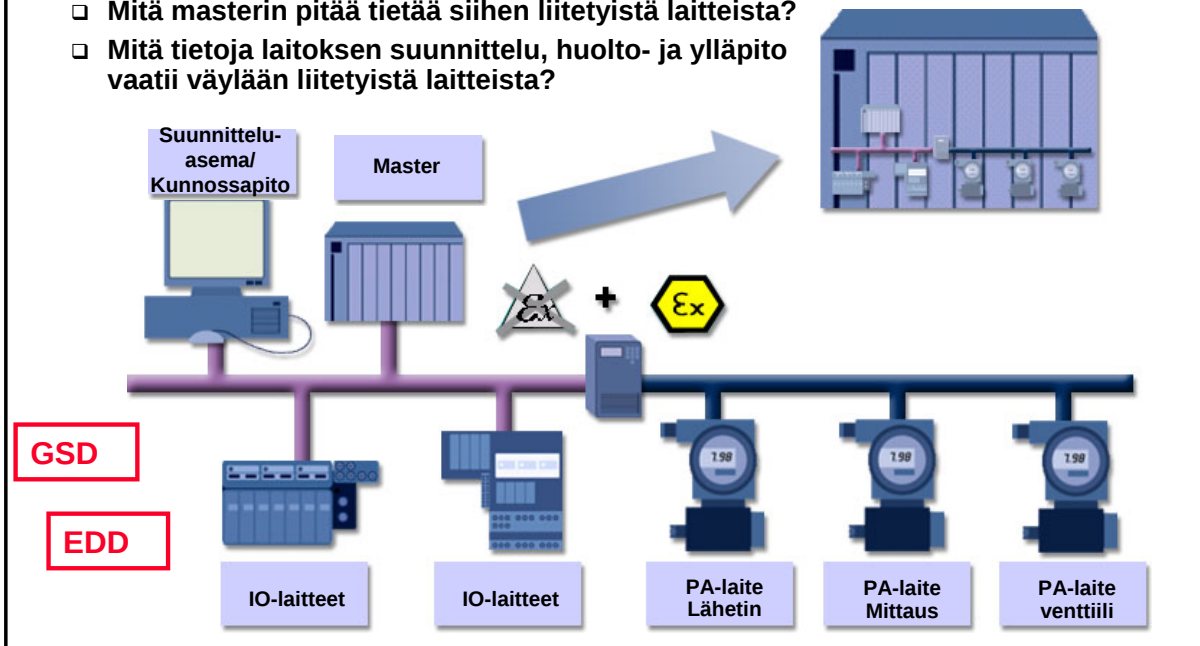
PROFIdrive

PROFIdrive profiili tarjoaa eri valmistajien käyttöille keskenään yhteensopivat toimintakuvaukset. Profiilissa on määritelty ohjaus- ja oloarvojen merkitykset sekä ohjaus ja parametointi tiedot. PROFIBUS-DP kommunikaatioprotokollan aikatahti tarjoaa linjakäyttöjen tarkan synkronoinnin. Poikittaisliikenteellä voi lähettää asetusarvot käytöltä toiselle. Asyklinen parametointi sallii käyttöjen parametrimuutokset tai diagnostiikan toiminnan aikana.



PROFIBUS laitekuvaukset

- ❑ Mitä masterin pitää tietää siihen liitetyistä laitteista?
- ❑ Mitä tietoja laitoksen suunnittelu, huolto- ja ylläpito vaatii väylään liitetyistä laitteista?



Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1.7SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

Laitetiedot

Laitetietoja käytetään väylän konfiguroinnissa ja laitoksen ylläpidossa. Nämä tiedot talletetaan keskitetysti suunnittelujärjestelmään. Kaikkia kenttälaitteita koskeva informaatio on jatkuvasti saatavana.

Master

Mitä DP-masterin pitää tietää siihen liitetyistä laitteista?

- Kytkeytyt laitteet esim. IO-liityntämodulin tyyppi
- Laitteiden toiminnot esim. IO-tiedonvaihto tavujen määrä, diagnoosisanomat ja hälytystoiminta.

Keskitetty

Onko automaatiojärjestelmän työasemalta suunnittelun ja ylläpidon kannalta mahdollisuus saavuttaa kaikki laiteparametrit?

tietojen hallinta

- Mitä tietoja laitoksen suunnittelu, huolto- ja ylläpito vaatii väylään liitetyistä laitteista?
- Prosessi-informaatio
- Ennakkohuollon ja ylläpidon tietokannat: laitoksen ja laitteiden elinkaari, erilaiset ohjaustehtävät ja parametroinnin muutokset

Laitekuvaukset

GSD

Pakollinen peruskuvaukset jokaiselle PROFIBUS laitteelle määrittelee:

- liittyminen masteriin ja mittaustietojen ja ohjearvojen vaihto

EDD

Lisäkuvaukset GSD-tiedoston rinnalla määrittelee:

- lisäinformaation vaihdon slave ja masterlaitteiden välillä, esimerkiksi diagnostiikkatiedot tai ylläpitotiedot,
- toimilaitteiden ja lähettimien parametointi PROFIBUS PA-väylässä
- laitteet, joilla on vakiotoimintoja (EDD Electronic Device Description, EDDL ...Language)

SIMATIC ratkaisu

SIMATIC S7 PLC:n STEP7 hardware konfiguraatiossa määritellään DP-väylän slave-laitteet. Tiedot tallettavat STEP7 projektiin. STEP7:n ONLINE diagnostiikkatoiminnoilla voidaan lukea slave-laitteiden tilatiedot.

Siemensin omille ET200 I/O-hajautukselle sekä muille DP-slave laitteille on STEP7 HW-konfiguraatiolistassa valmiina S7-slave kuvaukset.

PROFIBUS PA väylän laitteiden parametointiin ja ylläpitoon on optio-ohjelma PDM.

Yleiskatsaus PROFIBUS toimintoihin

- ❑ **Liittäjät:**
 - **Aktiiviset liittäjät:** esim. PLC, PC jne.
 - **Passiiviset liittäjät:** esim. hajautetut I/O, käytöt jne.
- ❑ **Hakumenetelmät:**
 - Token passing aktiivisten liittäjien kesken
 - Master-slave aktiivisten ja passiivisten kesken
- ❑ **Siirtonopeus:**
 - **alkaen 9.6 Kbit/s ja portaittain aina 12 Mbit/s asti**
 - **Samassa verkossa kaikilla sama nopeus**
- ❑ **Erityisominaisuus:**
 - Automaattinen virheellisen liittäjän havainnointi ja uuden liittäjän lisääminen (aktiiviset laitteet)
- ❑ **Sovellusprofiilit**
 - **Mitä sanomia väylällä kulkee ja miten sanomat tulkitaan**

Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1.8SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

PROFIBUSin perusominaisuudet

PROFIBUS määrittelee sarjakenttäväyläjärjestelmän tärkeimmät tekniset ja toiminnalliset ominaisuudet, jonka avulla jaetut digitaaliset kenttäautomaatiolaitteet voidaan verkottaa alemmalta tehoalueelta (anturi-/toimilaitetaso) keskitason tehoalueelle (piiritaso).
PROFIBUS erottaa Master- ja Slave-laitteet.

Master-laitteet Master-laitteet määräävät väylän tietoliikennettä. Master saa lähettää sanomia ilman ulkoista kehoitusta, jos sillä on väylänhallintaoikeus. Mastereita kutsutaan PROFIBUS-protokollassa myös **aktiivisiksi** liittäjiksi.

Slave-laitteet Slave-laitteet ovat tyypiltään I/O periferia-laitteita. Sensorit, toimilaitteet, mittamuuntimet ovat tyypillisiä Slave-laitteita. Niillä ei ole väylänhallintaoikeutta, ts. ne saavat kuitata vain vastaanotettuja sanomia tai välittää Masterin kysyessä tälle sanomia. Slaveja kutsutaan myös **passiivisiksi** liittäjiksi. Ne tarvitsevat vain vähäisen osan väyläprotokollasta, mikä keventää väyläliikennettä.

Siirtonopeus 9,6 - 19,2 - 93,75 - 187,5 - 500 - 1500 kbit/s , 3 - 6 - 12Mbit/s **portaittain aseteltavissa.**

Väylän maks. pituus 100m / 12Mbit/s, 200m / 1500 kBit/s, 1200m / 93,75 kBit/s

Liittäjiä enintään Maksimi liittäjä määrä on 126. Jokaisella liittäjällä on oltava oma osoite (osoitteet 0-126)

I/O-data Maksimi 244 tavua dataa slave-liittäjää kohden

Verkkotopologiat

□ Sähköinen verkko:

- Suojattu parikaapeli (RS 485)
 - § Segmenttirakenne
 - § Yksinkertainen, edullinen asennus
- Kaksijohdinkaapeli räjähdysvaarallisille alueille (IEC 1158-2) PA

□ Optinen kuituverkko:

- Lasikuitukaapeli
 - § Linja-, rengas- ja tähtitopologia, pitkät etäisyydet, kahdennettavuus rengasverkossa
- Muovikuitukaapeli
 - § Linja-, rengas- ja tähtitopologia, edullinen optinen verkko
- Edut: Ei EMC ongelmia, ukkoskestävyys, sietää potentiaalierot
- Eri tyyppisiä verkkotopologioita voi yhdistellä OLM:ien ja Repeaterien avulla

Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1.9SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

Siirtotekniikka

US-standardin EIA RS-485 mukainen **kaapelisidonnainen siirtotapa** määriteltiin valmistuksen, rakennusvalvonnan ja toimilaitetekniikan alueiden käyttöjen perusversioksi. Siinä käytetään **kierrettyä** kuparikaapelia, jossa on johdinpari.

Valokaapeleita käytetään voimakashäiriöisessä ympäristössä, sekä kantaman suurentamiseksi suurilla siirtonopeuksilla. Käytettävissä on lasisia ja muovisia valokaapeleita.

Itsevarmennettu siirto mahdollistaa PROFIBUS-PA:n ja liittyjien syötön väylän kautta. Siirtotekniikkaa selitetään kansainvälisessä IEC 61158-2 -normissa.

Muita mahdollisuuksia

Johdoton liitäntä

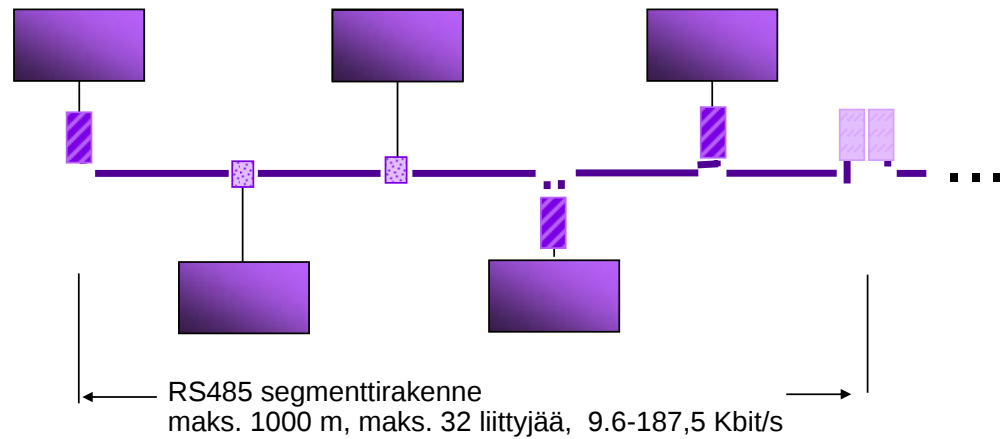
ILM eli infrapunalinkillä voidaan rakentaa myös piste-piste/monipiste liityntä liikkuviin laitteisiin kuten itseksään liikkuviin kuljettimiin.

Myös radiomodeemeilla voidaan rakentaa PROFIBUS yhteyksiä (hyvin hidas).

Virtakiskot

Liukurengaskytkentää varten on saatavana SIMATIC Power Rail Booster PROFIBUS DP vahvistin (nostureille, korkeavarastoihin ym liikkuville kohteille).

PROFIBUS väyläsegmentti



 väyläterminaali
  väyläliitin
  Repeater
  suojattu parikaapeli

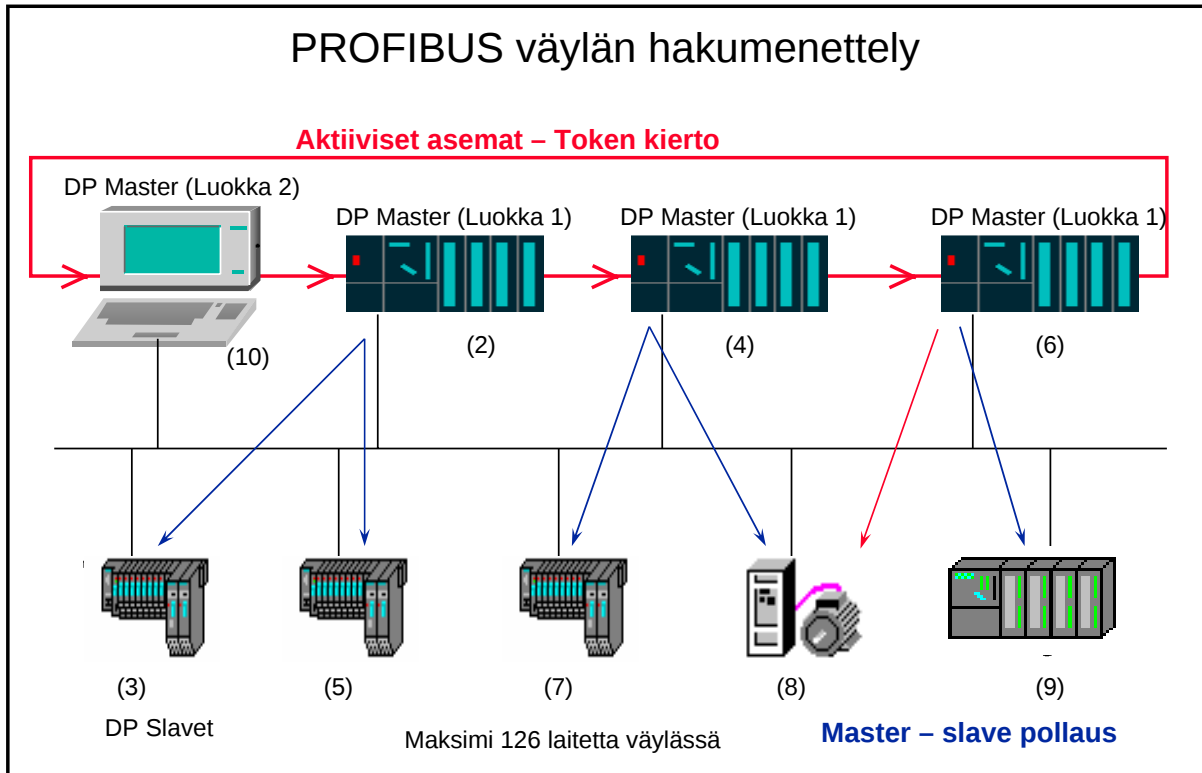
Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

 Päiväys: 05/2009
 Tiedosto: Kpl 1 .10

 SITRAIN koulutus
 Automaatio ja käytöt

Verkko	Perusversio PROFIBUS väylällä on US-standardin EIA RS-485 mukainen kaapelin kautta tapahtuva/kaapelisidonnainen siirto.
Kaksijohdinkaapeli	PROFIBUS-verkko käyttää suojattua, kierrettyä kaksijohdinkaapelia. RS 485-liitäntäpiste toimii jännite-erosignaaleilla. Väyläsegmentin ensimmäisellä ja viimeisellä liittijällä on kytkettävä päätevastus datalinjojen välille.
Häiriökestoisuus	Tämä liitäntäpiste on erityisen sietokykyinen häiriövaikutteiden suhteen.
Liitântäteknikka	PROFIBUS-väylällä liitetään kaikki liittijät väyläliitäntäpistokkeella tai väyläterminaalin kautta.
Liittijämäärä	Väyläsegmenttiä kohden voidaan liittää maks. 32 väyläliittijää.
Segmenttipituus	Segmentin enimmäispituus riippuu siirtonopeudesta.
Siirtonopeus	Siirtonopeus on portaittain aseteltavissa 9,6 kBitistä/s 1,5MBittiin/s. Äärimmäisen aikakriittisissä DP-sovelluksissa ja lyhyillä etäisyyksillä ovat 3,6:n ja 12MBitin/s lisäsiirtonopeudet mahdollisia.
Toistin	Yksittäiset segmentit liitetään toistinten (väylävahvistimien) kautta.
Peräkkäiskytcentä	Toistinten peräkkäiskytcentöjen maksimi määrä on 9. Toistimien kanssa verkkoon saadaan maksimissaan 126 laitetta.



Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1 .11SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

PROFIBUS Data Link Layer - kommunikaatiotekniikka

Data Link Layer toteuttaa väylänhakuohjaus- ja tiedonvarmistustoiminnan ja siirtoprotokollien ja sanomien käsittelyn. Data Link Layeria (ISO/OSI –mallin

Token-Passing-menetelmä

Token-Passing-menetelmä takaa Tokenille oikeuden väylälle pääsyyn tarkalleen määritellyn ajan puitteissa.

Token on erityinen sanoma lähetysoikeuden luovuttamiseen aktiiviselta laitteelta (esim. DP-master) seuraavalle aktiiviselle laitteelle. Token tulee antaa (parametroitavassa) maksimi Token-kiertoajassa vuorotellen kerran jokaiselle aktiivilaitteelle. Token-Passing-menetelmää käytetään PROFIBUS:issa vain aktiivisten liittyjien välillä.

Master-Slave-menetelmä

Master-Slave-menetelmä antaa Masterille, jolla juuri on lähetysoikeus, mahdollisuuden puhutella siihen liitettyjä Slave-laitteita (passiivisia liittyjiä). Masterilla on tällöin mahdollisuus välittää sanomia Slaveille tai hakea niitä Slaveilta. Slave-laite vastaa välittömästi Masterilta tulleeseen kyselyyn.

Sovellusprofiili DP – hajautettu I/O

- ❑ Nopeaan, sykliseen tiedonsiirtoon pienillä datamäärillä
- ❑ Kommunikointi SIMATIC S5, SIMATIC S7, PC tai muista järjestelmistä kenttälaitteille
- ❑ PROFIBUS DP toiminnot ovat standardin IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 mukaiset
 - DP master, luokka 1
 - § Datan vaihto: merkittyjen slave-laitteiden pollaus
 - DP master, luokka 2
 - § Testi- ja diagnostiikkatoiminnot DP-slaveille
 - § Jaettu input/output (määrittelemättömien slave-laitteiden luku)
 - DP slave

Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

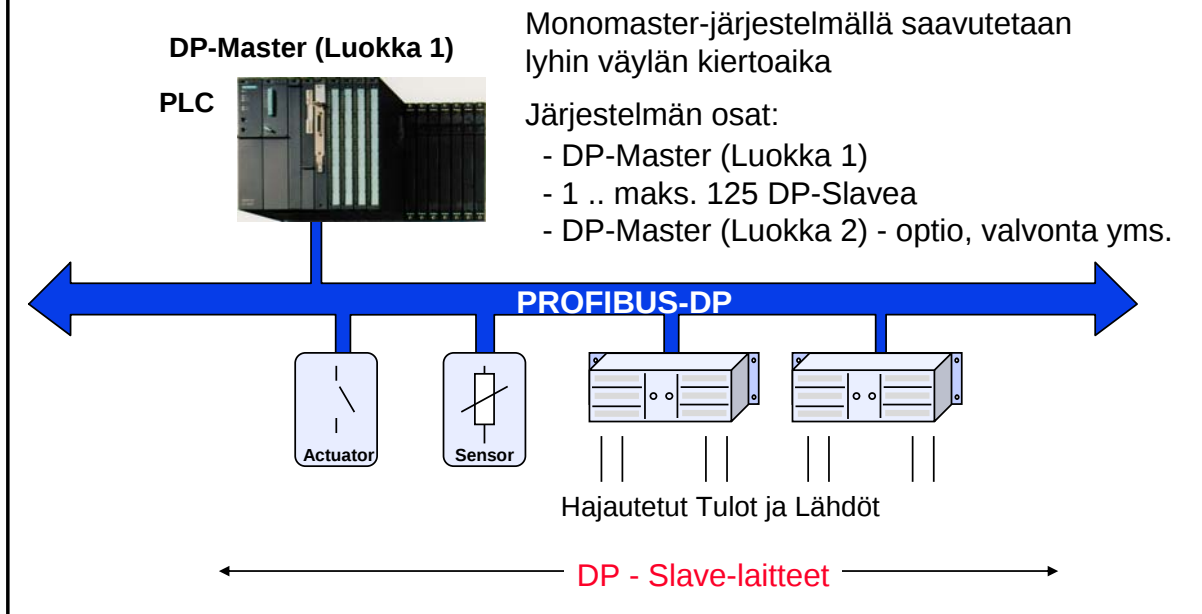
Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1 .12SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

PROFIBUS-DP -järjestelmä

Laitetyypit	Jokainen PROFIBUS-DP -järjestelmä muodostuu eri laitetyppeistä. Kyseistä tehtävänasettelua vastaten erotetaan kolme laitetyyppiä.
DP-Master luokka 1	Tällöin on kyseessä keskitetty ohjaus, joka vaihtaa informaatiota hajautettujen asemien kanssa (DP-Slavet) määrättyssä sanomasyklissä. Tyypillisiä laitteita ovat esim. muistiohjelmoitavat ohjaukset (PLC), numeeriset ohjaukset (CNC) tai robottiohjaukset (RC).
DP-Master-luokka 2	Tämän tyyppin laitteita ovat ohjelmointi-, suunnittelu- tai diagnoosilaitteet. Niitä käytetään käyttöänoton yhteydessä DP-järjestelmän konfiguraation laadintaan.
DP-Slavet	DP-Slave on periferia-laite (anturi/toimilaite), joka lukee tulotietoa ja antaa lähtötietoa periferiaan. Tulo- ja lähtötiedon määrä on laitekohtainen.
Monomaster-järj.	Tässä laitekoonpanossa väylällä on vain yksi aktiivinen Master. Kyseinen käyttölaaji mahdollistaa lyhyimmän väyläsykliajan.
Multimaster-järj.	Yhdellä väylällä on useampia aktiivilaitteita, esim. muita mastereita tai suunnittelu- ja diagnoosilaitteita tai useampia toisistaan riippumattomia alajärjestelmiä.
Profibus-DP	DP-protokolla on optimoitu erityisesti älykkäiden ohjausyksiköiden, DP-masterit, ja kenttälaitteiden väliseen aikakriittiseen, tieto-orientoituun kommunikaatioon. Sanomaliikenne on determinististä eli tapahtumien aikajärjestys on määrätty.

Tällä hetkellä on olemassa kolme Profibus-DP versiota, jotka on kehitetty erilaisiin käyttökohteisiin: perusversio DPV0, versio DPV1, joka toi asyklisen tiedonsiirron, ja DPV2 liikkeenohjaukselle. Katso seuraava sivu.

PROFIBUS-DP yhden masterin järjestelmä



Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1 .13SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

Monomaster

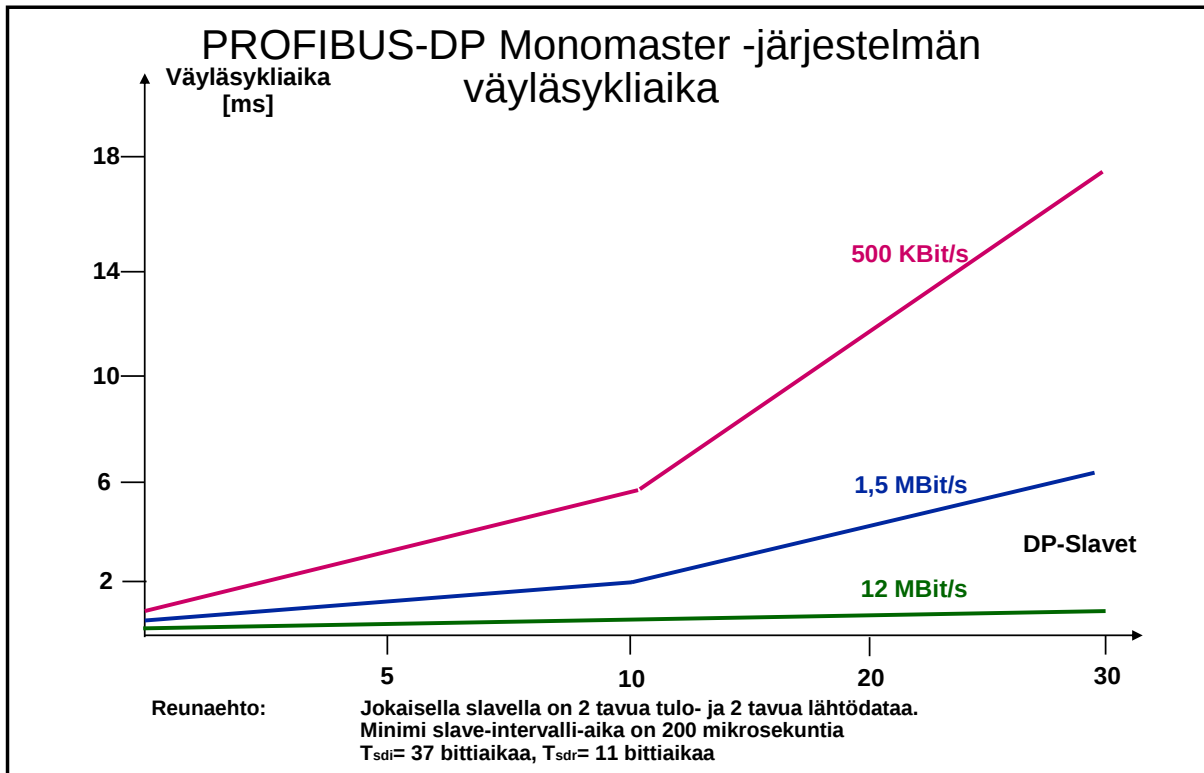
PROFIBUS-DP väylää käytetään pääasiallisesti yhden Master-laitteen väylänä. Tyypillisesti väylää käytetään logiikan hajautetun I/O- liitännän toteutuksessa, jolloin voidaan saavuttaa jopa 40% kustannussäästöt.

PROFIBUS-DP mono-master järjestelmässä voi olla 1... 125 Slavea, 1 Master luokka1 - tyypillisesti logiikka - ja optiona konfigurointilaite, Master luokka 2.

Yhden Master- laitteen järjestelmillä saavutetaan erittäin lyhyt väylän kiertoaika. Nopeimmillaan 1 kilotavu I/O tietoa päivittyy 2ms väyläjaksoissa.

Multimaster

Samassa PROFIBUS-DP väylässä voi olla useita Master-laitteita, joilla kullakin on omat DP-slavet. Aktiivisilla masterlaitteilla voi yhtä aikaa olla keskenään sanomaliikennettä esim. S7-funktiolla.



Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1 .14SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt**PROFIBUS-DP**

PROFIBUS-DP -protokolla on suunniteltu sensori/toimilaitetason nopeaan tiedonvaihtoon. Siinä kommunikoivat keskeiset ohjauslaitteet, kuten esim. PLC:t nopean sarajaliitännän kautta hajautetuina tulo- ja lähtölaitteina. Tiedonvaihto kyseisillä hajautetuilla laitteilla tapahtuu pääasiassa syklisesti.

Keskeinen ohjaus (Master) lukee slavejen tulotiedot ja kirjoittaa lähtö- informaation slaveille. Tällöin väyläsykliajan on oltava lyhyempi kuin CPU:n sykliajan.

Huomautus

Master-laitteiden välinen informaationvaihto ei ole mahdollinen PROFIBUS-DP-protokollan avulla.

Nopeus

512 bitin tulo- ja 512 bitin lähtöinformaation siirtoon, jaettuna 32 liittymälle tarvitsee PROFIBUS-DP 1,5 Mbit/s siirtonopeudella n. 6ms ja 12 Mbit/s siirtonopeudella vähemmän kuin 2ms.

Huomattava nopeuden kohoaminen PROFIBUS-FMS -protokollaan verrattuna johtuu erityisesti siitä, että tulo- ja lähtötiedot siirretään yhdessä sanoma-syklissä, käyttämällä kerroksen 2 SRD-palvelua (Send und Receive Data Service/lähetä ja vastaanota datapalvelua).

Kuva

Huomaa, että kuvan x-akseli epälineaarinen.

Turvallisuustoiminnot

Hajautetussa ohjauksessa on välttämätöntä olla tehokkaat turvatoiminnot.

PROFIBUS-DP:n turvatoiminnot varmistavat seuraavien virhetoimintojen paljastumisen:

- ➔ Väärä parametointi
- ➔ Aseman putoaminen väylältä
- ➔ Tiedonsiirtomedian vaurioituminen
- ➔ EMC (Electro Magnetic Compatibility)
- ➔ Hard- ja software-virheet



Oppilaitosmateriaali

Copyright Siemens Osakeyhtiö 2009. All rights reserved.

Päiväys: 05/2009
Tiedosto: Kpl 1 .15

SITRAIN koulutus
Automaatio ja käytöt

PROFIBUS DP sähkömallit

Hamming HD=4

PROFIBUS viestien häiriösietoa kuvaava kaikkien sähkeiden Hamming etäisyys on HD=4. Se tarkoittaa, että datasanomasta havaitaan kolme yhtä aikaa vääristynyttä bittiä.

PROFIBUS FDL:n (Fieldbus Data Link) eli tiedonsiirtotason sanomien sähkömallit takaavat suuren siirtovarmuuden. Tämä saavutetaan soveltamalla kansainvälisen IEC 870-5-1 normin määräyksiä ja valitsemalla sanomiin erityiset alku- ja lopetusmerkit, joustava synkronointi, pariteettibitti ja kontrolloitavu.

HD=4 havaitsee:

- merkin formaattivirhe (pariteetti, ylivuoto, kehysvirhe)/overrun, framing error
- protokollavirhe
- väärä alku/loppumerkki
- väärä kehyksen tarkistustavu
- väärä sanoman pituus

ASIC

ASIC-piirit hoitavat väyläjärjestelmässä seuraavat vikatilanteet* (asemien liittymisessä):

- monikertainen token
- token kadonnut
- virhe token siirrossa
- aseman osoitteen monikertainen osoitus
- asemat joissa viallinen lähetin/vastaanotin
- asemien lisäys ja poisto
- aktiivisten ja passiivisten asemien yhdistelmät