



Actief Load Balancing via Modbus TCP/IP

Informatie document

Juli 2018

1	Inleiding	4
2	Modbus TCP/IP	5
2.1	Client en Server	5
2.2	Randvoorwaarden werkend systeem	5
2.3	Veiligheid en aansprakelijkheid	6
3	Configuratie en installatie	7
3.1	Installatie energiemeter	8
3.1.1	Aansluiten Ethernetkabel	8
3.2	Configuratie netwerk	8
3.3	Configuratie energiemeter	8
3.4	Configuratie Alfen laadstation	9
4	Waarschuwingen en foutmeldingen	10
4.1	Meldingen laadstation	10
5	Appendix	11
5.1	Installatie Socomec energiemeter	11
5.2	Configuratie Socomec energiemeter	11
5.3	Foutmeldingen Socomec meter	12

1. INLEIDING

In de huidige energietransitie wordt steeds meer van bedrijven en huishoudens verwacht dat zij bewuster met energie omgaan. Hierdoor is er behoefte aan toepassingen die het beschikbare vermogen op locatie slim verdelen over de aangesloten voorzieningen. Dankzij deze toepassing kan op veel locaties worden afgezien van een netverzwaring en wordt de aanwezige aansluiting beveiligd tegen overbelasting.

Alfen ICU B.V. heeft hiervoor Actief Load Balancing ontwikkeld. Met deze oplossing wordt het energieverbruik op locatie uitgelezen om het laden actief bij te sturen.

Actief Load Balancing kent twee technische implementaties. Eén daarvan maakt gebruik van de het DSMR-protocol via de P1-poort, een veelvoorkomende toepassing in Nederland. Vanaf firmwareversie 3.4.0 en hoger wordt ook Modbus TCP/IP ondersteund.

In dit document worden de voorwaarden, mogelijkheden en instellingen voor Actief Load Balancing via Modbus TCP/IP beschreven. Deze functionaliteit kan zowel op een individueel Alfen laadstation als in het Smart Charging Network van Alfen worden toegepast.

Om het toepassingsgebied te vergroten en bestaande internationale oplossingen beter te ondersteunen, biedt Alfen vanaf heden ook de mogelijkheid om andere type energiemeters aan te sluiten. De voorwaarde is wel dat de energiemeter de Modbus TCP/IP functionaliteit ondersteunt. Een richtlijn voor deze toepassing is beschreven in de *Modbus MESSAGING ON TCP/IP IMPLEMENTATION GUIDE V1.0b*. De software in Alfen laders voldoet aan de eisen die in deze richtlijn zijn gespecificeerd.

OPMERKING

Meer weten over de Modbus over TCP/IP richtlijn? Deze is te vinden op www.MODBUS.org/docs/Modbus_Messaging_Implementation_Guide_V1_0b.pdf.

2.1 Cliënt en Server

Apparaten die communiceren via *Modbus TCP/IP* acteren in de rol van Client of Server, respectievelijk Master en Slave.

De Alfen laadstations zijn ingesteld als *Client*, de energiemeter dient dus te kunnen fungeren als *Server*. In de toekomst zal het Alfen laadstation ook de rol van *Server* kunnen vervullen.

Het Alfen laadstation (Client) vraagt de energiemeter om data te versturen. De energiemeter levert de gevraagde data en fungeert daarmee als Server. Het laadstation gebruikt poort 502 als 'listening port'.

2.2 Randvoorwaarden werkend systeem

Randvoorwaarden voor een goed werkend Modbus TCP/IP Actief Load Balancing systeem:

Alfen laadstation(s):

- Voorzien van geactiveerde Modbus TCP/IP Actief Load Balancing functionaliteit

Energijemeter:

- Geïnstalleerd op netaansluiting/hoofdvoeding locatie
- Ondersteunt Modbus TCP/IP communicatie
- Maximaal 1 energiemeter aangesloten op een laadstation
- Maximaal 1 energiemeter aangesloten op een Smart Charging Network

Netwerk:

- Laadstation in hetzelfde lokale netwerk als de energiemeter
- Meter en laadstation verbonden via CAT5e UTP/Ethernet RJ45 kabel (minimaal), CAT6 bij tracés langer dan 100m
- 10Mbps of 100Mbps netwerk (geen power over Ethernet)
- Fixed IP-adres voor de energiemeter, aangeleverd door de netwerkbeheerder van het lokale netwerk. Het IP-adres moet voldoen aan de eisen van het IPv4 protocol; IPv6 adressen worden niet ondersteund door het Alfen laadstation
- Inzicht in en toegang tot instellingen lokaal netwerk ten behoeve van configuratie van energiemeter en laadstation (IPv4 Adres, Subnet Mask, Default Gateway)

Configuratie tool

- Alfen Service Installer (minimaal versie 2.3.4.97)



Figuur 2: Overzicht Client en Server

2. MODBUS TCP/IP

2.3 Veiligheid en aansprakelijkheid



LET OP!

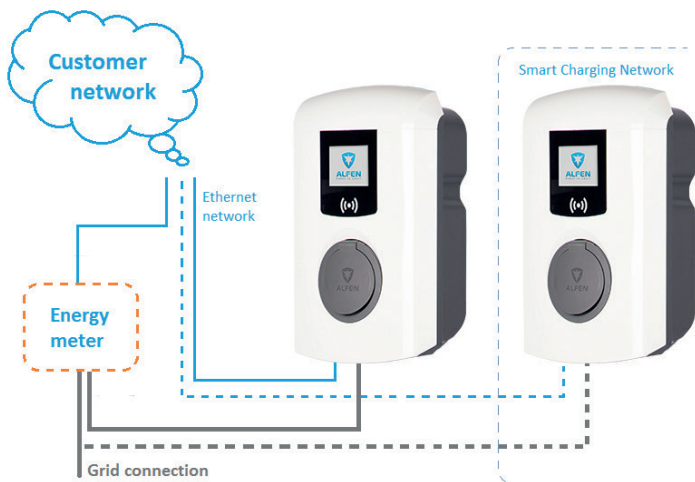
Installeren en configureren van de opstelling vereist van de installateur inzicht in netwerksystemen en kennis van veilig werken aan elektrotechnische apparaten.

Indien de opstelling niet volgens de in dit document beschreven aanwijzingen wordt geconfigureerd en geïnstalleerd staat Alfen ICU B.V. niet garant voor een optimale werking van Actief Load Balancing via Modbus TCP/IP.

Alfen ICU B.V. is op geen enkele wijze aansprakelijk voor verminderde werking van Actief Load Balancing of enige vorm van schade, wanneer sprake is van:

- Het niet volgen van deze instructies voor installatie en gebruik
- Oneigenlijk gebruik van het product
- Installatie en/of configuratie door ongekwalificeerd personeel
- Zelf aangebrachte toevoegingen of wijzigingen aan het product
- Onheil van buitenaf

De Modbus TCP/IP Actief Load Balancing functionaliteit kan op verschillende wijzen worden toegepast. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een enkele energiemeter. Deze wordt vervolgens aangesloten op een laadstation. Wanneer het desbetreffende laadstation onderdeel uitmaakt van een Smart Charging Network zal het laadstation de informatie uitwisselen met de andere laadstations in dit netwerk.



Figuur 3: Opstelling energiemeter i.c.m. individueel laadstation en Smart Charging Network

! LET OP!

Alfen adviseert om maximaal één energiemeter aan te sluiten op een Smart Charging Network om informatieconflicten te voorkomen.

De inrichting van het netwerk, de energiemeter en laadstation(s) op locatie bepalen een belangrijk deel van de configuratie van de totale opstelling.

In de volgende paragrafen wordt beschreven hoe de verschillende componenten geïnstalleerd en geconfigureerd dienen te worden. Hierbij is uitgegaan van een opstelling waarin de energiemeter en Alfen laadstation(s) in eenzelfde (lokaal) netwerk zijn verbonden.

3.1 Installatie energiemeter

! LET OP!

In de appendix wordt de installatie van de Socomec Countis E27 energiemeter beschreven. Gebruik deze energiemeter in combinatie met firmware 3.4.0 of hoger om Actief Load Balancing via Modbus TCP/IP optimaal te gebruiken.

Voor een juiste meting van de beschikbare energie en dus een optimale werking van Actief Load Balancing, is het belangrijk dat de energiemeter wordt geïnstalleerd op de netaansluiting/hoofdvoeding van de locatie. De energiemeter dient te worden geselecteerd op basis van de specificaties van het lokale elektriciteitsnetwerk (maximale spanning- en stroomwaarden, aantal fasen, e.d.).

Als naast het laadstation nog andere energieverbruikende of -leverende apparaten op dezelfde netaansluiting zijn aangesloten, wordt de verbruiksdata van deze groep gemeten door de energiemeter en gecommuniceerd met het laadstation. Het laadstation vergelijkt deze data met de in het laadstation ingestelde waarde van de totale installatie. Zo weet het laadstation altijd hoeveel capaciteit beschikbaar is voor het laden.

! GEVAAR!

Levensgevaar bij incorrecte installatie! Het niet in acht nemen van de installatie- en omgevingsvereisten kan leiden tot gevaarlijke situaties als met elektriciteit wordt gewerkt.

Raadpleeg voor meer informatie over veilige installatie van de energiemeter de producthandleiding van de leverancier.

3. CONFIGURATIE EN INSTALLATIE

3.1.1 Aansluiten Ethernetkabel

Verbind de geïnstalleerde energiemeter (via de switch/router van het lokale netwerk) met het Alfen laadstation door middel van een Ethernetkabel (RJ45). Bij tracés <100m dient minimaal een CAT5e UTP/Ethernet RJ45 kabel gebruikt te worden. Bij tracés langer dan 100m is een CAT6 kabel vereist.

Afhankelijk van het type laadstation;

- Bevindt de Ethernetconnector zich op de controller in het laadstation
- Kan de Ethernetkabel bevestigd worden aan een daarvoor bestemde Ethernetconnector op de behuizing



Figuur 4: Locatie Ethernetconnectoren laadstations

OPMERKING

Informatie over het veilig installeren en configureren van het Alfen laadstation is te vinden in de producthandleidingen op www.alfen.com/nl/oplaadpunten-ev/alfen-laadpalen

3.2 Configuratie netwerk

Alfen adviseert om de energiemeter te voorzien van een fixed IP-adres. Het voordeel van een fixed IP-adres is dat van een adreswijziging vanuit een DHCP server geen sprake is. Daardoor kan worden volstaan met een eenmalige configuratie van de energiemeter en het laadstation.

Let op: de software van de Alfen laadstations ondersteunt alleen IPv4-adressen (geen IPv6).

Om een nieuw IP-adres toe te voegen aan een netwerk zijn systeemrechten nodig. De netwerkbeheerder van het lokale netwerk dient:

- De instellingen van het netwerk zo te configureren dat het netwerk fixed IP-adressen toestaat
- Een fixed IP-adres beschikbaar te maken voor de energiemeter. Dit IP-adres:
 - Mag niet conflicteren met andere aangesloten apparaten in het netwerk
 - Dient te voldoen aan de regels van de netwerkconfiguratie
 - Wordt bij voorkeur gekozen hoog in de beschikbare range van adressen

De energiemeter en het Alfen laadstation dienen zich in hetzelfde netwerk te bevinden. Het IP-adres van het laadstation mag worden toegewezen door een DHCP server of als fixed IP-adres worden ingesteld.

Het IP-adres van de energiemeter wordt in het Alfen laadstation geconfigureerd. De energiemeter en het laadstation

zetten op deze manier een verbinding op waardoor de energiemeter via Modbus TCP/IP de energiedata naar het laadstation kan sturen.

3.3 Configuratie energiemeter

Om daadwerkelijk energiedata te kunnen uitwisselen tussen de energiemeter en het laadstation dient een aantal parameters te worden ingesteld in de energiemeter en het Alfen laadstation:

- Subnet mask van het lokale netwerk
- IP-adres van de energiemeter toegewezen door netwerkbeheerder
- Modbus adres van de energiemeter
- Default Gateway van het lokale netwerk

Bovenstaande parameters zijn afhankelijk van de instellingen van het lokale netwerk. Meer informatie over de configuratie van deze parameters is te vinden in de producthandleiding van de energiemeter.


3.4 Configuratie Alfén laadstation

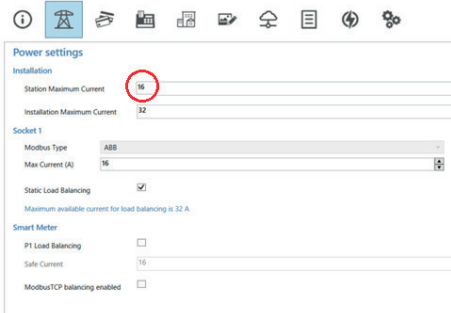
Om optimaal gebruik te kunnen maken van Modbus TCP/IP Actief Load Balancing moet het laadstation (Client) een connectie kunnen maken met de energiemeter (Server). Hiervoor dient het laadstation correct geconfigureerd te worden. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de Service Installer.

OPMERKING

De installatie, ingebruikname en het onderhoud aan een Alfén laadstation mag uitsluitend worden uitgevoerd door een gekwalificeerde technicus (Alfén gekwalificeerd partner)

Volg onderstaande configuratieprocedure om het laadstation correct in te stellen:

1. Verbind de computer met het Alfén laadstation via de Ethernetkabel
2. Log in in de Service Installer
3. Klik op  om het tablad met *Power settings* te openen
4. Vul bij *Station-MaxCurrent* de maximale stroomwaarde van het Alfén laadstation in.
Let op: deze waarde mag nooit de maximale toegestane stroomwaarde voor het laadstation overschrijden!



5. Vul bij *Installation-MaxCurrent* de totale waarde van de (net)aansluiting van de locatie in
6. Vink de optie *ModbusTCP balancing enabled* aan

7. Vul de volgende parameters in:

Parameters	Omschrijving/waarde
MODBUSTCP Mode	Standaard op <i>Socomec</i>
MODBUSTCP ConnectionType	<i>MODBUS_master_TCP</i>
MODBUSTCP IP Address	IP-adres van de energiemeter (afhankelijk van de instellingen van het lokale netwerk, Alfén adviseert om een fixed IP-adres voor de energiemeter te gebruiken)
MODBUSTCP Slave Address	Modbus adres van de energiemeter

Waarde van het vermogen dat beschikbaar blijft voor het laadstation (of laadplein) wanneer de connectie tussen de energiemeter en het laadstation wordt verbroken.
Let op: als de aangesloten laadstations zijn opgesteld in een Smart Charging Network representeert deze waarde het vermogen voor het **hele** SCN. Deze waarde dient in één van de laadstations van het SCN ingevoerd te worden.

Load Balancing Safe Current (A)

4. WAARSCHUWINGEN EN FOUTMELDINGEN

De communicatie tussen een energiemeter en het Alfen laadstation kan om verschillende redenen worden verbroken:

- Wegvallen van de verbinding van het netwerk;
- Onderbreking van de Ethernetkabel;
- Defecte energiemeter.

4.1 Meldingen laadstation

Wanneer, door een verbroken verbinding, het Alfen laadstation geen meterwaarden meer kan uitlezen van de energiemeter gebeurt het volgende:

1. In de Service Installer verschijnt de melding "*Communication warning for modbus unit <fysiek adres energiemeter>*"
2. Laadstation (of Smart Charging Network) neemt de bij *Load Balancing Safe Current* ingevoerde waarde als maximaal beschikbare laadstroom (12A in het voorbeeld) aan en stelt de actuele laadstroom indien nodig bij.



Power settings

Installation

Station Maximum Current: 32

Installation Maximum Current: 32

Socket 1

Modbus Type: ABB

Max Current (A): 16

Static Load Balancing: ☒

Since an SCN is active, the loadbalancing is now controlled by the SCN.

Smart Meter

P1 Load Balancing: ☐

Safe Current: 12

ModbusTCP balancing enabled: ☒

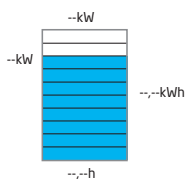
ModbusTCP Mode: Socomec

ModbusTCP ConnectionType: Modbus_master_TCP

ModbusTCP IP Address: 192.168.0.004

ModbusTCP Slave Address: 5

3. Laadstation met LED-indicatie: als bovenstaande situatie optreedt tijdens een actieve laadsessie zal de LED van 'constant blauw' naar 'onderbroken blauw' (knipperen) gaan.
Laadstation met gebruikersscherm: als bovenstaande situatie optreedt tijdens een actieve laadsessie zal het gereduceerde laadvermogen worden getoond op het scherm. De waarde van het actuele laadvermogen wordt bijgesteld:



4. Als na 2 minuten nog geen connectie gemaakt kan worden met de Socomec energiemeter of als er geen goede waarden uitgelezen kunnen worden, verschijnt in de logging van de Service Installer de melding: "*Communication error for modbus unit <fysiek adres energiemeter>*"
5. Het laadstation gaat door met het leveren van de in stap 2 berekende laadstroom
6. Als de verbinding met de Socomec energiemeter wordt hersteld:
 - Verschijnt de melding: "*TCP MODBUS unit 5 connected via <IP adres energiemeter: listening poort>*" (bijvoorbeeld: 192.168.0.4:502)
 - Regelt het laadstation het laadvermogen weer op naar de MaxCurrent zoals deze is ingesteld voor het station (16A in het voorbeeld).

OPMERKING

Neem contact op met Alfen Service (+31 (0)36 54 93 401), wanneer de verbinding met de energiemeter niet meer terugkomt.

5.1 Installatie Socomec energiemeter

De Socomec Countis E27 energiemeter is voorzien van een Ethernetcommunicatie aansluiting (bovenzijde). De meter kan op een standaard 35mm DIN-rail geïnstalleerd worden. Van het scherm kunnen verschillende waarden afgelezen worden, zoals spanning, stroom, vermogen, power factor, frequentie, etc.

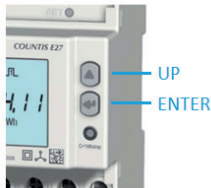
De Socomec E27 energiemeter kan worden geïnstalleerd in een 3P+N netwerk tot 80A. Installeer de energiemeter volgens de instructies in de producthandleiding. De handleiding voor veilige installatie van de energiemeter is te vinden op www.socomec.com/en/countis-e2x.



Figuur 5: Locatie Ethernetconnectoren laadstations

5.2 Configuratie Socomec energiemeter

Op de Socomec E27 energiemeter bevinden zich twee knoppen waarmee de instellingen geconfigureerd kunnen worden; de UP knop en de ENTER knop.



De Socomec E27 energiemeter is standaard als volgt ingesteld:

- IP address: 192.168.0.4
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- Gateway: 192.168.0.1
- Modbus address: 5

Het Modbus adres in de Socomec energiemeter staat standaard op '5'. Deze waarde kan gewijzigd worden als de optie 'enabled' is geselecteerd in de webbrowser pagina van de energiemeter. Raadpleeg de handleiding van de leverancier hoe deze webbrowser te benaderen.

Volg onderstaande configuratieprocedure om, indien gewenst, deze adressen te wijzigen. Let op: het Modbus adres kan niet worden gewijzigd.

1. Zet de geïnstalleerde energiemeter onder spanning; het beginscherm verschijnt.
2. Druk herhaaldelijk op de ENTER knop tot het volgende scherm verschijnt:



3. Houd de ENTER knop minimaal 3 seconden ingedrukt. Het volgende scherm verschijnt:



4. Druk eenmaal op de UP knop. Het volgende scherm verschijnt:



5. Druk op de ENTER knop; de eerste digit gaat knipperen.
6. Druk op de UP knop om het gewenste getal te selecteren.
7. Druk op de ENTER knop om het getal te bevestigen; de tweede digit zal gaan knipperen.
8. Herhaal stap 6 en 7 tot alle digits naar wens zijn ingesteld. Het eerste deel van het IP-adres is nu ingesteld, bijvoorbeeld 192.xxx.xxx.xxx.
9. Druk op de UP knop om de overige digits van het IP-adres op dezelfde manier in te stellen. Herhaal steeds stap 5 – 8.
10. Het IP-adres (bijvoorbeeld 192.168.0.10) is dus als volgt opgebouwd in het menu van de Socomec meter: IP1.IP2.IP3.IP4 (IP1 = 192, IP2 = 168, IP3 = 0 en IP4 = 10)
11. Stel na het instellen van het IP-adres, de Netmask en Gateway adressen op dezelfde manier in. De opbouw van de adressen ziet er hetzelfde uit als bij het IP-adres: NET1.NET2.NET3.NET4 voor Subnet Mask en GAT1.GAT2.GAT3.GAT4 voor de Default Gateway. Selecteer bij stap 4 NET1 en GAT1 om respectievelijk Subnet Mask en Default Gateway in te stellen. Herhaal voor beiden stap 4-9.
12. Als alle adressen op de gewenste manier zijn ingesteld, druk minimaal 3 seconden op de ENTER knop. Het volgende scherm verschijnt:



12. Druk op de ENTER knop om de instellingen op te slaan. Het volgende scherm verschijnt:



13. Druk op de ENTER knop om terug te gaan naar het beginscherm.






OPMERKING

Raadpleeg de complete handleiding van de Socomec E27 energiemeter om de overige instellingen, indien gewenst, te configureren www.socomec.com/en/countis-e2x

5. APPENDIX

5.3 Foutmeldingen Socomec meter

De Socomec energiemeter genereert zelf een aantal meldingen op het menuscherm waarin belangrijke informatie wordt gedeeld met de gebruiker.

Melding	Betekenis
	1 of meerdere fasen worden niet gedetecteerd. Het uitroepteken linksboven in het scherm knippert. Raadpleeg de producthandleiding van de energiemeter en neem contact met de leverancier op.
	Als de fase volgorde 123 wordt gedetecteerd, verschijnt het  symbool. Als de fase volgorde 132 wordt gedetecteerd, verschijnt het  symbool.
	De meter is defect en dient te worden vervangen. Neem contact op met uw leverancier.

Contact

Alfen ICU B.V.

Hefbrugweg 28
1332 AP Almere
The Netherlands

P.O. box 1042
1300 BA Almere
The Netherlands

Tel. Sales Support: +31 (0)36 54 93 402

Tel. Service: +31 (0)36 54 93 401

Website: www.alfen.com/nl/oplaadpunten-ev
www.alfen.com/en/ev-charge-points