

## Modbus-tiedonsiirtoväylän käyttöönotto

*Qi, T<sup>2</sup>- ja Gemini -sarjojen lämpöpumput*

### Lämmöntuotto:

Modbus-väylän avulla lämpöpumppulaitteiston voi kytkeä automaatiojärjestelmään. Lämpöpumppusäädin tukee kahta eri Modbus-käyttötilaa:

- Säädinverkko: Prosessidatan vaihto toisen valmistajan säätimen kanssa
- BACS / laite: prosessidatan, parametrien ja käyttötiedon vaihto

Kun lämpöpumppujärjestelmä on kytketty valmiiksi siten, että erityisesti kaikki anturikytkennät sekä langattomat yhteydet ovat kytketty, voidaan Modbus-yhteys ottaa käyttöön.

### Käyttöönottilan valinta

#### Modbus kortit tulee liittää säätimiin laitteen ollessa virrattomana

1. Käynnistä laitteisto. Odota kunnes käyttöpaneeli on perustilassa.
2. Siirry rullalla *Huolto/Asetukset* kohtaan (ratas\*)
3. Siirry rullalla kohtaan *Asiantuntija* -> paina rullaa
4. Valitse käyttäjätasoksi *Asiantuntija* -> paina rullaa
5. Hyväksy valinta painamalla rullaa
6. Siirry pystyvalikossa rullalla kohtaan *Säätö/huolto* (jakoavain ✎)
7. Valitse *Parametrista* painamalla rullaa -> säädin päivittää käyttöpäätteen, kesto n.2min
8. Valitse painamalla rullaa *Kellonaika ja päivämäärä* aktiiviseksi (tekstin tausta muuttuu tummaksi)
9. Rullaa valikkoon *Modbus*
10. Määritä modbus asetukset

Sivu 1

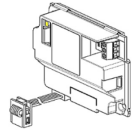
6651: Orjan osoite -> 1...247

6652: Baudinopeus -> 1'200...115'200

6653: Pariteetti -> Nykyinen (Even) / Odottamaton (Odd) / Ei vaikutusta (None)

Sivu 2

6654: Pysäytys bit



## Modbus-testaus

- Lähde / Kuluttaja -valikosta voi tarkastaa parametrit, sekä näyttöarvot Modbusin ja automatiikan väliltä

## Suosittelut asetukset

- Baudinopeus 19200 baudia (kun kaapelin pituus on < 500 m)
- Pariteetti: nykyinen/parillinen (even)
- Stop-bitti: 1

Kaikilla Modbus-verkon laitteella tulee olla sama baudinopeus ja pariteetti. Myös stop-bittien määrä tulee kaikilla sama.

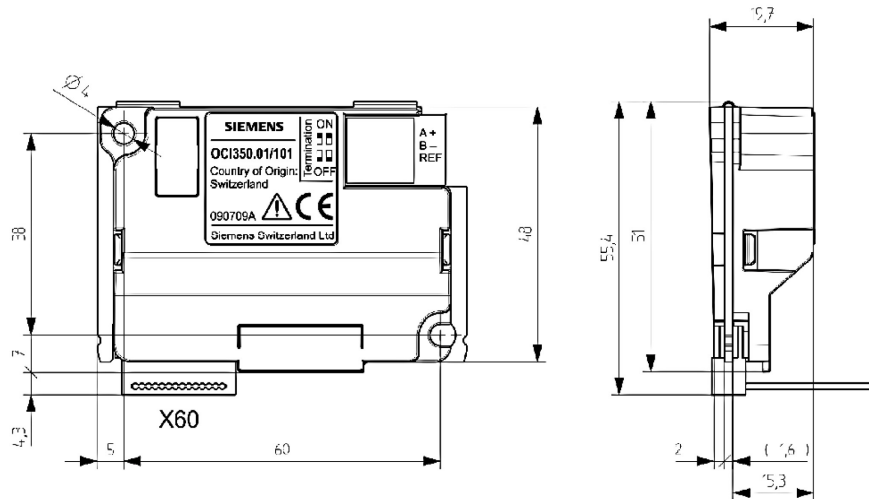
Lämpöpumppujärjestelmän johtava laite ja muut laitteet linkitetään toisiinsa Modbus-lisämoduulien välityksellä. Modbus-lisämoduulien päätevastukset tulee asettaa ensimmäiseen ja viimeiseen laitteeseen "ON"-asentoon

### Päätevastus DIP-kytkimillä

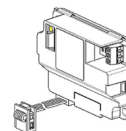


LED = toiminnan tila

## Kytcentä:

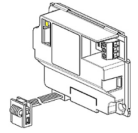


X60	Kytcentäkaapeli RVS säätimeen	Suora LP-liitin
A+	TxD+ / RxD+	Liitääntä Modbus: 3-napainen ruuviliitääntä
B-	TxD- / RxD-	
REF	Maadoitus	



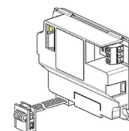
## Modbus kuvaus:

Modbus General Description	(Default value bold)
Connector	3-pole Screw terminal (A+, B-, REF)
Interface type	RS485
Termination	termination resistor selectable with DIP Switch
Modbus Version (modbus.org)	Modbus Application Protocol Specification V1.1b Modbus over Serial Line V1.02
Modbus Mode	RTU
Modbus Role	Slave
Slave Address	<b>1</b> ...247 ("---" = master)
Baud rate	Configurable 1'200, 2'400, 4'800, 9'600, <b>19'200</b> , 38'400, 57'600, 76'800, 115'200
Start bit	<b>1</b>
Data bit	<b>8</b>
Stop bit	<b>1/2</b>
Parity	<b>Even</b> /Odd/None
Modbus function codes	0x03 Read Holding registers 0x06 Write Single Register (not for structured data types) 0x10 Write multiple Register
Broadcast	not supported
Data type	Always 2 Byte per Register Signed /Unsigned 16bit & 32bit (32 bit in 2 Registers) Structured Data
Coding	Most significant first
Telegram Length	max 44 Data byte
Response Timeout	300 ms
Parameter ACS7xx	[6651] Slave address [6652] Baud rate [6653] Parity [6654] Stop bit
Read/Write acces by registers	<b>only bold register can be read/written.</b> <b>Non bold Register must be read/written at same time with the previous (bold) register</b>

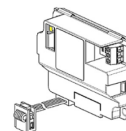


## Järjestelmän osoitteet:

	Tunnus	Read / Write	Rekisteri-osoite	Yksikkö	Resoluutio (luetun arvon jakaja)	Alaraja °C	Yläraja °C	Laite 1	Laitteet 2,3, jne
<b>Lämpötilat: Järjestelmä</b>									
Käyttövesivaraajan lämpötila	B3	R	11264	°C	1/64	0	140	x	
Käyttövesi, menoveden lämpötila	B38	R	12302	°C	1/64	-28	350	x	
Yhteisen menoveden lämpötila	B10	R	18436	°C	1/64	0	140	x	
Lämmitysvaraajan lämpötila (PILP)	B4	R	17410	°C	1/64	0	140	x	
Ulkolämpötila	B9	R	35851	°C	1/64	-50	50	x	
Lämmityspiiri 1, menov. lämpötila	B1	R	1046	°C	1/64	0	140	x	x
Lämmityspiiri 2, menov. lämpötila	B12	R	4118	°C	1/64	0	140	x	x
<b>Lämpötilat: Lämpöpumppu (-t)</b>									
Lämpöpumpun menovesi	B21	R	20484	°C	1/64	0	140	x	x
Lämpöpumpun paluuvesi	B71	R	20480	°C	1/64	0	140	x	x
Keruupiiri sisään	B91	R	20871	°C	1/64	-28	350	x	x
Keruupiiri ulos	B92	R	20877	°C	1/64	-28	350	x	x
Kuumakaasu	B81	R	20856	°C	1/64	-28	350	x	x
Lauhduttimen lämpötilaero		R	20867	°C	1/64	-50	140	x	x
Höyryntimen lämpötilaero		R	20869	°C	1/64	-50	140	x	x
<b>Luettavat asetusarvot: Järjestelmä</b>									
Yhteisen menoveden asetusarvo	B10	R	18432	°C	1/64	0	140	x	
Lämmitysvaraajan asetusarvo (PILP)	B4	R	17408	°C	1/64	0	140	x	
Lisälämmönlähteen asetusarvo		R	30724	°C	1/64	0	140	x	
LP1, menoveden asetusarvo	B1	R	1048	°C	1/64	0	140	x	x
LP2, menoveden asetusarvo	B12	R	4120	°C	1/64	0	140	x	x
<b>Luettavat asetusarvot: Lämpöpumppu (-t)</b>									
Paluuveden asetusarvo	B71	R	20482	°C	1/64	0	140	x	x
<b>Tilatiedot:</b>									
Lämpöpumpun tila		R	20556	mts. tilatiedot		0	1000	x	x
Kompressorin tilatieto	K1	R	20834	0=off / 1=on		0	1	x	x
Käyttöveden vastuksen tilatieto	K6	R	11371	0=off / 1=on		0	1	x	
* Sähkölämmittimen 1 tilatieto	K25	R	20838	0=off / 1=on		0	1	x	x
* Sähkölämmittimen 2 tilatieto	K26	R	20840	0=off / 1=on		0	1	x	x
Lisälämmönlähteen tila	K27	R							
Vaihtoventtiilin tilatieto	Q3	R	38420	0=lämm. / 1=kv		0	1	x	
Liuospumpun kierrosnopeus	Q8	R	20844	%	1/100	0	100 (10)	x	x
Liuospumpun tila	Q8	R	20842	0=off / 1=on		0	1	x	x
Latauspumpun kierrosnopeus	Q9	R	20848	%	1/100	0	100 (10)	x	x
Latauspumpun tila	Q9	R	20846	0=off / 1=on		0	1	x	x
Kv latauspumpun kierrosnopeus	Q34	R	37906	% (käänteinen)	1/100	0	100	x	
<b>Energiaseuranta:</b>									
Kumulatiivinen lämmöntuotto		R	29696	kWh (32Bit data)	1	0	999999	x	x
Kumulatiivinen energiankulutus		R	29699	kWh (32Bit data)	1	0	350000	x	x
Kumulatiivinen hyötysuhde (cop)		R	29702		1/100	0	10	x	x
Hetkellinen lämmöntuotto		R	20823	kW (32Bit data)	1/100	0	999999	x	x
Hetkellinen energiankulutus		R	20826	kW (32Bit data)		0	999999	x	x
Hetkellinen hyötysuhde		R	20832			0	20	x	x



	Tunnus	Read / Write	Rekisteri -osoite	Yksikkö	Resoluutio (luetun arvon jakaja)	Ala- raja °C	Yläraja °C	Laite 1	Laitte t 2,3, jne
<b>Käyntiseuranta:</b>									
Kompressorin käyntiaika	K1	R	20505	h	1/3600	0	199999	x	x
Kompressorin käynnistyslaskuri	K1	R	20507	kpl	1	0	199999	x	x
Käyttöveden sähköl. käyntiaika	K6	R	11272	h	1/3600	0	199999	x	
Käyttöv. sähköl. käynnistyslaskuri	K6	R	11274	kpl	1	0	199999	x	
Sähkölämmittimen 1 käyntiaika	K25	R	20517	h	1/3600	0	199999	x	x
Sähköl. 1 käynnistyslaskuri	K25	R	20519	kpl	1	0	199999	x	x
Sähkölämmittimen 2 käyntiaika	K26	R	20521	h	1/3600	0	199999	x	x
Sähköl. 2 käynnistyslaskuri	K26	R	20523	kpl	1	0	199999	x	x
<b>Hälytykset:</b>									
Hälytys	K10	R	35887	0=off / 1=on		0	1	x	x
Hälytysviesti		R	39040	kts. hälytyskood.		0	65535	x	x
Lämpöpumpun reset -toiminto		R/W	20547	0=ei / 1=kyllä		0	1	x	x
<b>Kirjoitettavat asetusarvot:</b>									
<b>Järjestelmä</b>									
Käyttöveden asetusarvo	B3	R/W	10241	°C	1/64	8	80	x	
Käyttövesi päälle / pois		R/W	10240	0 = OFF / 1 = ON		0	1	x	
Lämpöpumpun asetusarvo	B10 / B4	R/W	14337	°C	1/64	8	120	x	
<b>Kirjoitettavat asetusarvot:</b>									
<b>Lämpöpumppu (-t)</b>									
** Lämpöpumpun ON-OFF porrasohjaus	H1	R/W	36896	0 = VAPAUTETTU 1 = ESTETTY		0	1	x	x
Lämpöpumpun käytön esto (asetusarvo ohjauksessa)	EX3	R/W	36914	0 = ESTETTY 1 = VAPAUTETTU		0	1	x	x
*** Lämpöpumpun kytkentäero	B71	R/W	20569	°C	1/64	1	20	x	
**** Keruupumpun käynnistys (vapaa jäähdytys, yhdelle pumpulle)		R/W	36903	0 = VAPAA JÄÄHDYTYS 1 = NORMAALI		0	1	x	
<b>***** Kirjoitettavat asetusarvot: Lämmityspiirit</b>									
<b>Lämmityspiiri 1</b>									
Asetusarvo		R/W	1025		1/64	4	35	x	
Alennettu asetusarvo		R/W	1026		1/64	4	35	x	
Suojauskäytön asetusarvo		R/W	1026		1/64	4	35	x	
Lämmityskäyrän kaltevuus		R/W	1028		1/50	0,1	4,0	x	
Menoveden min. arvo		R/W	1034	°C	1/64	8	95	x	
Menoveden maks. arvo		R/W	1035	°C	1/64	8	95	x	
Suuntaissiirto		R/W	1029		1/64	-4,5	4,5	x	
<b>Lämmityspiiri 2</b>									
Asetusarvo		R/W	4097		1/64	4	35	x	
Alennettu asetusarvo		R/W	4098		1/64	4	35	x	
Suojauskäytön asetusarvo		R/W	4099		1/64	4	35	x	
Lämmityskäyrän kaltevuus		R/W	4100		1/50	0,1	4,0	x	
Menoveden min. arvo		R/W	4106	°C	1/64	8	95	x	
Menoveden maks. arvo		R/W	4107	°C	1/64	8	95	x	
Suuntaissiirto		R/W	4101		1/64	-4,5	4,5	x	



**HUOM! Gemini lämpöpumpussa on kaksi laitetta (säädin 1 ja säädin 2). Modbus osoitteet tulee asetella säädinkohtaisesti.**

\* Kaskadijärjestelmissä lämmityksen sähkövastukset (K25/K26) tulee kytkeä ja konfiguroida aina ensimmäiseen EI KÄYTTÖVETTÄ valmistavaan laitteeseen. Tämä tulee huomioida myös luettaessa väylältä vastusten tilatietoa.

\*\* Lämpöpumppua voidaan ohjata ylemmän tason automaation orjana. Toiminto tulee käyttöönottaa säätimen valikosta 5950 Tulon H1 toiminta – "Lämpöpumpun porras 1 ON-käskey". Kosketintietoa muuttamalla lämpöpumppu saa käyntiluvan ja sammutuskäskyn. Lämpöpumppuun ei kytketä ulkoisia antureita, vaan ylemmän tason automaatio huolehtii kaikista ulkoisista mittauksista. Lämpöpumppu huolehtii sisäisellä automatiikalla keruu- ja latauspumppujen käynnistä. Säädin huolehtii lisäksi sisäisistä turvarajoista. Ulkoisen ylemmän tason automaation tulee huolehtia kompressorien vuorottelusta sekä kaskadi ohjauksesta. Ylemmän tason automaation tulee huomioida kompressorien optimaalinen toiminta käyntiaikojen asettelussa. Porrasohjausta käytettäessä jokaiseen säätimeen tulee oma ohjaus. HUOM! GEMINin molempia kompressoreita ohjataan PORRAS 1 ON-käskyllä.

\*\*\* Järjestelmä, jossa on vain yksi lämpöpumppu, kompressori käynnistetään paluveden kytkentäero asetusarvon perusteella. Asetusarvo muodostuu säätimessä laskennallisesti menoveden asetusarvosta. Kytkentäero määrittelee kompressorin käyntijakson pituuden ja lämmitysverkoston lämpötilan huojunnan. Kasvattamalla asetusarvoa käyntiaika pitenee ja verkoston lämpötilan huojunta kasvaa. Pienentämällä asetusarvoa, käyntiaika lyhenee ja huojunta pienenee. Kaskadi järjestelmässä vastaava toiminto on ensimmäisen kompressorin käynnistyksessä ja sammutuksessa. Muut kaskadiportaavat käynnistyvät yhteisen menoveden mittauksen B10 mukaan.  
Tehdasasetus 6K.

\*\*\*\* Mikäli järjestelmässä on vain yksi yhteinen kaskadi keruupumppu, tulee vapaajäähdytyksen päällekytkentä kirjoittaa säätimeen, josta keruupumppua ohjataan. Yhteisen keruupumpun ohjauksen voi tarkastaa säätimen valikosta (konfiguraatio > 5803). Vapaajäähdytyksen ohjaus on ohjelmoitu säätimeen *KULUTTAJAN PYYNTÖ VK1* toimintoon

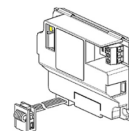
\*\*\*\*\* Lämmityspiirien kirjoitettavat asetusarvot ovat käytössä vain, mikäli lämpöpumput ohjaavat kiinteistön lämmityksen säätöryhmiä.

**Resoluutio:**

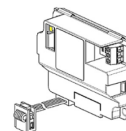
Rekisteristä luettu arvo tulee jakaa *resoluution* ilmoittamalla luvulla, jotta arvot näyttävät oikein valvontajärjestelmässä.

**HUOM!:**

Kaikki analogitiedot ovat 1/64 jaollisia.

**Hälytyskoodit:**

<b>Häiriökoodi:</b>	<b>Hälytyksen prioriteetti:*</b>	<b>Käsin kuitattava:</b>	<b>Anturin merkintä:</b>	<b>Häiriö:</b>
0				Ei häiriötä
10	6	Ei	B9	Ulkoanturi
26	6	Ei	B10	Yht. menovesianturi
30	6	Ei	B1	Menovesianturi 1
31	6	Ei	B16	Jäähd. Menovesianturi
32	6	Ei	B12	Menovesianturi 2
33	6	Ei	B21	Lämpöpumpun menovesianturi
35	9	Ei	B91	Maaliuos sisääntuloanturi
36	6	Ei	B81	Kuumakaasuanturi
44	9	Ei	B71	Lämpöpumpun paluuvesianturi
45	6	Ei	B92	Maaliuos ulosmenoanturi
50	6	Ei	B3	Käyttövesianturi
70	6	Ei	B4	Lisävaraajan anturi 1
71	6	Ei	B41	Lisävaraajan anturi 2
72	6	Ei	B42	Lisävaraajan anturi 3
73	6	Ei	B6	Aurinkokeräimen anturi 1
74	6	Ei	B61	Aurinkokeräimen anturi 2
81	6	Ei		LPB oikosulku (kaskadi väylä)
82	3	Ei		LPB osoitteiden törmäys
83	8	Ei		BSB oikosulku (sisäinen väylä)
98	8	Ei		Lisämoduuli 1
99	8	Ei		Lisämoduuli 2
100	3	Ei		2 kellonajan isäntää
102	3	Ei		Ei kellon varakäyntiä
105	5	Ei		Huoltoilmoitus
106	6	Kyllä		Maaliuospiirin lämpötila liian alhainen
107	9	Kyllä		Kuumakaasu
117	6	Ei		Vedenpaine liian korkea
118	6	Ei		Vedenpaine liian matala
121	3	Ei		Menovesilämpötila alhainen, lämmityspiiri 1
126	6	Ei		Käyttöveden latauslämpötila
127	6	Ei		Legionellanestolämpötila
134	9	Kyllä		Lämpöpumpun yhteishäiriö
138	1	Ei		Ei lämpöpumpun säätöanturia
171**	6	Ei		Hälytyskosketin 1 aktiivinen (H1)
172**	6	Ei		Hälytyskosketin 2 aktiivinen(H2, H21, H22, H32)
173**	6	Ei		Hälytyskosketin 3 aktiivinen (EX)
174**	6	Ei		Hälytyskosketin 4 aktiivinen (H3)
201	9	Kyllä	B21	Jäätymishälytys
222	9	Kyllä	E10	Lämpöpumpun käytön ylipaine (painekeytkin)
223	9	Kyllä	E10	Lämmityspiirin käynn. ylipaine (painekeytkin)



224	9	Kyllä	E10	Käyttöveden käynn. ylipaine (painekeytkin)
225	9	Kyllä	E9	Alipaine (painekeytkin)
226	9	Kyllä	E10	Kompressorin ylikuorma (moottorinsuoja)
229	9	Kyllä	E15	Maapiirin painekeytkin
230	9	Kyllä	E14	Maaliuospumun ylikuorma
307	9	Kyllä		Hätäkäyttö
321	6	Ei	B38	Käyttöveden menovesianturi
353	3	Ei		Kaskadin anturi puuttuu
355	9	Kyllä	E21,E22,E23	Epäsymmetrinen 3-vaihevirta
358	6	Kyllä	E25	Kompressorin pehmokäynnistin
489	3	Ei		Ei kaskadin masteria
490	3	Ei		Kaskadin lähde puuttuu
491	9	Kyllä		Maksimi höyrystymislämpötila
495	6	Ei		Ei modbus kommunikaatioyhteyttä

\* Prioriteetin 5-9 hälytykset aiheuttavat säätimeltä jatkohälytyksen (rele K10).

\*\* Hälytyskosketin aktiivinen 1-4 (171-174) ovat Hx-koskettimiin ohjelmoituja vapaita hälytystuloja. Näihin voidaan ohjelmoida sähkövastusten yllämpösuojahälytykset, hälyttävät painemittarit, sekä kaikki kärkitietona tulevat hälytykset.

#### Lämpöpumpun tilatiedot:

Koodi nro:	Tilatieto
2	Häiriö
10	Estetty
17	Jälkikäynti aktiivinen
25	Seis
26	Hätäkäyttö
27	Esto, ulkoinen
29	Lämpöpumpun käytön korkeapaine
30	Lämmönlähteen virtausvahti
31	Lämmönlähteen painevahti
32	Kuumankaasun rajoitus
34	Poiskytkentälämpötilan maksimirajoitus
35	Kompressorin minimi seisonta-aika aktiivinen
37	Rajoitusaika aktiivinen
38	Kompressorin minimi ajoaika aktiivinen
44	Kompressor ja sähkövastus ON
46	Kompressor ON
49	Menovesi aktiivinen
50	Valmiustila
51	Ei pyyntöä
128	Passiivinen jäähdytyskäyttö
139	Poiskytkentälämpötilan minimirajoitus
176	Estetty, ulkolämpötilarajoitus
180	Epäsymmetrinen 3-vaihevirta
181	Alipaine
183	Kompressorin ylikuorma
185	Liuospumun ylikuorma
189	Liuoslämpötilan minimi raja-arvo (PILP)
190	Liuoslämpötilan minimi raja-arvo (maalämpö)
191	Liuoslämpötilan maksimi raja-arvo