

QUICK START / Vianmääritysopas PLC-järjestelmillä toimiville ebmpapst MODBUS -puhaltimille

Testaamalla useita PLC-järjestelmiä MODBUS-puhaltimien kanssa ebmpapst on laatinut tarkistuslistan, jonka avulla vältetään yleisimmiltä ongelmilta ja mahdollistetaan MODBUS-ohjauksen nopea käyttöönotto.

	Tarkistuslista / opas vianmääritykseen	Checklist/Troubleshooting Guide
1	Liitä puhallin verkkovirtaan.	Connect fan to the power .
2	Määritä PLC MODBUS-RTU Master -laitteeksi	Configure PLC as MODBUS RTU Master
3	Aseta siirtonopeus → 19200 Bd	Set baud rate to 19200 Bd
4	MODBUS frame kuvaus: 8E+1 Frame → 1 x aloitusbitti 8 x databitti 1 x Parity Bit, " Even " Parity (pariteetti) 1 x pysäytysbitti	MODBUS frame description: 8E+1 Frame → 1 x Start Bit 8 x Daten Bits 1 x Parity Bit, " Even " parity 1 x Stop Bit
5	Aseta aikakatkaisuparametri noin 150ms , ebmpapst puhaltimien vasteaika on noin 100ms.	Set timeout parameter on register 150ms Response time of ebmpapst fans is register 100ms
6	Tarkista MODBUS puhaltimen osoite → käytä EC-Control-ohjelmaa, ebmpapstin tehdasasetus on "1". Huom! Jokainen laite tarvitsee yksilöllisen MODBUS-osoitteen RS-485 aliverkkoa kohti. Osoitteiden kaksoismäärittäminen aiheuttaa tietojen törmäyksen. Yleinen käytäntö on varata osoite "1" huoltokäyttöön (uusi puhallin).	Check MODBUS address of fan → use EC-Control. ebmpapst factory setting is „1“ Attention! Each device needs a <u>unique</u> MODBUS address per RS485-subnet. Double assignment of addresses will cause data collision. Common practise is to reserve address „1“ for maintenance purpose (replace a fan).
7	2-johtiminen määritelmä ebmpapst RS485 -rajapinnalle voidaan muuttaa MODBUS-käytäntöön: RSA = D1 RSB = D0	The 2-wire specification for the ebmpapst RS485 interface can be translated into the MODBUS convention: RSA = D1 RSB = D0
8	Tiedonsiirtotila RS485-liitännän kautta on puoliduplex → tietojen lähettäminen ja vastaanottaminen samalla langallisella yhteydellä. RSA lähetä (TxD) } RSA yhdistetty RSA vastaanota (RxD) } RSB lähetä (TxD) } RSB yhdistetty RSB vastaanota (RxD) }	The data transmission mode over RS485 interface is semi-duplex → sending and receiving of data over the same wire connection RSA send (TxD) } RSA combined RSA receive (RxD) } RSB send (TxD) } RSB combined RSB receive (RxD) }
9	MODBUS-komennot ja arvot käyttävät heksadesimaalista datamuotoa (merkitty alla etuliitteellä "#"): Esimerkiksi: Komento 06 (Write Single Register) → #D101 (oletusarvon lähde) Komento 06 (Write Single Register) → #D001 (oletusarvo) Komento 03 (Read Holding Register) → #D119 (max nopeus) Komento 04 (Read Input Register) → #D010 (todellinen nopeus) Komento 04 (Read Input Register) → #D011 (moottorin tila) Kaikki kirjoituskäskyt EEPROM-muistiin (rekisterit yli # D100) edellyttävät nollauskomentoa #D000 = #02 (Parametri – Nollaa) parametrien muutoksen aktivoimiseksi! Noudata oikeaa "matalan" ja "korkean" tavun järjestystä (katso myös oman PLC-järjestelmäsi tekniset tiedot). Esimerkiksi: address #D001, missä data_to_send=array [0...n] of Byte ...High Byte (MSB) → data_to_send [0]=#D0 ...Low Byte (LSB) → data_to_send [1]= #01	MODBUS commands and values use hexadecimal data format (marked with prefix "#") below): Following some examples command 06 (Write Single Register) → #D101 (source of set-value) command 06 (Write Single Register) → #D001 (set-value) command 03 (Read Holding Register) → #D119 (max. speed) command 04 (Read Input Register) → #D010 (actual speed) command 04 (Read Input Register) → #D011 (motor status) All write-commands to EEPROM-memory (registers above #D100), require the reset command #D000=#02 (Parameter-Reset) in order to activate the change of parameters! Obey the correct order of „low“ and „high“ byte (also refer to the specifications of your particular PLC system) Example: address #D001, with data_to_send=array [0...n] of Byte ...High Byte (MSB) → data_to_send [0]=#D0 ...Low Byte (LSB) → data_to_send [1]=#01
10	Ohjelmoi puhallin väyläohjaukseen EC-Controlin avulla Bus control / "oletusarvon asetus" = RS-485 (#D101=#01) Huom! Tehtaan oletusasetus on 0-10V PWM -ohjaus. Tässä tilassa MODBUS-asetuksella asetettua arvoa ei oteta huomioon. Huom! Jos #D101=#01, myös #D103 pitää olla 0 "tallenna oletusarvo" -käskyn deaktivoimiseksi. Näin vältetään uusien oletusarvojen pysyvältä tallentumiselta EEPROM-tiedostoon.	Program the fan for Bus control / „source of set value“=RS 485 using f.e. EC-Control (#D101=#01) Attention! Factory default setting is 0-10V PWM control, and in this mode the set value over MODBUS is ignored. Attention! In case of #D101=#01, #D103 should also be 0, in order to deactivate the "save set-value" function. This will avoid that new set-values are permanently stored in EEPROM (with every new set-value)

11	<p>Selvyyden vuoksi jotkut parametrit tarvitsevat lisäarviointia. Esimerkiksi: kierrosluku / rpm: Nopeus = todellinen nopeus (#D010) / 64000 x max nopeus (#D119)</p>	<p>Some parameter values need further evaluation in order to make sense. For instance – speed in rpm: Speed = actual speed (#D010) / 64000 x max.speed (#D119)</p>
12	<p>Vaihda PLC-ohjelmaan ja mene "RUN"-tilaan</p>	<p>Transfer the program to the PLC and go in „RUN“ mode.</p>
13	<p>Jotkut MODBUS-parametrit on suojattu salasanaalla (kirjoitusuojaus), ja vaativat OEM-salasanan. Ilman salasanaa et pääse muuttamaan parametrejä / ylläpitämään rekisteriä "write holding" -kommennolla (koodi #06). (katso ylläpitorekisterin näkyvässä kohta "write customer", kappale 2.1 ebm-papstin MODBUS-parametrien erittely).</p> <p>Aseta D002-D004 kirjoitusoikeuden käyttöönottamiseksi:</p> <p>OEM-salasana ASCII: epMEC (epM[blank]EC) Hex-koodattu OEM-salasana: (MSB LSB) 65 70, 4D 20, 45 43 Rekisterit: D002, D003, D004</p> <p>Muutosten määrää ei ole rajoitettu. Kun puhallin on hyväksynyt "OEM"-kirjoitusoikeuden, kirjoita pitokomento (koodi #06) "OEM". MODBUS-parametrit hyväksytään noin 4 minuutin kuluessa. Neljän minuutin jälkeen salasana täytyy vaihtaa.</p>	<p>Some MODBUS parameters are password protected (write protection) and require a OEM password. Otherwise you are not able to access these parameters / holding registers by "write holding" command (code #06). (see permission "write customer" in holding register overview, chapter 2.1 of ebm-papst MODBUS parameter spec.).</p> <p>Set D002-D004 to enable write access:</p> <p>OEM password ASCII: epM EC (epM[blank]EC) Hex-coded OEM password: (MSB LSB) 65 70, 4D 20, 45 43 Registers: D002, D003, D004</p> <p>The number of changes is not limited. Once "OEM"-write permission is accepted by the fan, write holding command (code #06) on "OEM" MODBUS parameters are accepted for about 4 minutes. After 4 minutes the password needs to be renewed.</p>
14	<p>Monet MODBUS-prokollan käsittelijät ja PLC:t käyttävät Adress-Offset (kuittaus)-toimintoa kommunikointiin (tyypillinen +1). Tällöin puhallin tuottaa epäluotettavaa tietoa, eikä vikailmoitusta tule. Varmista kytkennät vielä uudelleen, (ilman Offset). Suosittelemme lukemaan puhaltimen analogisen portin, käytä muuttuvaa 0-10V signaalia ja tarkista lukema 0...FFFF</p> <p>Komento 04 (lue syöttörekisteri) → #D023 (0-10V portti)</p> <p>Lue kohta #D024 jos Offset +1 on oltava oletusarvo!</p>	<p>Regrettably many MODBUS protocol handlers and PLC's are using an offset for addressing MODBUS devices (typical +1). In this case the fan will deliver non-reliable information, but no failure will be indicated of course. To double check if you are properly connected (without offset) we recommend to read the analogue port of the fan, apply changing 0-10V signal there and watch the reading 0-FFFF</p> <p>command 04 (Read Input Register) → #D023 (0-10V port)</p> <p>Try reading #D024 if an offset +1 has to be assumed!</p>
15	<p>Alkuperäisen MODBUS-protokollan kanssa on olemassa käytäntö, jonka mukaan kiinteät muistialueet määritetään natiivi MODBUSille seuraavasti:</p> <p>käämit → 00001-09999 erilliset syötteet → 10001-19999 syöttörekisteri → 30001-39999 tilarekisteri → 40001-49999</p> <p>Nämä säännöt on rekisteröity siitä lähtien, kun "laajennettu viittaus" otettiin käyttöön. Näin on voitu poistaa rajoitukset 9999 osoitteelle kullekin muistialueelle. ebm-papstin parametrit sijaitsevat laajennetulla parametrialueella esim. hex. D000 – D1FF (desimaalit 53248-53759) tulorekistereille, siis alkuperäisen käytännön ulkopuolella. Näiden parametrien käyttämiseksi MODBUS-isännän on tuettava "laajennettua viittautusta". Vanhemmilla SIMATIC PLC-laitteilla 9999 desimaalin ylittävää syöttörekisteriä ei voida käsitellä. Pääsy alueen 53248-53759 (desimaalit) syöttörekistereihin MODBUS-komennolla #04 (lue syöttörekisteri) ei ole tässä tapauksessa mahdollista.</p>	<p>Some conventions govern how access to MODBUS entities are referenced. This convention applies to native MODBUS as follows:</p> <p>coils → 00001-09999 discrete inputs → 10001-19999 input register → 30001-39999 holding register → 40001-49999</p> <p>These rules have been register since „extended referencing“ was introduced. Since that point in time address space is no longer limited to 9999 addresses only for each entity. Ebm-papst parameters are located in the extended parameter range f.e. hex. D000 – D1FF (decimal 53248-53759) for input registers, which is beyond the original convention. In order to access these parameters, the MODBUS Master must support the „extended referencing“. With older SIMATIC PLC, input register beyond 9999 decimal cannot be addressed. In this case, there will be no access to input registers 53248-53759 (decimal) by MODBUS command #04 (read input register).</p>

<p>16</p>	<p>MODBUSin vaatimat aloitustiedot. Parametrit, jotka täytyy ohjelmoida tai lukea ensimmäisellä kerralla käyttöönotettaessa:</p> <p>"top→down", ohjaimesta puhaltimeen, kirjoita komento MB cmd #06: #D101=#01 arvojen asetus MODBUSin kautta (Bus/RS485 prioriteetti) #D103=#00 älä tallenna oletusarvoja, PLC:n käynnistettävä puhallin #D104=#01 vaihda parametrien lähde = sisäinen #D105=#00 aseta P1 aktiiviseksi parametriasetukseksi #D106=#02 PWM-säätö (#D106=#00 nopeuden säätö) #D000=#02 parametrien nollaus ylläolevien muutosten aktivoimiseksi</p> <p>"bottom→up", puhaltimesta ohjaukseen, luetaan MB cmd #03: #D119 maksiminopeus, ohjearvon ja todellisen nopeuden vertailuarvo</p> <p>Valinta: jos teholaskelma halutaan lukea MB cmd #03:lla #D1A0 viitearvo $U_z = [\#D1A0] \times 20mV$ #D1A1 viitearvo $I_z = [\#D1A1] \times 2mA$ (todellinen virrankulutus #D021, MB cmd #04, teho $mW = [\#D021] / 65535 \times [\#D1A0] \times [\#D1A1] \times 0,04mVA$)</p> <p>Valinta: pyörimissuunnan oletusasetus moottorille ja siipipyörälle #D282 tehdasasetus: vasen=0, oikea=1</p>	<p>Initial setup required for MODBUS operation. Minimum requirements to be programmed respectively read one-time:</p> <p>"top→down" – from controller to fan, to be written by MB cmd #06: #D101=#01 set-values trough MODBUS (Bus/RS485 priority) #D103=#00 deactivates save set-value option, PLC has to start the fan #D104=#01 source for parameter switch = internal #D105=#00 activates parameter-set P1 as working parameters #D106=#02 OL-control (#D106=#00 for CL speed control) #D000=#02 send parameter reset to activate above changes</p> <p>"bottom→up" – from fan to controller, to be read by MB cmd #03: #D119 max. speed, reference for speed translation</p> <p>Option: if power-calculation is intended read by MB cmd #03: #D1A0 reference $U_z = [\#D1A0] \times 20mV$ #D1A1 reference $I_z = [\#D1A1] \times 2mA$ (power reading #D021 by MB cmd #04, power in $mW = [\#D021] / 65535 \times [\#D1A0] \times [\#D1A1] \times 0,04mVA$)</p> <p>Option: sense of rotation default setting for the motorized impeller #D282 factory preset: left=0, right=1</p>
<p>17</p>	<p>Ongelma - odottamaton nopeuden muutos MODBUS-tiedonsiirron aikana: MODBUSissa on kaapelikatkoksen tunnistus, joka aiheuttaa nopeuden muutoksen kyseiselle orjapuhaltimelle, jos MODBUS-liikennettä ei ole. Jos tämä toiminto on aktivoitu, vian sattuessa (RS485-kaapelikatkos) moottori muuttaa pyörimisnopeutta automaattisesti tietyn ajan kuluttua (MODBUS 5:n kanssa enintään 25,5 s). Jos BMS kysyy nyt kytkettyjen MODBUS-puhaltimien tietoja kahden minuutin välein (tai mikä tahansa kyselyjakso >25,5 s), nopeus saattaa muuttua. Nopeuden muutokset voidaan selittää vikaturvallisella toiminnolla, mutta usein niiden katsotaan olevan virheellisiä. Tässä tapauksessa hätätoiminto on kytkettävä pois päältä ei-toivottujen nopeuden muutosten välttämiseksi.</p>	<p>Problem - unexpected change of speed during MODBUS communication: MODBUS motors provide a fail-safe function, which will automatically activate a fail-safe speed in case there is no MODBUS traffic for the related slave. Once this feature is activated the motor will change speed if no command is received during an adjustable time-lag (maximum 25,5s with MODBUS 5). If a BMS system is polling data every 2 minutes (or any loop time > 25,5s), there might be speed changes in the system, which can be explained easily by the fail-safe function but might be received as undesired. In this case, the fail-safe function must be deactivated in order to avoid these undesired changes of speed.</p>