

Imperium Controller

I A A

Installatie-,
Gebruikers- en
Servicehandleiding





Gegevens onderhevig aan verandering

A.O. Smith Europe

De Run 5305
PO Box 70
5500 AB Veldhoven
The Netherlands

T : +31 (0)40 294 2500
info@aosmith.com
www.aosmith.nl



Voorwoord

Copyright

Copyright © 2025 A.O. Smith Water Products Company
Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd, verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van A.O. Smith Water Products Company.

A.O. Smith Water Products Company behoudt zich het recht voor de specificaties zoals vermeld in deze handleiding te wijzigen.

Handelsmerken

Merknamen die in deze handleiding worden vermeld, zijn geregistreerde handelsmerken van de respectieve eigenaren.

Garantie

Neem contact op met A.O. Smith Water Products Company of ga naar www.aosmithinternational.com/nl/garantie/ voor de huidige garantievoorwaarden.

Aansprakelijkheid

Gebruiker

A.O. Smith Water Products Company is niet aansprakelijk voor het onjuiste gebruik van de Imperium System Controller. De gebruiker moet:

- deze handleiding zorgvuldig lezen en de instructies opvolgen;
- de installateur vragen om advies voor het gebruik van de controller;
- ervoor zorgen dat service en onderhoud worden uitgevoerd door een gekwalificeerde monteur.

Installateur

A.O. Smith Water Products Company is niet aansprakelijk voor het onjuiste gebruik van de Imperium System Controller. De installateur moet:

- deze handleiding zorgvuldig lezen en de instructies opvolgen;
- het juiste gebruik uitleggen aan de gebruiker;
- alle relevante handleidingen overdragen aan de gebruiker.

Leverancier

De Imperium Controller is ontworpen in overeenstemming met de geldende voorschriften. De controller wordt geleverd met conformiteit-markering en alle noodzakelijke documentatie voor het voldoen aan deze voorschriften. Zie het gedeelte Conformiteit.

A.O. Smith Water Products Company aanvaardt geen aansprakelijkheid voor claims van derde partijen wanneer:

- de instructies voor het op de juiste manier installeren van de controller niet worden nageleefd;
- de instructies voor het op de juiste manier gebruiken van de controller niet worden nageleefd;

Raadpleeg de Algemene voorwaarden voor meer informatie. Deze zijn op verzoek verkrijgbaar.

Wij geloven dat deze handleiding u accurate en volledige beschrijvingen biedt van alle relevante onderdelen. Neem contact op met A.O. Smith wanneer u toch fouten of onjuistheden in deze handleiding aantreft. Op deze manier kunnen wij onze documentatie verbeteren.

Conformiteit

Om op een veilige manier de Imperium System Control te gebruiken, is het ontwerp in overeenstemming met:

- de Europese Laagspanningsrichtlijn 2014/35/EU (LVD)
- de Europese RoHS II-richtlijn 2011/65/EU en RoHS III- richtlijn 2015/863/EU

Raadpleeg de bijlage [conformiteitsverklaring](#).

Als installateur, onderhoudsmonteur of gebruiker dient u er zeker van te zijn dat de gehele installatie voldoet aan de plaatselijke:

Voorschriften

- bouwvoorschriften;
- richtlijnen voor bestaande elektrische installaties, geleverd door uw energieleverancier;
- richtlijnen voor (elektrische) installaties en richtlijnen voor het gebruik ervan;
- richtlijnen van de brandweer, de energieleveranciers en de gemeente.

De installatie moet voldoen aan de installatievoorschriften van de fabrikant.



Waarschuwing

De installatie dient te geschieden overeenkomstig de algemene en plaatselijk geldende voorschriften van waterleidings-, elektriciteitsbedrijven en brandweer, door een erkend installateur.

De opstellingsruimte moet vorstvrij zijn, of tegen vorst beveiligd zijn. De omgevingscondities zoals weergegeven in paragraaf 4.2 moeten worden nageleefd om het functioneren van de toegepaste elektronica te kunnen garanderen.



Opmerking

Alle voorschriften, vereisten en richtlijnen kunnen zijn aangevuld en/of gewijzigd op het moment van installatie.

Contactinformatie

Wanneer u opmerkingen of vragen heeft, kunt u contact opnemen met:

A.O. Smith Water Products Company

Adres : Postbus 70
5500 AB Veldhoven
Nederland

Telefoon : 31 (0) 40 294 25 00

E-mail : info@aosmith.com

Website NL : www.aosmith.nl

Website BE : www.aosmith.be

Informatie over deze handleiding

Inhoud

Deze handleiding geeft informatie over een veilig en juist gebruik van de Imperium System Controller en hoe deze op een goede manier moet worden geïnstalleerd en onderhouden. De instructies in deze handleiding dienen te worden nageleefd.



Let op

Lees deze handleiding eerst zorgvuldig door voordat u de controller inschakelt. Wanneer u de handleiding niet leest en/of de instructies niet naleeft, kan dit persoonlijk letsel en beschadiging van de controller veroorzaken.

In deze handleiding:

- wordt de werking van de controller beschreven;
- wordt de installatie en het onderhoud van de controller beschreven.

Doelgroep

De informatie in deze handleiding is van toepassing op twee doelgroepen:

- installateurs;
- service- en onderhoudsmonteurs.

Notatieconventies

In deze handleiding worden de volgende conventies voor tekst gebruikt:

- Cijfers tussen haakjes (1), verwijzen naar onderdelen in een afbeelding die in de tekst worden beschreven;
- Kruisverwijzingen naar paragrafen, tabellen, afbeeldingen enzovoort worden onderstreept en geschreven als (zie "...").

Deze handleiding bevat de volgende tekststijlen/symbolen om situaties aan te geven die gevaarlijk kunnen zijn voor gebruikers/monteurs, schade aan apparatuur kunnen veroorzaken of wanneer extra moet worden opgelet:



Opmerking

Een opmerking geeft meer informatie over een onderwerp.



Let op

Neem de let op instructies in acht om beschadiging van de controller te voorkomen.



Waarschuwing

Neem de waarschuwing in acht om persoonlijk letsel en ernstige beschadiging van de controller te voorkomen.

Document-aanduiding

Artikelnummer	Taal	Versie
0338418	NL	0.2

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Informatie over deze handleiding	4
Inhoudsopgave	5
1 Inleiding	7
1.1 Over de Imperium System Controller	7
1.2 Ondersteunde warmtepompen	8
1.3 Afkortingenlijst.....	8
2 Veiligheid	9
3 Werking	10
3.1 Systeemwerking	10
3.2 CC01: De combi-cascade	12
3.3 CC02: De CV-cascade	13
3.4 Het CV-systeem	14
3.4.1 Temperatuurregeling CV-systeem	14
3.4.2 Aansturing CV-systeem	14
3.4.3 CV back-up elementen	14
3.5 Het warm tapwatersysteem.....	15
3.5.1 Multi-pass verwarmingsmodus	15
3.5.2 One-pass verwarmingsmodus	16
3.5.3 Schakelend-systeem one-pass en multi-pass.....	18
3.5.4 Boosterverwarming met elektrische elementen	19
3.5.5 Temperatuur regeling warm tapwatersysteem.....	20
3.5.6 Aansturing warm tapwater systeem.....	21
3.5.7 Tapwater back-up elementen	21
4 Installatie	22
4.1 Inleiding	22
4.2 Omgevingscondities	22
4.3 Mechanische installatie	22
4.3.1 Montage instructies.....	22
4.3.2 Afmetingen.....	22
4.4 Elektrische aansluitingen	23
4.4.1 Klemmenstroken.....	24
4.4.2 Modbus aansluitingen warmtepompen	27
5 Bedieningspaneel	28
5.1 Meest gebruikte symbolen	28
5.2 Configuratiescherm	30
5.3 Hoofdscherm.....	32
5.4 Informatieschermen	33
5.4.1 Informatie warm tapwatersysteem	34
5.4.2 Informatie centrale verwarmingssysteem	35
5.4.3 Informatie platenwisselaar en transfer loop onderdelen	36

5.4.4	Warmtepompinformatie	37
5.5	Instellingen	38
5.5.1	Instelscherm tapwater setpoints	39
5.5.2	ECO-modus (weekprogramma)	40
5.5.3	Configuratie analoge ingangen	42
5.5.4	Modbusinstellingen	43
5.5.5	Instelscherm centrale verwarming setpoints	44
5.6	Alarmmeldingen	45
6	Foutoplossing	46
A	Algemene bijlagen	47
A.1	Modbus registerlijst.....	47
A.2	Elektrisch schema	51
A.3	Conformiteitsverklaring.....	52

1 Inleiding

1.1 Over de Imperium System Controller

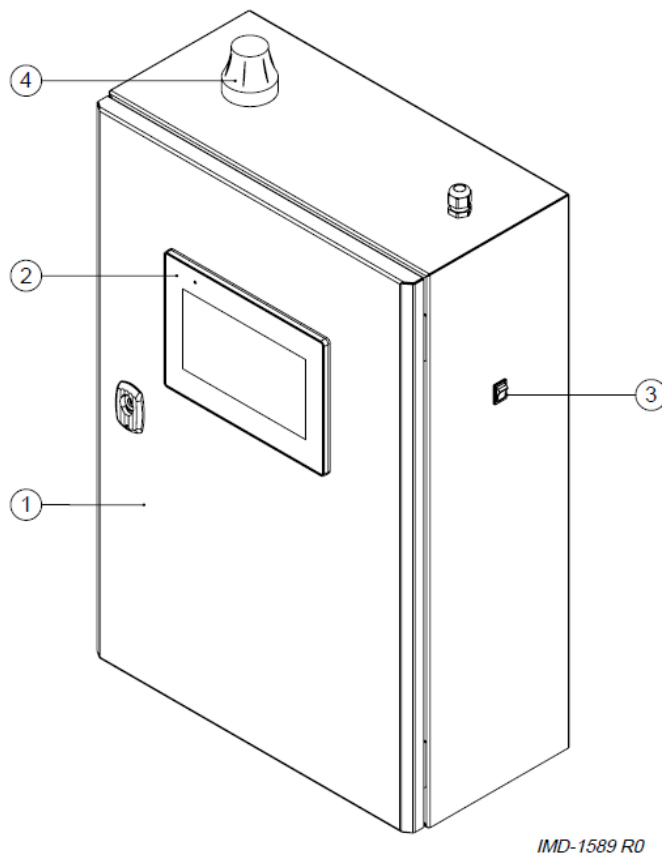
De Imperium System Controller is een op maat gemaakte systeembesturing die functioneert als schakel tussen het warmtepompsysteem, voorraad- en buffervaten. Dit verwarmingssysteem kan bestaan uit een tapwatergedeelte, CV-gedeelte of een combinatie van beide.

Systeembesturing

Dankzij de combinatie van een intelligente systeembesturing, die sensoren, kleppen, pompen en de warmtepompen aanstuurt, en de jarenlange ervaring van A.O. Smith op het gebied van warmwatersystemen, kan de installatie optimaal worden benut zonder dat dit ten koste gaat van het comfort.

Daarnaast biedt deze systeembesturing de mogelijkheid om verbinding te maken met zowel het internet als het gebouwbeheersysteem (BMS). Hierdoor kan de gebruiker op afstand de belangrijkste gegevens van het warmtepomp- en verwarmingssysteem inzien en monitoren. De verbinding naar het gebouwbeheersysteem maakt het ook mogelijk om het systeem extern aan te sturen.

Tot slot beschikt deze systeembesturing over een grafische interface, waarmee parameters eenvoudig kunnen worden aangepast. Bovendien zijn in één oogopslag de belangrijkste systeemgegevens zichtbaar, zoals vattemperaturen, klepstanden en pompsturing.



1 = Kast
2 = Display

3 = Aan/uit schakelaar
4 = Antenne

1.2 Ondersteunde warmtepompen

De Imperium besturing is alleen geschikt in combinatie met de onderstaande warmtepomp producten van A.O. Smith:

Type	Serie	Producten	ID-code
Lucht-water warmtepomp	Enevator Air Altus	AWHA 88	Altus 88
		AWHA 112	Altus 112

1.3 Afkortingenlijst

Afkorting	Omschrijving
AH	Booster verwarming
AI	Analoge ingang
AL	Alarmstatus
AO	Analoge uitgang
BH	Back-up verwarming
BMS	Gebouwen beheersysteem
BTxx	Buffervat
CCxx	Cascade
CH	Centrale verwarming (CV)
CL	Circulatie loop
CPxx	Circulatiepomp
CVxx	Omloopklep
CW	Koud water
DGxx	Ontgasser
DHW	Warm tapwater
DI	Digitale ingang
DO	Digitale uitgang
FTxx	Flow transmitter
HE	Warmtewisselaar
HPxx	Warmtepomp
HYS	Hysterese
MAX	Maximale waarde
MIN	Minimale waarde
MP	Verwarmen circulerend (Multi-pass)
NRV	Terugslagklep
OP	Verwarmen rechtstreeks (One-pass)
PI	PI controller
PTxx	Druk transmitter
RVxx	Regelklep
SP	Setpoint
STxx	Vorraadvat
TLxx	Transfer loop
TSxx	Temperatuursensor

2 Veiligheid

A.O. Smith kan niet aansprakelijk worden gesteld voor schade of letsel veroorzaakt door:

- Het niet opvolgen van de instructies in deze handleiding;
- Onzorgvuldig handelen tijdens installatie, inbedrijfname, het gebruik of het onderhouden van de Imperium System Controller.

Iedere gebruiker moet het gedeelte voor de gebruiker in deze handleiding bestuderen en de instructies die in dit gedeelte van de handleiding worden gegeven strikt naleven. De volgorde van de beschreven handelingen mag niet worden gewijzigd.



Waarschuwing

Als u een brandlucht waarneemt:

- Schakel de hoofdvoeding uit;
 - Waarschuw de hulpdiensten.
-



Waarschuwing

De installatie dient te geschieden overeenkomstig de algemeen en plaatselijk geldende voorschriften van waterleidings-, elektriciteitsbedrijven en brandweer, door een erkend installateur.



Waarschuwing

Spanning voerende delen aanwezig!

Maak de besturing volledig spanningsloos alvorens de buitendeur te openen om toegang te krijgen tot de elektrische componenten.



Waarschuwing

Vreemde spanning aanwezig!

Sommige klemmen zijn verbonden met een vreemde spanning en worden niet spanningsloos gemaakt door de aan/uitschakelaar op 0 te zetten.



Let op

De installatie, inbedrijfname en het onderhoud mogen alleen worden uitgevoerd door een gekwalificeerde monteur.



Let op

Deze controller is niet bedoeld voor gebruik door personen met verminderde lichamelijke, zintuiglijke of geestelijke vermogens, of die gebrek aan ervaring of kennis hebben, tenzij iemand die verantwoordelijk is voor hun veiligheid toezicht op hen houdt of hen heeft uitgelegd hoe de controller dient te worden gebruikt.



Let op

Deze controller mag niet worden gebruikt door kinderen jonger dan 16 jaar. Houd altijd toezicht op kinderen en zorg ervoor dat deze niet met de controller kunnen spelen.



Let op

Deze controller vervult geen veiligheidsfuncties. De veiligheid (temperatuur en druk) van de installatie dient afgedekt te zijn in de toegepaste systeemcomponenten zoals de warmtepomp, elektrische elementen en circulatiepompen.

De drukbeveiligingen dienen separaat voorzien te worden en zijn voor verantwoordelijkheid van de installateur.



Let op

Deze controller voorziet niet in een vorstbeveiliging van de installatie (o.a. leidingen en appendages). De vorstbeveiliging valt onder de verantwoordelijkheid van de eindgebruiker en/of installateur.

3 Werking

3.1 Systemwerking

De Imperium controller is een onderdeel van uw complete A.O. Smith warmwatersysteem. Dit complete systeem bestaat uit de controller, tapwater- en buffervaten, warmtepomp(en), circulatiepompen en omloop- en regelkleppen. Dit complete verwarmingssysteem kan ingericht zijn op (DHW) warm tapwaterbereiding, het warm water voor uw CV-systeem verzorgen of een combinatie van beide systemen voor zijn rekening nemen.

Cascadesysteem

De warmtepompen zijn opgedeeld in één of twee verschillende cascades. De eerste cascade (CC01) kan een combisysteem zijn, dat wil zeggen dat de warmtepompen zowel ingezet kunnen worden voor de bereiding van warm tapwater als voor het verzorgen van warm water voor uw CV-systeem. De tweede cascade (CC02) is speciaal voor het verzorgen van warm water voor het CV-systeem. Een overzicht van de verschillende onderdelen van het door een Imperium controller bestuurd systeem is hierna in [afbeelding 1](#) te zien. Verder in dit hoofdstuk worden de verschillende componenten en zijn functies individueel benoemd.

Systemcombinaties

De volgende systeemcombinaties zijn mogelijk:

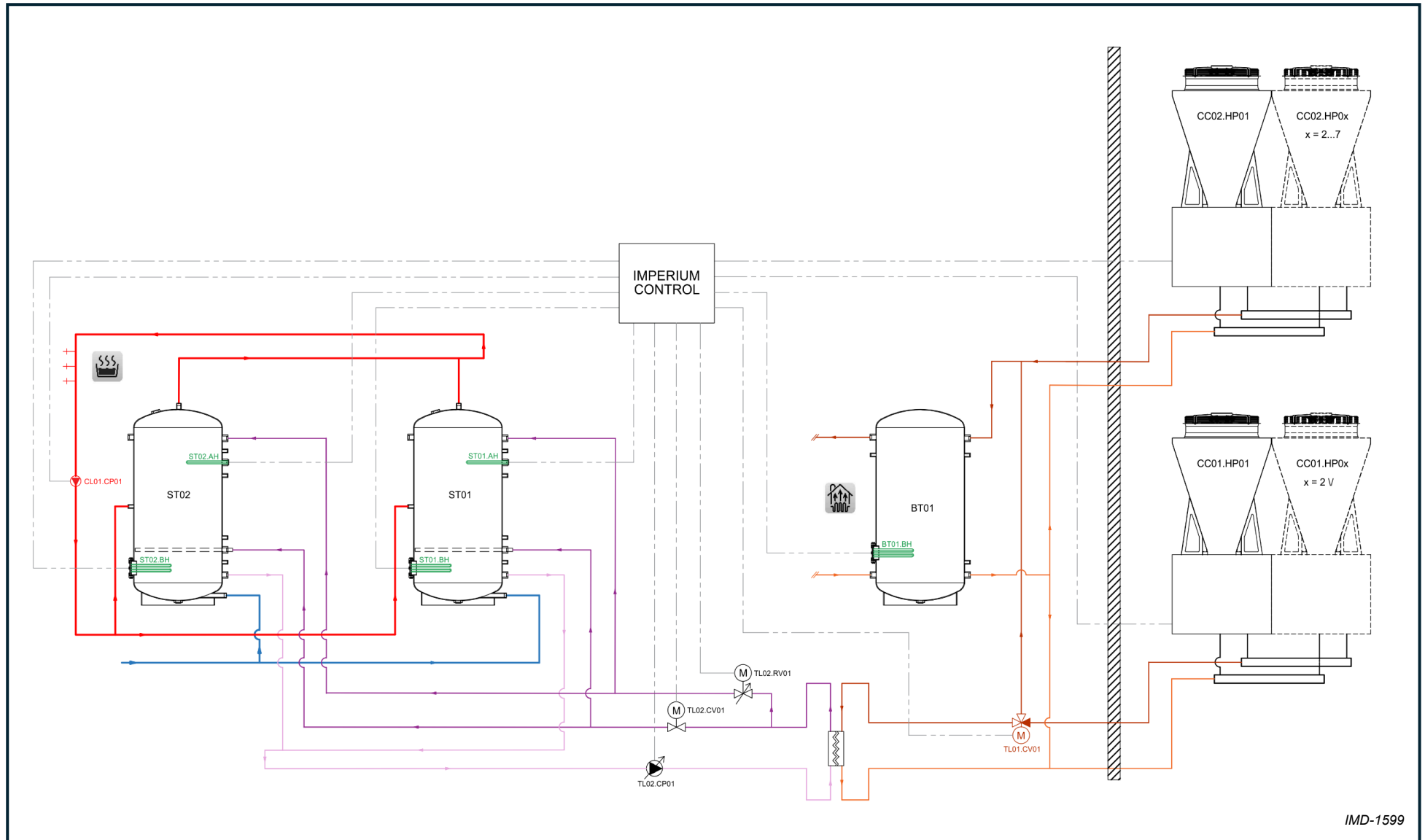


CC01

CC02

Systemletter	Aantal buffervaten (BT0x)	Aantal warmtepompen in DHW of Combi-cascade	Aantal warmtepompen in een aanvullende CV-cascade
A	-	1-3	-
B	1	1-3	-
C	1	1-3	1-7
D	2	1-3	-
E	2	1-3	1-7
F	1	-	1-7
G	2	-	1-7

Voor meer informatie zie: [Afbelding 11](#)



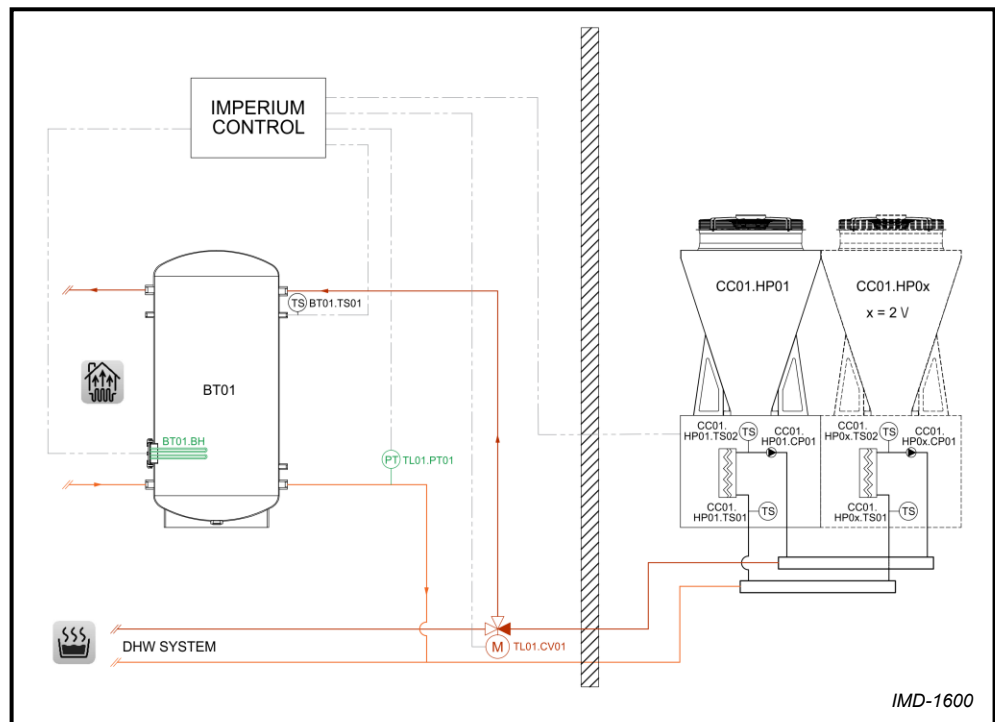
IMD-1599

Afbeelding 1 Overzicht van een door de Imperium controller bestuurd warmwatersysteem

3.2 CC01: De combi-cascade

De combi-cascade kan een maximaal aantal van drie warmtepompen bevatten. Deze cascade wordt op de installatietekeningen aangegeven met de codering CC01. Deze combi-cascade kan zowel ingezet worden voor de bereiding van warm tapwater als voor een combinatie van warm tapwater en CV. Het wisselen van warm tapwater en CV-modus gaat door middel van het schakelen van een driewegklep (TL01.CV01) in de leiding vanaf de warmtepompcascade.

Het systeem detecteert of er warmtevraag is vanuit het warm tapwatersysteem of vanuit het CV-systeem en zal bij veranderende warmtevraag componenten in- of uitschakelen. Het inschakelen van warmtepompen is op basis van bedrijfstijd van de warmtepomp. De warmtepomp met de minste bedrijfstijd zal als eerste ingeschakeld worden. Tevens houdt de Imperium controller rekening met het eventueel 'defrosten' van een warmtepomp in de cascade. Wanneer er vraag is vanuit beide systeemonderdelen zal de Imperium controller voorrang geven aan de bereiding van warm tapwater.



Afbeelding 2 Combi-cascade systeem met daarin de belangrijkste systeemcomponenten

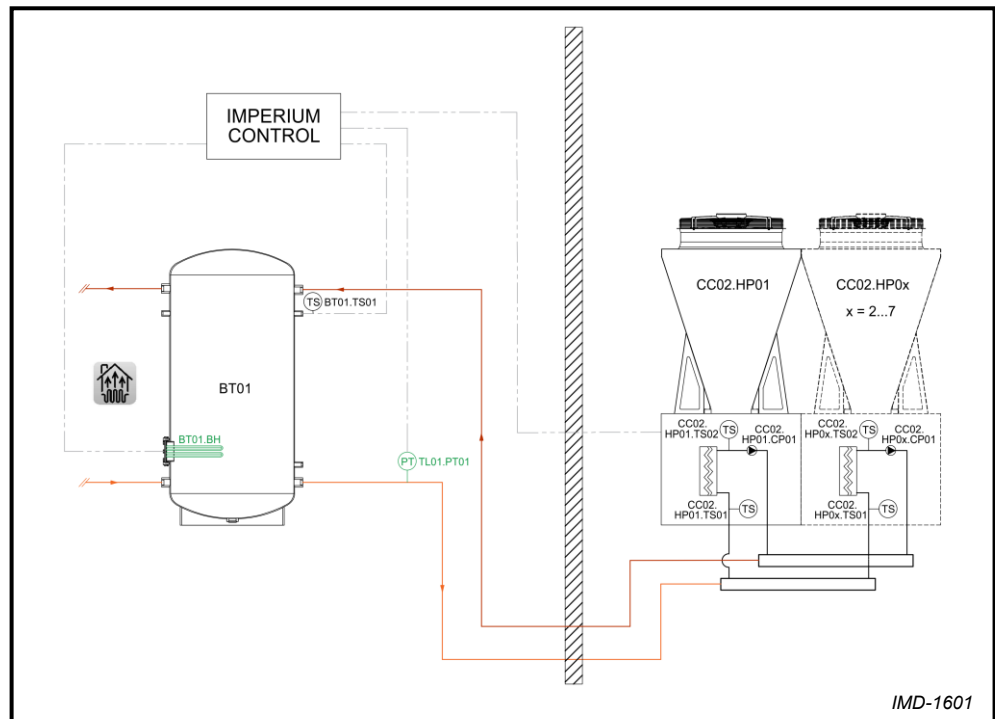
Hierin zijn de volgende componenten opgenomen:

- CC01.HP0x** Warmtepomp, waarbij x staat voor het warmtepompnummer (max. 3)
- CC01.HP0x.TS01** Temperatuursensor aanvoertemperatuur warmwatersysteem
- CC01.HP0x.TS02** Temperatuursensor retourtemperatuur warmwatersysteem
- CC01.HP0x.CP01** Interne circulatiepomp van de warmtepomp
- TL01.CV01** Omloopklep warm tapwater - CV
- TL01.PT01** Druk transmitter (*optioneel*)
- BT01** Buffervat 1 (*max. 2*)
- BT01.TS01** Temperatuursensor buffervat 1
- BT01.BH** CV Back-up element (*optioneel*)

3.3 CC02: De CV-cascade

De CV-cascade bevat een maximum van 7 warmtepompen en is, in tegenstelling tot de combi-cascade, alleen inzetbaar voor het CV-systeem. Deze cascade wordt op installatietekeningen aangegeven met CC02. In combinatie met de CC01 combi-cascade zorgt de CC02 CV-cascade voor een aanvullend warmtepomp vermogen voor het CV-systeem. Bovendien is het hierdoor mogelijk om gelijktijdig het warm tapwatersysteem en CV-systeem te verwarmen.

Als de Imperium besturing het signaal krijgt dat er CV warmtevraag is zal het CV buffervat verwarmd worden tot de ingestelde setpoint temperatuur en al naar gelang meer warmtepompen in- of uitschakelen. Het inschakelen van warmtepompen is op basis van bedrijfstijd van de warmtepomp. De warmtepomp met de minste bedrijfstijd zal als eerste ingeschakeld worden. De warmtepomp die het eerst is ingeschakeld, wordt als eerste uitgeschakeld. Tevens houdt de Imperium controller rekening met het eventueel 'defrosten' van een warmtepomp in de cascade. Een overzicht van de tweede cascade en een CV-systeem is hieronder weergegeven.



Afbeelding 3 CV-cascade systeem met daarin de belangrijkste componenten

Hierin zijn de volgende componenten opgenomen:

- CC02.HP0x** Warmtepomp, waarbij x staat voor het warmtepompnummer (max. 7)
- CC02.HP0x.TS01** Temperatuursensor aanvoertemperatuur warmwatersysteem
- CC02.HP0x.TS02** Temperatuursensor retourtemperatuur warmwatersysteem
- CC02.HP0x.CP01** Interne circulatiepomp warmtepomp
- TL01.PT01** Druk transmitter (*optioneel*)
- BT01** Buffervat 1 (*max. 2 buffervaten*)
- BT01.TS01** Temperatuursensor buffervat 1
- BT01.BH** CV Back-up element (*optioneel*)

3.4 Het CV-systeem

Het CV-systeem bestaat uit één of twee buffertanks. Het CV-systeem wordt vrijgegeven door warmtevraag vanuit een (aan/uit) ruimtethermostaat, analoge ingang of via Modbus (zie [3.4.2](#)). De Imperium controller zal vervolgens de temperatuur in het buffervat gaan regelen (zie [3.4.1](#)). In [afbeelding 3](#) is het CV systeem schematisch weergegeven. In paragraaf [5.5.5](#) wordt uitgelegd hoe het CV systeem ingesteld kan worden.

3.4.1 Temperatuurregeling CV-systeem

Er zijn een tweetal instellingen van belang voor de regeling van het CV-systeem. Het setpoint voor de buffervat temperatuur en de hysteresis. Een opwarmcyclus begint wanneer er warmtevraag is en temperatuursensor BT0x.TS01 een temperatuur registreert onder setpoint, verminderd met de ingestelde hysteresis. De opwarmcyclus eindigt wanneer de voorgenoemde temperatuursensor een temperatuur registreert die boven het setpoint ligt. In geval van twee geïnstalleerde buffertanks wordt de temperatuur bepaald door de maximale waarde van de twee temperatuursensoren te kiezen.



Opmerking:

De temperatuur van het uitgaande water (BT0x.TS01) is niet de temperatuur van de ruimte. De (aan/uit) ruimtethermostaat, analoge ingang of het gebouwbeheersysteem is verantwoordelijk voor het aansturen van de warmtevraag vanuit het pand.

Bij een cascade van meerdere warmtepompen zal de Imperium besturing de temperatuur in het buffervat tussen het setpoint en het setpoint, verminderd met de ingestelde hysteresis regelen door het aan en uit zetten van warmtepompen.

Als er zowel een CC01 combi-cascade als een CC02 CV-cascade is zal in eerste instantie de CC02 CV-cascade ingezet worden voor het CV-systeem. Als hiermee niet de gewenste temperatuur gehaald kan worden zal ook de CC01 combi-cascade ingezet worden voor het CV-systeem mits er geen warmtevraag vanuit het tapwatersysteem is.

3.4.2 Aansturing CV-systeem

De aansturing van het CV-systeem kan op drie manieren:

1. Vrijgave via het CH.enable contact (zie [4.4.1](#)): dit betreft een aan/uit signaal (bijvoorbeeld een aan/uit ruimtethermostaat). Bij een gesloten contact is er warmtevraag en bij een open contact niet. Als setpoint wordt in dit geval het interne setpoint aangehouden.
2. Vrijgave en setpoint via de CH.AI analoge ingang (zie [4.4.1](#)): dit betreft een 0-10VDC ingang. De regeling o.b.v. de analoge ingang wordt geactiveerd als een voltage >1VDC gedetecteerd wordt. Tussen 1 en 2VDC is er geen warmtevraag. Tussen 2 en 10VDC is er wel warmtevraag en is het setpoint afhankelijk van de aangeleverde spanning (standaard instelling: CV setpoint = voltage * 10).
3. Vrijgave en setpoint via de Modbus RS485 BMS aansluiting: als de Modbus regeling geactiveerd is (BMS zichtbaar bovenin statusbalk) wordt zowel de warmtevraag als het setpoint via de Modbus verbinding geregeld (zie bijlage A).

Aansturing via Modbus RS485 BMS aansluiting heeft prioriteit boven de analoge ingang. De aansturing via de analoge ingang heeft weer prioriteit boven de interne regeling.

Het actuele setpoint en de status van het CV-systeem zijn zichtbaar in het hoofdscherm (zie [5.3](#)) en het centrale verwarmingssysteem informatiescherm (zie [5.4.2](#)).

3.4.3 CV back-up elementen

De buffervaten kunnen uitgerust worden met een back-up element. Hiervoor is een CH.BH relaiscontact beschikbaar (zie [4.4.1](#)). Als het CV-systeem is vrijgegeven, wordt dit CH.BH relaiscontact in de volgende situaties geschakeld:

- Wanneer de Imperium controller op storing staat.
- De warmtepomp vanwege een te lage buitentemperatuur het gevraagde buffervat setpoint niet kan halen (zie [3.5.5.4](#)).

- Als laatste trap in de cascaderегeling. Hiervoor moet de Power limiet instelling niet geactiveerd zijn (zie 5.5.5).



Waarschuwing

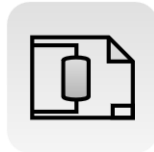
Stel de interne thermostaat van de elektrische elementen in op een temperatuur net boven het maximaal gewenste setpoint, zodat de watertemperatuur niet te hoog wordt in geval van storing. Een lager setpoint zorgt ervoor dat het gewenste setpoint niet gehaald kan worden.

3.5 Het warm tapwatersysteem

De Imperium controller heeft een tweetal mogelijkheden tot het verwarmen van tapwater, te weten een one-pass en een multi-pass mogelijkheid. Op basis van het bij u geïnstalleerde systeem is multi-pass (MP) of een combinatiesysteem (MP+OP) van beide modi van toepassing.

De volgende systeemcombinaties zijn mogelijk:

System-combinaties



DHW systeem nr.	Aantal DHW voorraadvaten (ST0x)	Serie- of parallelstelling	One-pass (OP) of Multi-pass (MP)
1	1	-	MP + OP
2	1	-	MP
3	2	S	MP + OP
4	2	P	MP + OP
5	2	P	MP
6	3	S + 2P	MP + OP
7	3	P	MP + OP
8	3	P	MP

Multi-pass opwarmcyclus

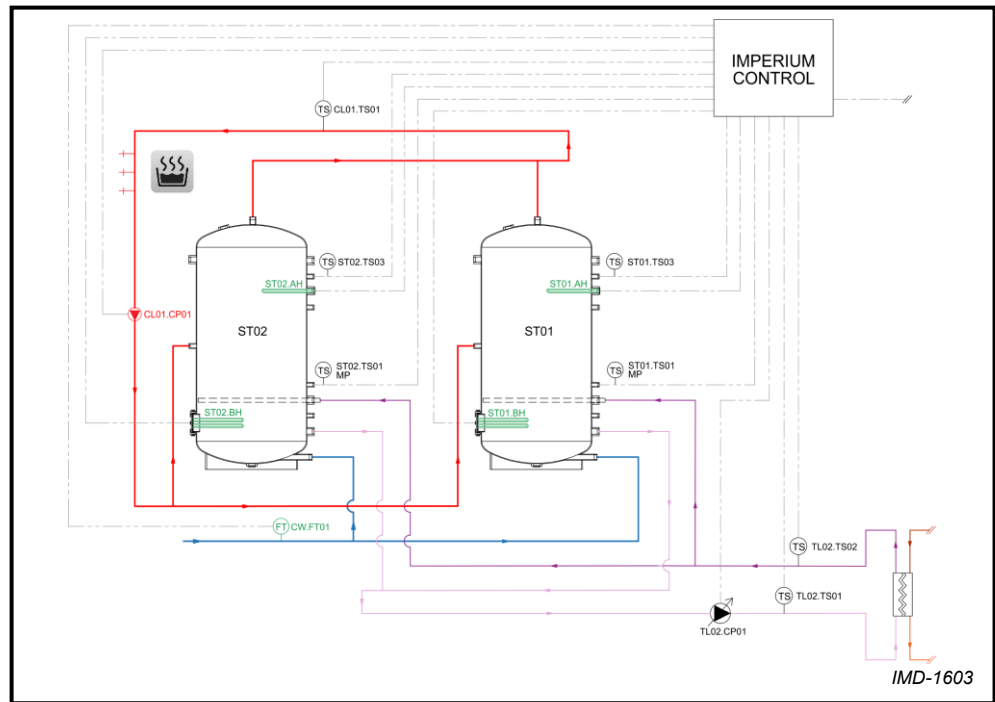
3.5.1 Multi-pass verwarmingsmodus

In de multi-pass verwarmingsmodus wordt het water vanuit de onderzijde van het voorraadvat, via de warmtewisselaar naar de onderste warmwaterinvoer van het voorraadvat gepompt. Dit wordt gedaan met een vast temperatuurverschil van +/- 5 °C. Deze waarde kan, afhankelijk van de gebruikersinstellingen, variëren. Het voordeel van deze modus boven de one-pass verwarmingsmodus is dat deze manier van opwarmen gebeurt met een hogere efficiëntie daar de temperaturen in een multi-pass cyclus gemiddeld lager liggen.

Er zijn een tweetal instellingen van belang voor de de multi-pass regeling. Dit zijn het multi-pass setpoint en de hysteresis. Het instellen hiervan wordt beschreven in paragraaf 5.5.1. De multi-pass sensor bevindt zich net boven de multi-pass aansluitingen onder in de tank. Raadpleeg de installatietekeningen voor meer informatie.

Een multi-pass opwarmcyclus begint zodra het systeem voor tapwater vrijgegeven is via de digitale ingang of het gebouwbeheersysteem en een temperatuur geregistreerd wordt op de relevante temperatuursensor, die lager is dan het ingestelde setpoint, verminderd met de ingestelde hysteresis.

De multi-pass opwarmcyclus eindigt, wanneer de relevante temperatuursensor de waarde van het setpoint bereikt heeft.



Afbeelding 4 Het Multi-pass verwarmingssysteem en haar sensoren

ST0x Tapwater voorraadvat (max. 3)

ST0x.TS01 Temperaturopnemer Multi-pass

ST0x.TS03 Temperatuursensor boosterverwarming (*Optioneel*)

ST0x.AH Boosterverwarming element (*optioneel*)

ST0x.BH Back-up element (*optioneel*)

TL02.CP01 Geregelde tapwater circulatiepomp

TL02.TS01 Temperatuursensor ingaande tapwatertemperatuur platenwisselaar

TL02.TS02 Temperatuursensor uitgaande tapwatertemperatuur platenwisselaar

CL01.TS01 Temperatuursensor uitgaande- of circulatietemperatuur

CL01.CP01 Circulatiepomp (*optioneel*)

3.5.2 One-pass verwarmingsmodus

One-pass opwarmcyclus

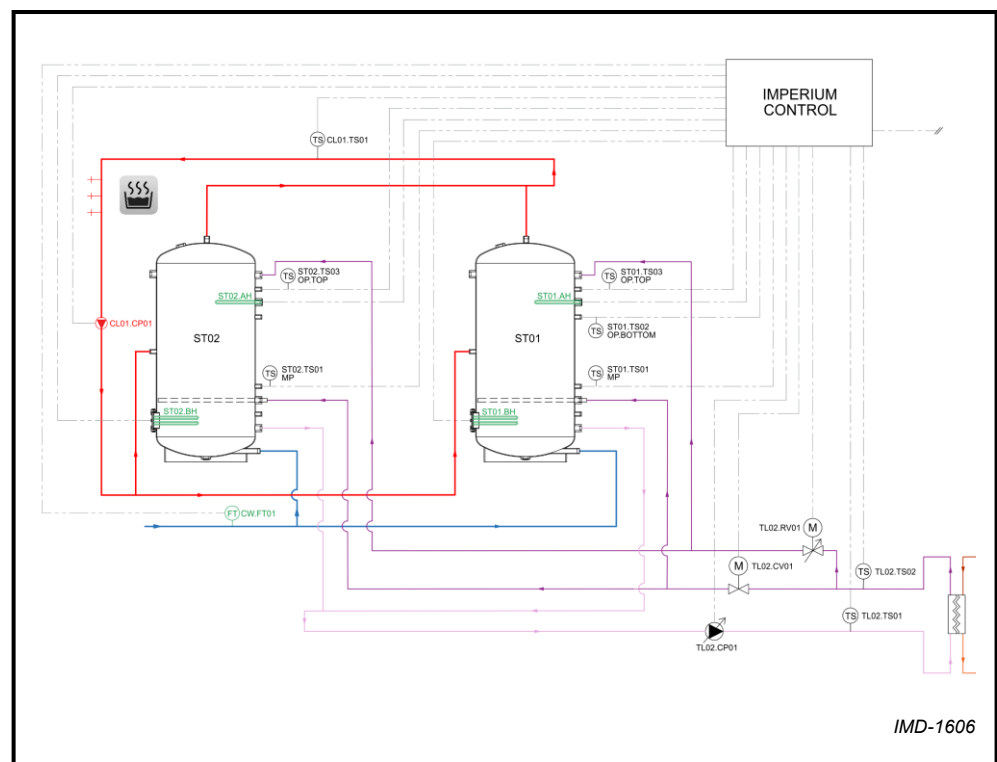
Bij de one-pass verwarmingsmodus wordt het water vanuit de onderzijde van het voorraadvat, via de warmtewisselaar naar de bovenste warmwaterinvoer van het voorraadvat gepompt. Het warm tapwater wordt in één keer opgewarmd naar de juiste temperatuur en kan hierdoor direct afgegeven worden aan de warmwaterafvoer. Dit zorgt voor een verhoogd comfort, doordat de warmtepomp in staat is direct bij te dragen aan de afnamecapaciteit en door een sneller herstel van de uitgangstemperatuur.

Er zijn een drietal instellingen van belang voor de one-pass regeling. Dit zijn het one-pass setpoint, de hysteresis op de bovenste sensor (hysteresis one-pass top) en de hysteresis op de sensor die daaronder in de tank gemonteerd zit (hysteresis one-pass bodem). Dit kan een middelste of een onderste sensor zijn en hangt af van de geïnstalleerde tankconfiguratie. Raadpleeg de installatietekeningen voor meer informatie. Deze instellingen zijn te vinden in het instelscherm tapwater setpoints, zie paragraaf [5.5.1](#).

Een one-pass opwarmcyclus begint als door één van de 2 sensoren een temperatuur gemeten wordt, die lager is dan het ingestelde setpoint, verminderd met de ingestelde hysteresis. Normaal gesproken is de one-pass bodemhysteresis een stuk groter t.o.v. de one-pass tophysteresis. Bij stilstandsverlies zal de one-pass verwarmingsmodus op basis van de bovenste sensor geactiveerd worden, waardoor de volledige one-pass voorraad en opgewarmd kan worden. Dit leidt tot langere cyclustijden en vermindert pendelgedrag. Bij een grote tapping zal de onderste sensor zorgen voor het versneld aanspringen van de one-pass verwarmingsmodus om zo bij te dragen aan de tapping.

Een one-pass opwarmcyclus eindigt wanneer de temperatuur het setpoint bereikt heeft op de top sensor, of wanneer de bodem sensor een temperatuur heeft bereikt van het setpoint verminderd met een systeemafhankelijke tolerantie (standaard 1 °C).

Bij meerdere parallel geschakelde tanks is de temperatuur gebaseerd op de hoogst gemeten waarde van de sensoren op dezelfde positie in de tanks.



Afbeelding 5 Een schakelend verwarmingssysteem en haar sensoren in parallel opstelling

ST0x Tapwater voorraadvat (max. 3)

ST0x.TS01 Temperatuursensor one-pass bodem

ST0x.TS03 Temperatuursensor one-pass top (+ boosterverwarming)

ST0x.AH Boosterverwarming element (*optioneel*)

ST0x.BH Back-up element (*optioneel*)

TL02.RV01 One-pass regelklep

TL02.CP01 Geregelde tapwater circulatiepomp

TL02.TS01 Temperatuursensor ingaande tapwatertemperatuur platenwisselaar

TL02.TS02 Temperatuursensor uitgaande tapwatertemperatuur platenwisselaar

CL01.TS01 Temperatuursensor uitgaande- of circulatietemperatuur

CL01.CP01 Circulatiepomp (*optioneel*)

Schakelend OP + MP systeem

3.5.3 Schakelend-systeem one-pass en multi-pass

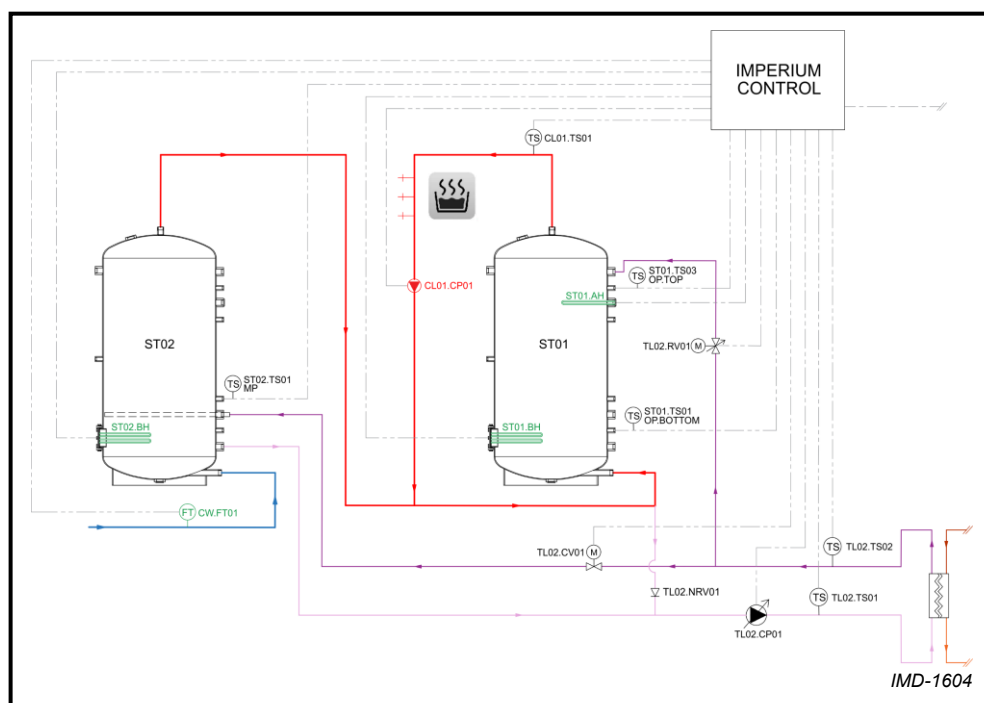
In een schakelend-systeem werken de one-pass en multi-pass modi samen om een optimale combinatie tussen comfort en rendement te behalen. Dit kan uitgevoerd worden met 1 tot maximaal drie tapwatervaten.

In een installatie met één tapwatervat wordt het bovenste deel van het vat verwarmd door de one-pass verwarmingsmodus en het onderste deel door de multi-pass verwarmingsmodus.

Bij meerder tapwatervaten wordt bij voorkeur het 1^e vat (ST01) opgewarmd vanuit de one-pass modus en het 2^e en eventueel 3^e vat (ST02+ST03) vanuit de multi-pass modus (zie [afbeelding 6](#)). Dit zorgt voor een optimale scheiding tussen de twee verwarmingsmodi. In deze opstelling wordt het booster element ook in het 1^e vat (ST01) geplaatst.

Het is ook mogelijk om in een combinatiesysteem tot 3 tapwatervaten parallel aan te sluiten (vergelijkbaar met in [afbeelding 4](#) en [afbeelding 5](#)), waarbij net als bij 1 tapwatervat het bovenste deel van de vaten verwarmd worden door de one-pass verwarmingsmodus en het onderste deel door de multi-pass verwarmingsmodus.

In een schakelend-systeem krijgt one-pass voorrang boven multi-pass.



Afbeelding 6 Schakelend verwarmingssysteem en haar sensoren

- ST01** Tapwater voorraadvat one-pass
- ST02** Tapwater voorraadvat multi-pass
- ST01.TS01** Temperatuursensor one-pass bodem
- ST01.ST03** Temperatuursensor one-pass top (+ *boosterverwarming*)
- ST02.TS01** Temperatuursensor multi-pass
- ST01.AH** Boosterverwarming element (*optioneel*)
- ST0x.BH** Back-up element (*optioneel*)
- TL02.RV01** One-pass regelklep
- TL02.CP01** Geregelde tapwater circulatiepomp
- TL02.TS01** Temperatuursensor ingaande tapwatertemperatuur platenwisselaar
- TL02.TS02** Temperatuursensor uitgaande tapwatertemperatuur platenwisselaar
- TL02.NRV01** Terugslagklep transportlus
- CL01.TS01** Temperatuursensor uitgaande- of circulatietemperatuur

3.5.4 Boosterverwarming met elektrische elementen

In het geval hogere temperaturen gewenst zijn dan de warmtepomp kan bereiken, kan er gekozen worden voor elektrische naverwarming. Hiervoor is een AH relaiscontact beschikbaar (zie [4.4.1](#)). Het elektrisch element wordt normaal gesproken boven in het vat geplaatst, maar kan indien gewenst ook onder in de tank geplaatst worden als de gehele voorraad ten allen tijde de gewenste temperatuur moet bereiken.

Het AH relaiscontact wordt ingeschakeld wanneer de warmtepomp haar maximale setpoint bereikt heeft en de gemeten temperatuur ter plaatse van de bovenste sensor onder het ingestelde setpoint, verminderd met de hysteresis ligt. Het AH relaiscontact schakelt uit wanneer het ingestelde setpoint op de bovenste sensor bereikt is. Het instellen hiervan wordt beschreven in paragraaf [5.5.1](#).

Tevens is het mogelijk het systeem zodanig in te stellen dat het elektrisch element inschakelt wanneer er een grote tapping gedetecteerd wordt. Hiervoor is een piekbedrijf setpoint beschikbaar. Deze staat standaard ingesteld op 5°C, waardoor deze niet actief is. Als een hoger setpoint ingesteld wordt (bijv. 40°C) zal de boosterverwarming mee gaan helpen op het moment dat de temperatuur gemeten op de bovenste sensor onder dit setpoint komt.



Waarschuwing

Stel de interne thermostaat van de elektrische elementen in op een temperatuur net boven het maximaal gewenste setpoint, zodat de watertemperatuur niet te hoog wordt in geval van storing. Een lager setpoint zorgt ervoor dat het gewenste setpoint mogelijk niet gehaald kan worden.

3.5.5 Temperatuur regeling warm tapwatersysteem

De setpoints en hysteresis instellingen van de one-pass verwarmingsmodus, multi-pass verwarmingsmodus en de boosterverwarming elementen zorgen voor een basis instelling van het warm tapwater systeem. Daarnaast zijn er nog een tapwater gebruiker setpoint, ECO-modus, legionellapreventie programma en envelop begrenzing die invloed hebben op de tapwater temperaturen.

De actuele setpoints en de status van het tapwater-systeem zijn zichtbaar in het hoofdscherm (zie [5.3](#)) en het warm tapwatersysteem informatiescherm (zie [5.4.1](#)).



Waarschuwing

Zorg er voor dat met het instellen van het systeem voldaan wordt aan de lokale regelgeving (bijvoorbeeld met betrekking tot anti-legionella maatregelen).

3.5.5.1 Tapwater gebruiker setpoint

Dit setpoint bepaald de maximale temperatuur van de tapwater voorraadvaten en begrensd hierdoor de afzonderlijke one-pass, multi-pass en boosterverwarming setpoints. Het gebruiker setpoint is instelbaar via de "+" en "-" toetsen in het hoofdscherm (zie [5.3](#)) of via het instelscherm tapwater setpoint (zie [5.5.1](#)).

De maximale instelling van het tapwater gebruiker setpoint is begrensd door de hoogst ingestelde waarde van de afzonderlijke one-pass, multi-pass en boosterverwarming setpoints.

Voorbeeld:

In de volgende tabellen zijn een tweetal voorbeelden gegeven met dezelfde one-pass, multi-pass en booster setpoints, maar met een verschillend gebruiker setpoint. In de tweede tabel wordt het one-pass en booster setpoint begrensd door het gebruiker setpoint, wat verlaagd is van 65 naar 62 graden.

Setpoint:	Instelling:	Resultaat:
Gebruiker	65°C	65°C
One-pass	63°C	63°C
Multi-pass	60°C	60°C
Booster	65°C	65°C

Setpoint:	Instelling:	Resultaat:
Gebruiker	65°C → 62°C	62°C
One-pass	63°C	63°C → 62°C
Multi-pass	60°C	60°C
Booster	65°C	65°C → 62°C

3.5.5.2 ECO-modus

De ECO-modus maakt het mogelijk om tijdelijk een lager of hoger tapwater gebruiker setpoint in te stellen (zie [5.5.2](#)). Dit kan nuttig zijn om stilstandsverliezen te beperken of extra energie te bufferen. De ECO-modus heeft een hogere prioriteit ten opzichte van het tapwater gebruiker setpoint.

De ECO-modus kan geactiveerd worden via een weekprogramma (zie [5.5.2](#)) of via het DHW.ECO.enable contact (zie [4.4.1](#)). Tijdens de ECO-modus is het mogelijk om het CL01.CP01 relaiscontact (zie [4.4.1](#)) te openen, zodat bijvoorbeeld een circulatiepomp tijdelijk uitgezet kan worden.



Opmerking

Het ECO-programma met bijbehorende instellingen (10 en 11) kan ook geactiveerd worden door middel van de digitale ingang DHW.ECO.Enable (zie [4.4.1](#)). Dit maakt het bijvoorbeeld mogelijk om energie vanuit zonnepanelen te bufferen in het tapwatersysteem.

3.5.5.3 Legionellapreventie programma

Om besmetting met legionella te voorkomen is het mogelijk het tapwater eenmaal per week tijdelijk te verhogen. Het legionellapreventie programma heeft altijd prioriteit boven het tapwater gebruiker setpoint en de ECO-modus. De instellingen voor het legionellapreventie programma zijn te vinden in paragraaf [5.5.2.2](#).

Als het legionellapreventie programma actief is wordt het legionella symbool zichtbaar in de statusbalk (zie [5.1](#)).

3.5.5.4 Envelop begrenzing

De besturing is voorzien van een envelop begrenzing die ervoor zorgt dat setpoints aangepast worden indien de warmtepomp niet meer de gewenste temperatuur kan maken. Tevens begrenst de envelop de maximale instelling voor de one-pass en multi-pass setpoints, rekening houdend met toleranties en verliezen t.o.v. de maximale envelop temperatuur van de warmtepomp. De envelop begrenzing is warmtepomp afhankelijk en daardoor niet aanpasbaar.

Als de envelop begrenzing actief is, is dit zichtbaar door een envelop icoon in de statusbalk (zie [5.1](#)). Bovendien wordt het envelop icoon zichtbaar naast het betreffende setpoint in het warm tapwater- en centrale verwarmingssysteem informatiescherm (zie [5.4.1](#) en [5.4.2](#)).

3.5.6 Aansturing warm tapwater systeem

De aansturing van het warm tapwatersysteem kan op twee manieren:

1. Vrijgave via het DHW.enable contact (zie [4.4](#)): dit betreft een aan/uit signaal (bijvoorbeeld vanuit een BMS). Bij een gesloten contact is er warmtevraag en bij een open contact niet. Als tapwater gebruiker setpoint wordt in dit geval het interne setpoint aangehouden. Af fabriek is dit contact kortgesloten.
2. Vrijgave en tapwater gebruiker setpoint via de Modbus RS485 BMS aansluiting: als de Modbus regeling geactiveerd is (BMS zichtbaar bovenin statusbalk) wordt zowel de warmtevraag als het tapwater gebruiker setpoint via de Modbus verbinding geregeld (zie bijlage A).

Aansturing via Modbus RS485 BMS heeft prioriteit boven de interne regeling.

De actuele setpoints en de status van het warm tapwatersysteem zijn zichtbaar in het hoofdscherm (zie [5.3](#)) en het warm tapwatersysteem informatie scherm (zie [5.4.2](#)).

3.5.7 Tapwater back-up elementen

De tapwater voorraadvaten kunnen uitgerust worden met een back-up element onder in het vat. Hiervoor is een DHW.BH relaiscontact beschikbaar (zie [4.4.1](#)). Als het DHW systeem is vrijgegeven, wordt dit DHW.BH relaiscontact geschakeld wanneer de Imperium controller op storing staat.



Waarschuwing

Stel de interne thermostaat van de elektrische elementen in op een temperatuur net boven het maximaal gewenste setpoint, zodat de watertemperatuur niet te hoog wordt in geval van storing. Een lager setpoint zorgt ervoor dat het gewenste setpoint mogelijk niet gehaald kan worden.

4 Installatie



Waarschuwing

De installatie dient te geschieden overeenkomstig de algemene en plaatselijk geldende voorschriften van waterleidings-, elektriciteitsbedrijven en brandweer, door een erkend installateur.



Let op

De Imperium Controller mag alleen in ruimtes geïnstalleerd worden indien die ruimte voldoet aan de vereiste landelijke en plaatselijke voorschriften.

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de omgevingscondities waaraan de installatieruimte moet voldoen en de installatiehandelingen die moeten worden uitgevoerd voordat de Imperium Controller definitief kan worden geïnstalleerd. Tevens beschrijft dit hoofdstuk de mechanische en elektrische installatie van de controller.

4.2 Omgevingscondities

De opstellingsruimte moet vorstvrij zijn, of tegen vorst beveiligd zijn. De tabel geeft de omgevingscondities aan die moeten worden nageleefd om het functioneren van de toegepaste elektronica te kunnen garanderen.

Luchtvochtigheid	Max. 95% @ 25 °C
Omgevingstemperatuur	$10 \geq T \geq 50$ °C

4.3 Mechanische installatie

4.3.1 Montage instructies

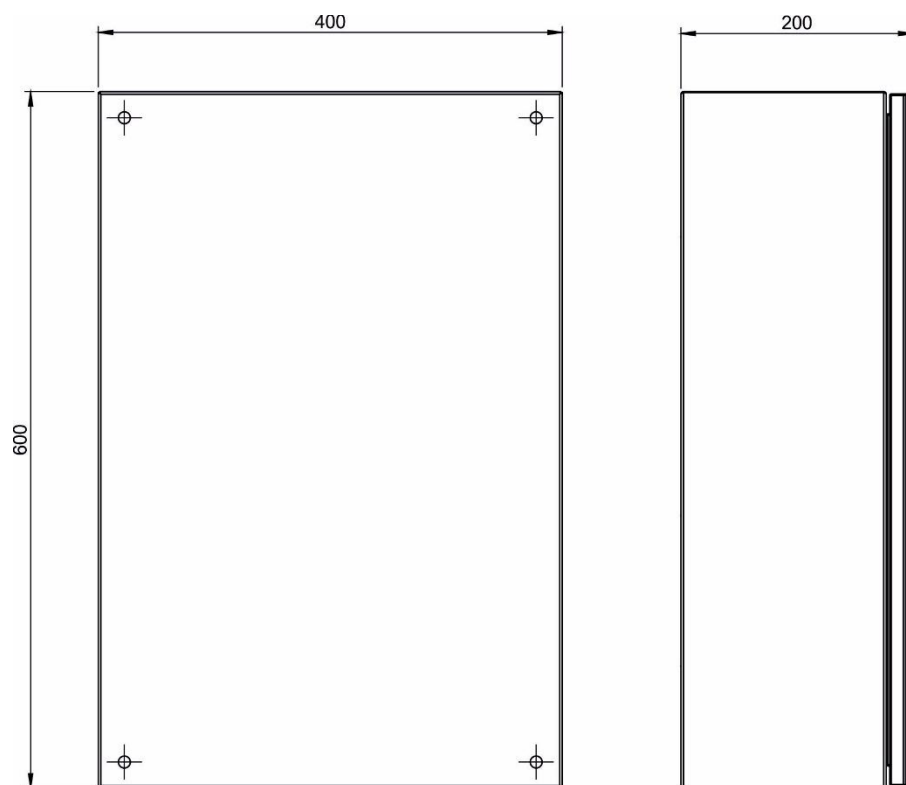
Een montageset wordt standaard meegeleverd met iedere Imperium controller.

De volgende installatie-instructies dienen in acht genomen te worden om een goede installatie en een probleemloos gebruik te garanderen:

- Verwijder de verpakking voorzichtig om beschadiging van het product te voorkomen.
- Zorg voor een stabiele en vlakke ondergrond.
- Kies de gewenste locatie voor de kast en markeer de positie op de muur.
- Bepaal waar de bevestigingspunten moeten komen, lees hiervoor eerst de meegeleverde montage instructie.
- Markeer de boorgaten op de muur, rekening houdend met de positie van de bevestigingspunten.
- Plaats de juiste pluggen in de geboorde gaten. Bevestig de kast aan de muur door middel van schroeven die geschikt zijn voor de pluggen en het type muur.
- Zorg ervoor dat de kast waterpas hangt en controleer de stabiliteit.

4.3.2 Afmetingen

De afmetingen van de schakelkast is hierna in [afbeelding 7](#) weergegeven.



Afbeelding 7 Afmetingen van de Imperium controller

IMD-1590 R0

4.4 Elektrische aansluitingen



Waarschuwing

De installatie dient te geschieden door een erkend installateur en overeenkomstig de algemene en plaatselijk geldende voorschriften.

Opmerking

Voor de gebruikte afkortingen en symbolen, zie het bijbehorende installatieschema.

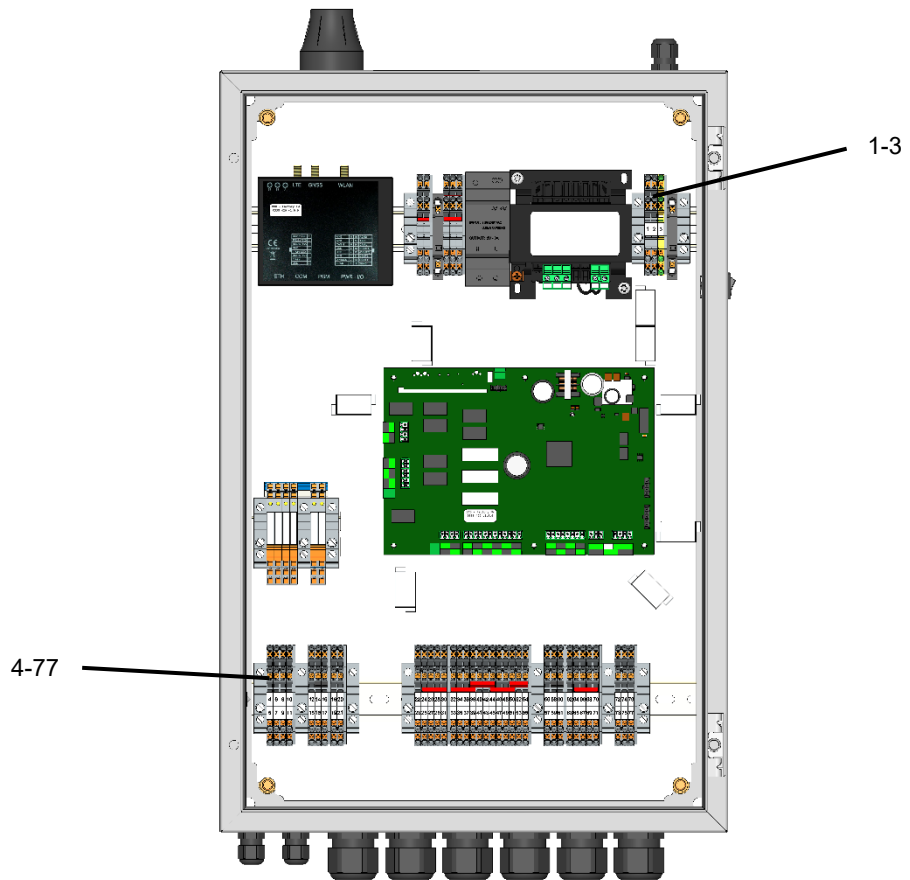


Opmerking

Op de bodemplaat van de schakelkast bevindt zich een sticker met daarop de aansluitklemmen zoals hierna beschreven.

4.4.1 Klemmenstroken

De klemmenstroken zijn genummerd in oplopende volgorde, van links naar rechts, startend bij 1 en eindigend bij 77. De klemmenstroken zijn rechtsboven (1-3) en onderin (4-77) gepositioneerd.



Afbeelding 8 Locatie klemmenstroken

Voedingsspanning

Voedingsspanning: (230VAC / 50Hz / 1,45 A)			
	Klem	ID	Toelichting
	1	L	Fase
	2	N	Nul
	3	PE	Aarde

Relaiscontacten

Relaiscontacten (230VAC / max. 2A)			
	Klem	ID	Toelichting
	4	CH.BH	Back-up element CV (BT0x.BHxx in schema)
	5		
	6	DHW.BH	Back-up element warm tapwater (ST0x.BHxx in schema)
	7		
	8	AH	Booster element warm tapwater (ST0x.AHxx in schema)
	9		
	10	CL01.CP01	Recirculatiepomp
11			

Omloopkleppen

Omloopkleppen (24VAC / max. 2A)			
<p>DO09 DO10</p> <p>12 14 16 13 15 17</p> <p>G DO 24VAC G DO 24VAC</p> <p>TL01.CV TL02.CV</p>	Klem	ID	Toelichting
	12	TL01.CV	Omloopklep tapwater (DO=0) / centrale verwarming (DO=1)
	14		
	16		
	13	TL02.CV	Omloopklep Multi-pass (DO=1) / One-pass bedrijf (DO=0)
	15		
17			
Per klep is een 24VAC voeding (-/+) en 24VAC geschakelde uitgang voorzien.			

Circulatiepompen

Vrijgavecontacten extra circulatiepompen (max. 24V / 50mA - SELV)			
<p>DO05 DO06</p> <p>18 19 20 21</p> <p>S/S S/S</p> <p>TL01.CP01 TL01.CP02</p>	Klem	ID	Toelichting
	18	TL01.CP01	Vrijgave extra circulatiepomp combi-cascadesysteem (CC01)
	19		
	20	TL02.CP02	Vrijgave extra circulatiepomp CV-cascadesysteem (CC02)
21			
Bij onvoldoende rest opvoerhoogte van de interne warmtepomp circulatiepomp(en) kunnen deze extra circulatiepompen toegepast worden in serie met de interne warmtepomp circulatiepomp(en) of in combinatie met een open verdeler			

Gebouwbeheersysteem

Gebouwbeheersysteem (BMS) aansluitingen (max. 24V / 50mA - SELV)			
<p>DO08 DI01 DI02 DI03 AI02</p> <p>22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p> <p>Alarm DHW.Enable DHW.ECO.Enable CH.Enable 0-10V G CH.AI</p>	Klem	ID	Toelichting
	22	Alarm	Alarm uitgang contact (open = geen alarm)
	23		
	24	DHW.Enable	Vrijgave contact warm tapwater
	25		
	26	DHW.ECO.Enable	Activatie ECO-modus
	27		
	28	CH.enable	Vrijgave contact centrale verwarming
	29		
	30	CH.AI	Vrijgave en Setpoint CV o.b.v. 0-10VDC signaal*
31			
<p>* Functionaliteit CH.AI:</p> <p>0V...1V: ingang niet actief</p> <p>1V...2V: ingang actief maar geen vrijgave centrale verwarming</p> <p>2V...10V: Vrijgave centrale verwarming met setpoint op basis van analoge ingang</p>			

Temperatuursensoren

Temperatuursensoren (NTC 10k @ 25 °C, $\beta = 3435$ K @ 25 / 85 °C)		
Klem	ID	Toelichting
32 33	TL01.TS01 (T1)	Ingaande tapwater temperatuur platenwisselaar
34 35	TL02.TS02 (T2)	Uitgaande tapwater temperatuur platenwisselaar
36 37	ST01.TS01 (T3)	Bodem temperatuur tapwater voorraadvat 1
38 39	ST01.TS02 (T4)	Midden temperatuur tapwater voorraadvat 1
40 41	ST01.TS03 (T5)	Top temperatuur tapwater voorraadvat 1
42 43	ST02.TS01 (T6)	Bodem temperatuur tapwater voorraadvat 2
44 45	ST02.TS03 (T7)	Top temperatuur tapwater voorraadvat 2
46 47	ST03.TS01 (T8)	Bodem temperatuur tapwater voorraadvat 3
48 49	ST03.TS03 (T9)	Top temperatuur tapwater voorraadvat 3
50 51	BT01.TS01 (T10)	Temperatuur centrale verwarming buffervat 1
52 53	BT02.TS01 (T11)	Temperatuur centrale verwarming buffervat 2
54 56	CL01.TS01 (T12)	Uitgaande of recirculatie temperatuur tapwater

Optionele sensoren

Druk en flow transmitters (optioneel, 24VDC / 0-10V - SELV)		
Klem	ID	Toelichting
56	TL01.PT01	Druk transmitter t.b.v. drukmeting warmtepomp waterzijdig (optioneel)
58		
60		
57	CW.FT01	Tapwater flow transmitter (optioneel)
59		
61		
Per sensor is een 24VDC voeding en een schaalbare 0-10VDC ingang met gezamenlijke nul (G) voorzien.		

Tapwater circulatiepomp

Tapwater circulatiepomp (TL02.CP01) (max. 24V / 50mA - SELV)		
Klem	ID	Toelichting
62	S/S	Vrijgave contact
63		
64	ALARM	Alarm contact (Geen alarm = gesloten / Alarm = open)
65		
66	0-10V	0-10VDC regelsignaal
67	G	
Voor een juiste werking van het Imperium systeem dient gebruik gemaakt te worden van de door de fabrikant voorgeschreven tapwater circulatiepomp.		

OP tapwater regelklep

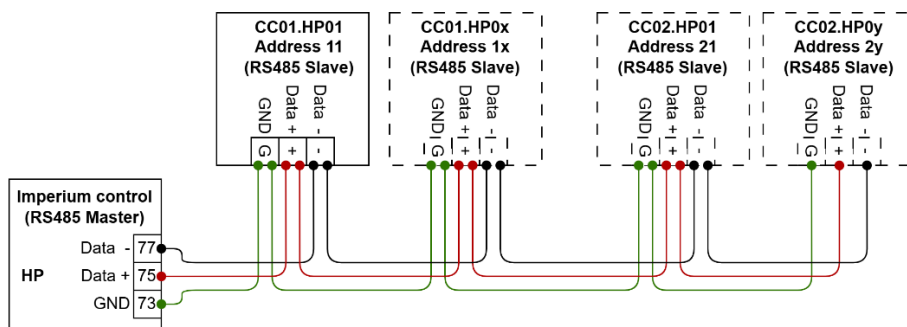
One-pass tapwater regelklep (TL02.RV01) (24VAC / max. 2 A)		
Klem	ID	Toelichting
68	0-10V	0-10VDC regelsignaal
69	G	
70	24VAC	24VAC voeding (max. 2A)
71	G	
Voor een juiste werking van het Imperium systeem dient gebruik gemaakt te worden van de door de fabrikant voorgeschreven tapwater regelklep.		

Modbus-aansluitingen

Modbus BMS + HP (RS485)			
	Klem	ID	Toelichting
	72	G	Modbus aansluiting gebouwbeheersysteem (BMS) (115.200kbs; 8N1; Adres 1)*
	74	B/-	
	76	A/+	
	73	G	Modbus aansluiting t.b.v. warmtepompen (19.200kbs; 8E1)**
	75	B/-	
	77	A/+	
Zie www.Modbus.org voor meer informatie over het Modbus protocol.			
* Baud rate en adres zijn instelbaar.			
** Baud rate is instelbaar			
Specificaties Modbus kabel:			
Aantal aders: 2, twisted pair, afgeschermd		Draaddoorsnede: 0,25 mm ²	
Maximale kabellengte: 1.200 m @ 1.900 bps, 150 m @ 115.200 bps		Impedantie: 120 Ω	
		Aarden op de aansluitklem.	

4.4.2 Modbus aansluitingen warmtepompen

De Imperium controller maakt gebruik van Modbus communicatie om de warmtepompen aan te sturen. Voor een juiste werking dient de bekabeling in serie aangesloten te worden. Dit betekent dat de G, “-“ en “+” aansluitingen vanuit klem 73, 75 en 77 verbonden moet worden met de overeenkomstige aansluitingen in de 1^e warmtepomp en vanuit daar doorverbonden moeten worden naar de volgende warmtepompen (zie afbeelding 9). Maak gebruik van een geschikte kabel zoals hierboven gespecificeerd. Pas bij lange kabellengtes een 120 Ω afsluitweerstand aan het begin en einde van de modbuskabel toe.



Afbeelding 9 Modbus aansluitingen naar warmtepompen

De adressen voor de warmtepomp zijn vooraf gedefinieerd en dienen op de betreffende warmtepompen volgens onderstaande tabel ingesteld te worden. Raadpleeg de instructiehandleiding van de warmtepomp voor het instellen van de modbus adressen.

CC01.HP0x			CC02.HP0y						
.HP01	.HP02	.HP03	.HP01	.HP02	.HP03	.HP04	.HP05	.HP06	.HP07
Addr.	Addr.	Addr.	Addr.	Addr.	Addr.	Addr.	Addr.	Addr.	Addr.
11	12	13	21	22	23	24	25	26	27

5 Bedieningspaneel

De bedieningsinterface bestaat uit een (touchscreen) display voor het navigeren door de menu's, weergeven van storingsen en invoeren van instellingen, functies en waarden.

Het display is volledig menugestuurd. De gebruiker kan instellingen wijzigen en kan de status van het warmwatersysteem controleren.

5.1 Meest gebruikte symbolen

In deze paragraaf zijn de meest gebruikte symbolen van het bedieningspaneel beschreven.

Symbolenlijst









	Indicatorknoppen, deze geven de instelling van een parameter aan		
	Warmtepomp installatie schema		Warm tapwater installatie schema
	Multi-pass verwarmingsmodus		One-pass verwarmingsmodus
	Aantal warmtepompen in warm tapwater of combi-cascade (CC01)		Aantal warmtepompen in verwarming-cascade (CC02)
	Start		Stop
	Ingestelde temperatuur		Omgevingstemperatuur
	Uitgaande of recirculatie temperatuur (CL01.TS01)		ECO temperatuur
	Klikbare knop, indien ingedrukt gaat de gebruiker naar een nieuw scherm		
	Bevestig selectie		Terug naar beginscherm
	Week programma (zie 5.5.2)		Componenten informatie (zie 5.4)
	Instellingen (zie 5.5)		Ga een scherm terug
	Plus, telt 1 bij parameter op		Min, trekt 1 van parameter af
	Klok		Temperatuurinstellingen

		Knoppen die zowel als klikbare knop als indicator bestaan	
		Warmtepomp	
		Centrale verwarming	
		Booster verwarming	
		Alarm (Rood = actief alarm)	
			
			Legionellapreventie programma
			
			Warm tapwater
			
			Back-up verwarming

Andere knoppen en indicatoren

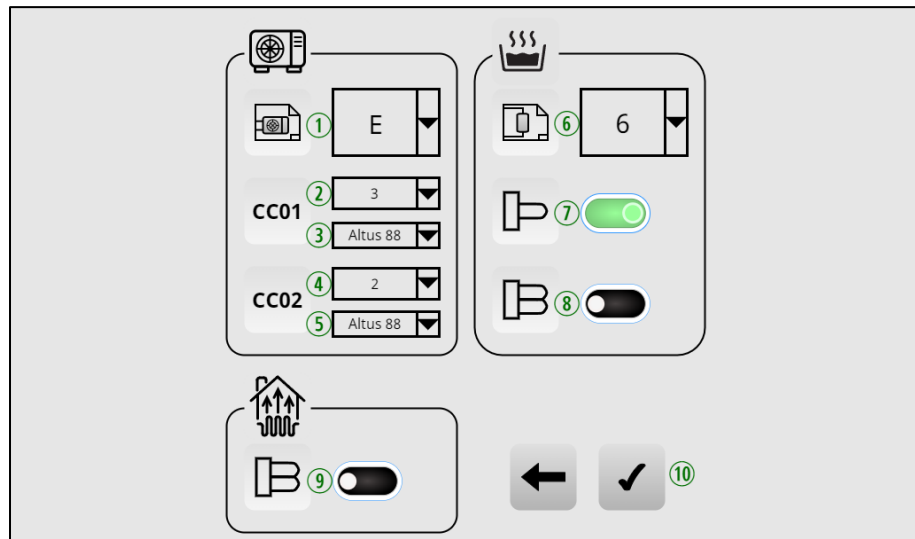
	Imperium controller staat uit		Het onderdeel staat in alarm
	Imperium controller staat aan		Het onderdeel is in werking
			Het onderdeel staat in de stand-by modus
			Het onderdeel staat in de defrost modus

Status balk indicatoren

	Bedrade internetverbinding		Draadloze internetverbinding (signaal = 2, min. = 0, max. = 4)
	Regeling vanuit gebouwbeheersysteem actief		Regeling BMS handmatig buiten werking gesteld
	De envelopbeveiliging is ingeschakeld		De ECO-modus is actief
	Het legionellapreventie programma is actief		Sluit het scherm

5.2 Configuratiescherm

Configuratie-
scherm



Afbeelding 10 Openingscherm Imperium controller bij eerste opstart

Wanneer de Imperium controller voor de eerste keer wordt ingeschakeld, wordt de gebruiker gevraagd om enkele gegevens over de installatie in te voeren. Deze gegevens zijn te vinden op het installatieschema. Indien het installatieschema niet beschikbaar is, kan met behulp van [afbeelding 11](#), het stroomschema gevolgd worden om deze code te bepalen.

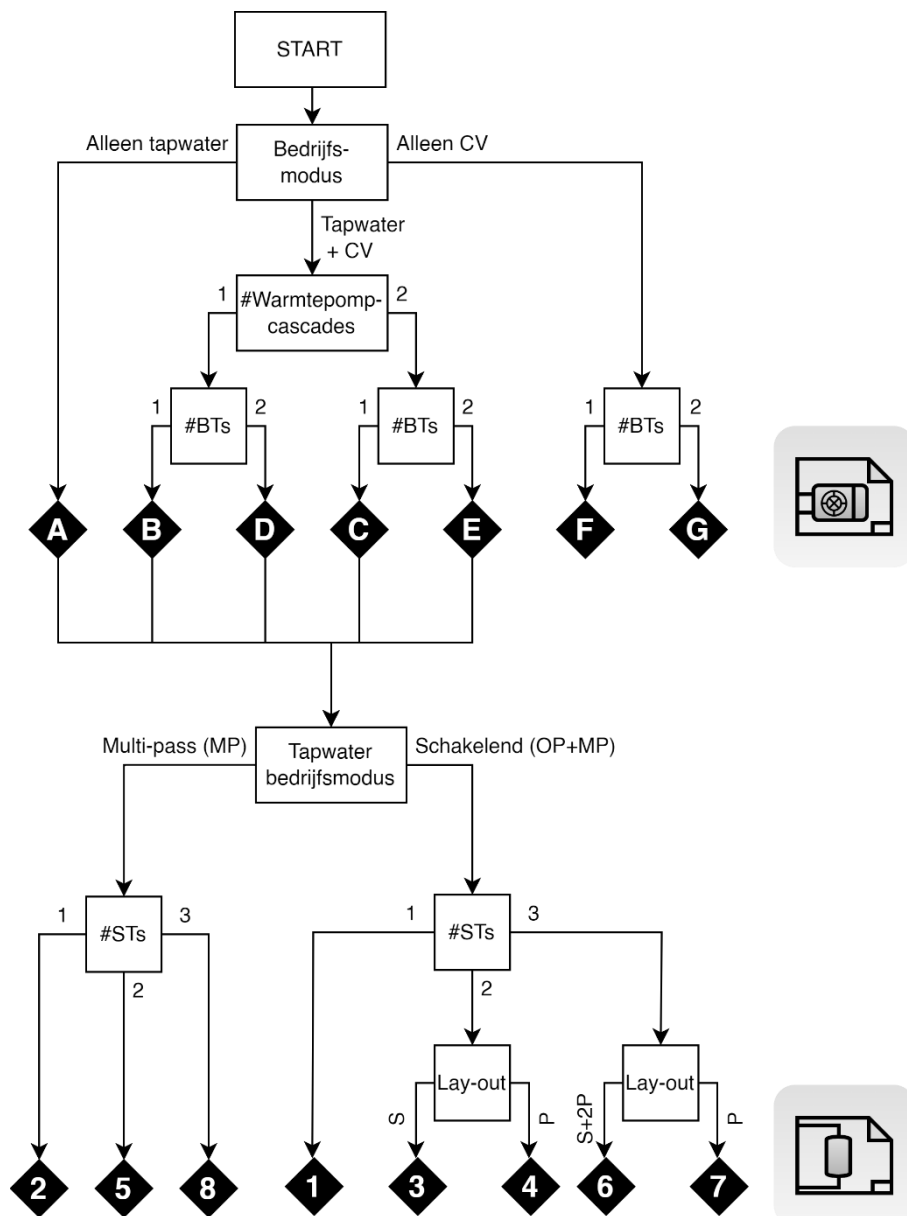
Om een goede werking te garanderen, moeten de volgende gegevens worden ingesteld:

- 1 = Warmtepomp installatieschema (letter in schema).
- 2 = Aantal warmtepompen in warm tapwater of combi cascadesysteem (CC01).
- 3 = Type warmtepomp in warm tapwater of combi cascadesysteem (CC01, voor code zie [1.2](#)).
- 4 = Aantal warmtepompen in aanvullende verwarming cascadesysteem (CC02).
- 5 = Type warmtepomp in aanvullende verwarming cascadesysteem (CC02, voor code zie [1.2](#)).
- 6 = Warm tapwater installatieschema (cijfer in schema).
- 7 = Booster verwarmingselement geïnstalleerd (STxx.AHxx in schema).
- 8 = Back-up verwarmingselement in tapwatervat geïnstalleerd (STxx.BHxx in schema).
- 9 = Back-up verwarmingselement in buffervat geïnstalleerd (BTxx.BHxx in schema).
- 10 = Navigatieknoppen.

Door de bevestigingsknop (10) in te drukken, wordt de gebruiker gevraagd om de keuzes te bevestigen. Zodra de instellingen zijn bevestigd, worden de schermindelingen vastgelegd. Hoe de controller opnieuw in te stellen is, is te vinden in paragraaf [5.5](#).

Indien bepaalde onderdelen van de installatie niet geïnstalleerd zijn, worden deze niet weergegeven.

**Stroomschema
t.b.v.
installatiebepaling**



Afbeelding 11 Stroomschema om de installatiecode te bepalen

Legenda

#BTs Aantal buffervaten

#STs Aantal tapwatervaten

S Tapwatervaten in serie (*OP = ST01, MP = ST02*)

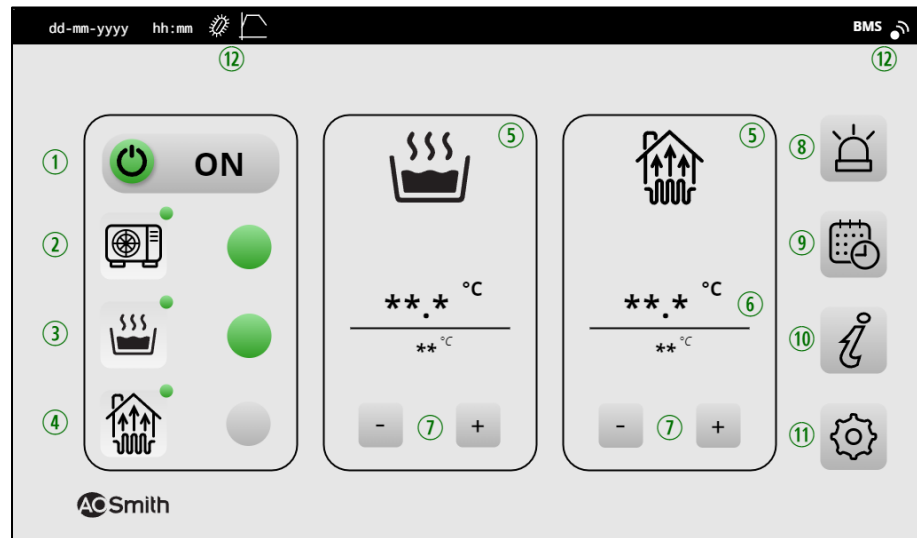
P Tapwatervaten parallel (*Tichelmann*)

S+2P Tapwatervaten in serie + parallel (*OP = ST01, MP = ST02 + ST03*)

5.3 Hoofdscherm

Zodra alle gegevens zijn ingesteld, ziet de gebruiker het hoofdscherm.

Hoofdscherm

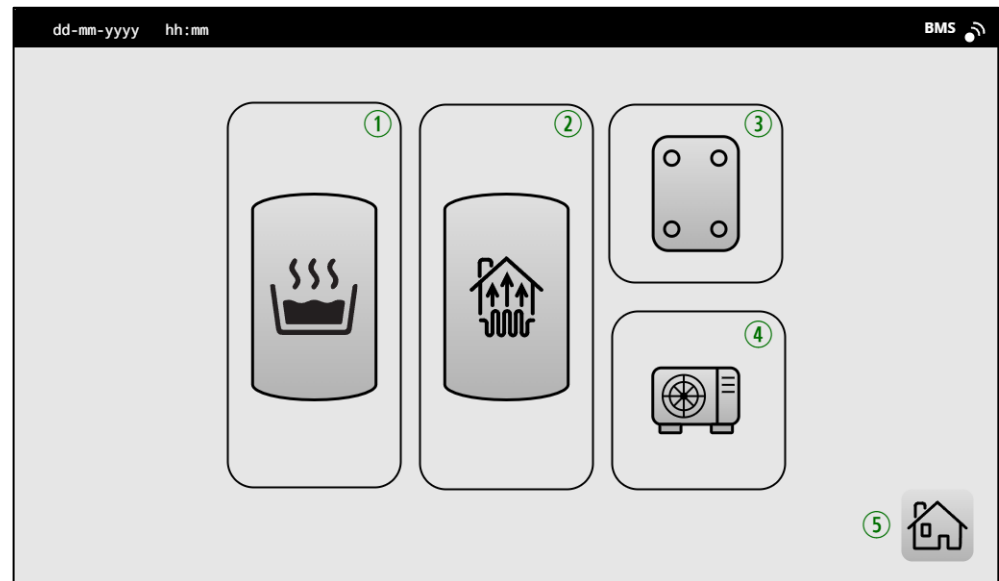


Afbeelding 12

- 1 = Activeren of deactiveren van de Imperium controller (3 seconden inhouden).
- 2 = Status warmtepomp; de kleine indicator duidt op vraag, de grote indicator geeft een ingeschakelde warmtepomp weer.
- 3 = Status tapwatersysteem; de kleine indicator duidt op vrijgave, de grote indicator geeft tapwater verwarmen is actief aan.
- 4 = Status CV-systeem; de kleine indicator duidt op vrijgave, de grote indicator geeft CV verwarmen is actief aan.
- 5 = Informatie over het tapwater- (links) of het CV-systeem (rechts).
- 6 = Actuele tanktemperatuur (boven) en setpoint temperatuur (beneden).
- 7 = Knoppen om de tapwater gebruiker setpoint temperatuur en CV setpoint temperatuur aan te passen (verdwijnen als er een externe regeling actief is).
- 8 = Knop om naar het alarmscherm te gaan (zie [5.6](#)).
- 9 = Knop om naar het instellen van de ECO-modus te gaan (zie [5.5.2](#)).
- 10 = Knop om naar het informatiescherm te gaan (zie [5.4](#)).
- 11 = Knop om naar het instellingenmenu te gaan (zie [5.5](#)).
- 12 = Statusindicatoren op de datum- en tijdbalk (zie [5.1](#) voor meer informatie).

Indien bepaalde onderdelen van de installatie niet geïnstalleerd zijn, worden deze niet weergegeven.

5.4 Informatieschermen



Afbeelding 13

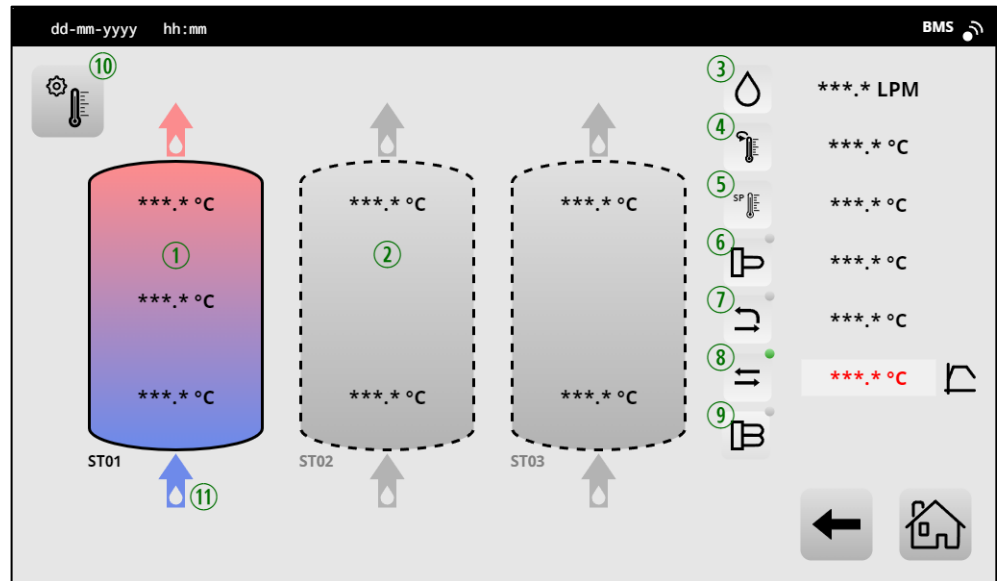
Als op de infoknop op het hoofdscherm wordt gedrukt, ziet de gebruiker het informatiescherm met de van toepassing zijnde onderdelen in het systeem.

- 1 = Warm tapwatersysteem (zie [5.4.1](#)).
- 2 = Centrale verwarmingssysteem (zie [5.4.2](#)).
- 3 = Platenwisselaar en transfer loop onderdelen (zie [5.4.3](#)).
- 4 = Warmtepomp informatie (zie [5.4.4](#)).

Indien bepaalde onderdelen van de installatie niet geïnstalleerd zijn, worden deze niet weergegeven.

5.4.1 Informatie warm tapwatersysteem

Warm tapwaterscherm



Afbeelding 14

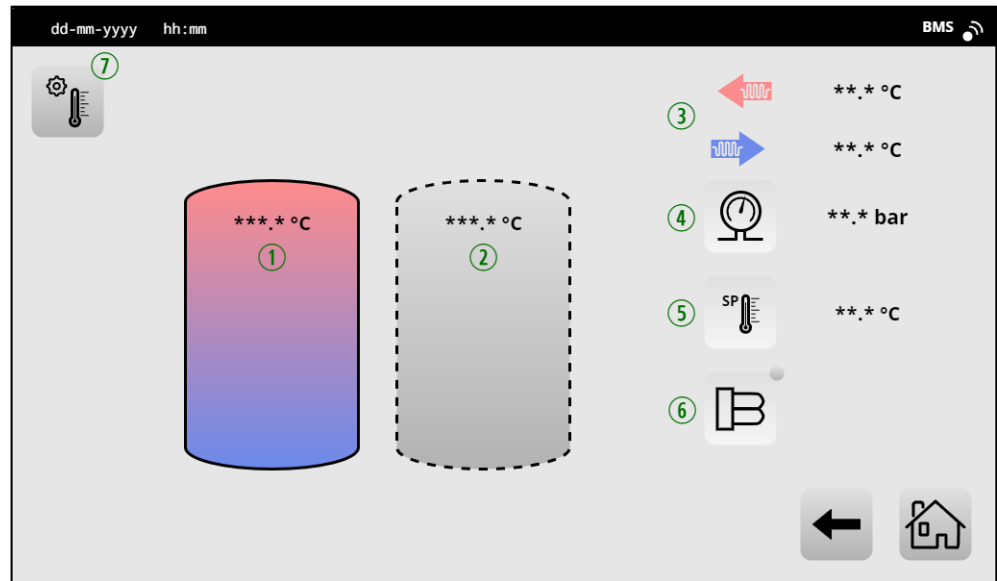
In het warm tapwater scherm kunnen diverse parameters van het tapwatersysteem worden bekeken en ingesteld. Indien een icoon te zien is en setpoints rood gekleurd zijn, is het relevante setpoint begrensd is door de compressor envelop.

- 1 = De status van de tank inclusief temperaturen. De tank die opgewarmd wordt, is gekleurd. Afhankelijk van de instellingen is dit 1 of meer.
- 2 = Als de tank niet wordt verwarmd is deze in het grijs weergegeven.
- 3 = Geregistreerde koudwaterdebiet door CW.FT01 (indien geïnstalleerd).
- 4 = Uitgaande- of recirculatietemperatuur.
- 5 = Actueel setpoint van het warm tapwatersysteem.
- 6 = Actueel setpoint booster verwarming (AH, groene indicator betekent AH actief).
- 7 = Actueel setpoint one-pass (OP, groene indicator betekent OP actief).
- 8 = Actueel setpoint multi-pass (MP, groene indicator betekent MP actief).
- 9 = Status van de back-up verwarming (BH, groene indicator betekent BH actief).
- 10 = Instelscherm voor verschillende tapwater setpoints (zie 5.5.1).
- 11 = Flowrichting van tapwater (gekleurd bij flow detectie door CW.FT01).

Indien bepaalde onderdelen van de installatie niet geïnstalleerd zijn, worden deze niet weergegeven. Tevens wordt de plaatsing van iconen bepaald door de installatiecode.

5.4.2 Informatie centrale verwarmingssysteem

CV-systeem



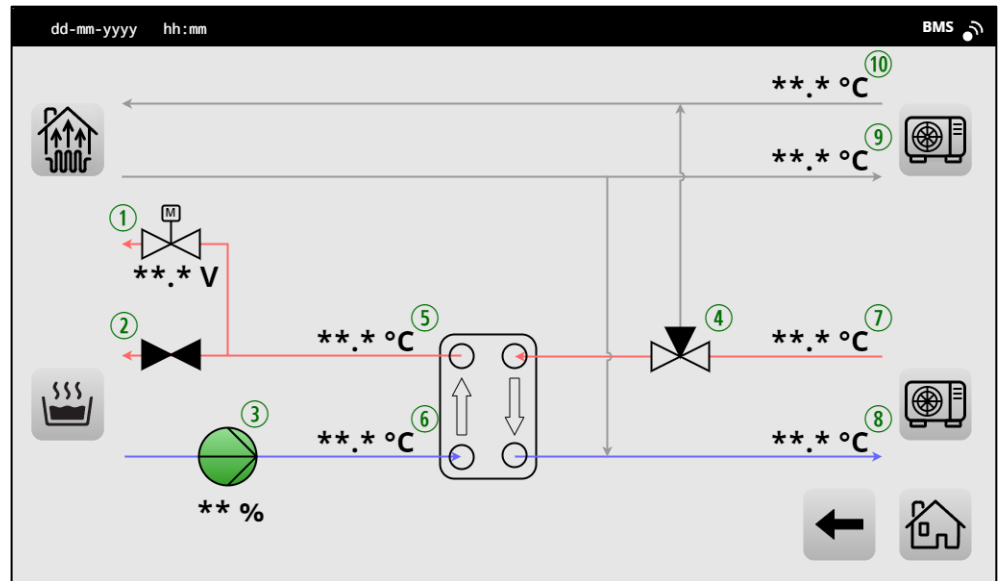
Afbeelding 15

In het centrale verwarmingssysteem scherm kunnen diverse parameters van het CV-systeem worden bekeken en ingesteld. Indien een icoon te zien is en setpoints rood gekleurd zijn, is het relevante setpoint begrensd is door de compressor envelop.

- 1 = De status van de tank inclusief temperaturen. De tank die opgewarmd wordt, is gekleurd. Afhankelijk van de instellingen is dit 1 of meer.
- 2 = Als de tank niet wordt verwarmd is deze in het grijs weergegeven.
- 3 = Temperaturen van aan- en afvoer (berekend, indien warmtepompsysteem aan en in CV-modus geschakeld).
- 4 = Registratie CV-systeemdruk (*indien geïnstalleerd*).
- 5 = Actuele setpoint van de CV-temperatuur.
- 6 = Status van de back-up verwarming (BH, groene indicator betekent BH actief).
- 7 = Instelscherm voor de verschillende CV-systeem setpoints (zie [5.5.5](#)).

5.4.3 Informatie platenwisselaar en transfer loop onderdelen

Platenwisselaar- informatie



Afbeelding 16

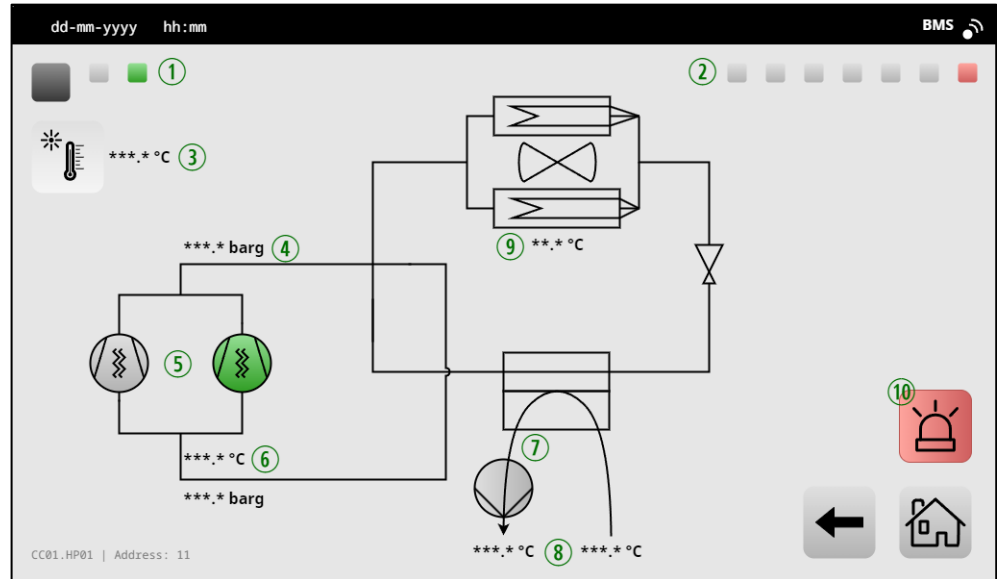
In het platenwisselaarscherm, kan de gebruiker informatie vinden over de temperaturen in de platenwisselaar, de transfer loop pomp (TL02.CP01) en informatie over de klep statussen welke het gedrag regelen van het CV- of tapwaterbedrijf of het one-pass (OP) en multi-pass (MP) systeem (indien van toepassing).

- 1 = Status van de one-pass regelklep (TL02.RV01), inclusief het stuursignaal.
- 2 = Status van de multi-pass/one-pass omloopklep (TL02.CV01).
- 3 = Status van de transfer loop pomp (TL02.CP01), inclusief snelheid.
- 4 = Status driewegklep (TL01.CV01).
- 5 = Ingaande temperatuur tapwatervat (TL02.TS01).
- 6 = Uitgaande temperatuur tapwatervat (TL02.TS02).
- 7 = Uitgaande temperatuur warmtepomp(en) (CC01, berekend).
- 8 = Ingaande temperatuur warmtepomp(en) (CC01, berekend).
- 9 = Uitgaande temperatuur warmtepomp(en) (CC02, berekend).
- 10 = Ingaande temperatuur warmtepomp(en) (CC02, berekend).

Indien bepaalde onderdelen van de installatie niet geïnstalleerd zijn, worden deze niet weergegeven. Tevens wordt de plaatsing van iconen bepaald door de installatiecode.

5.4.4 Warmtepompinformatie

Warmtepomp- informatie



Afbeelding 17

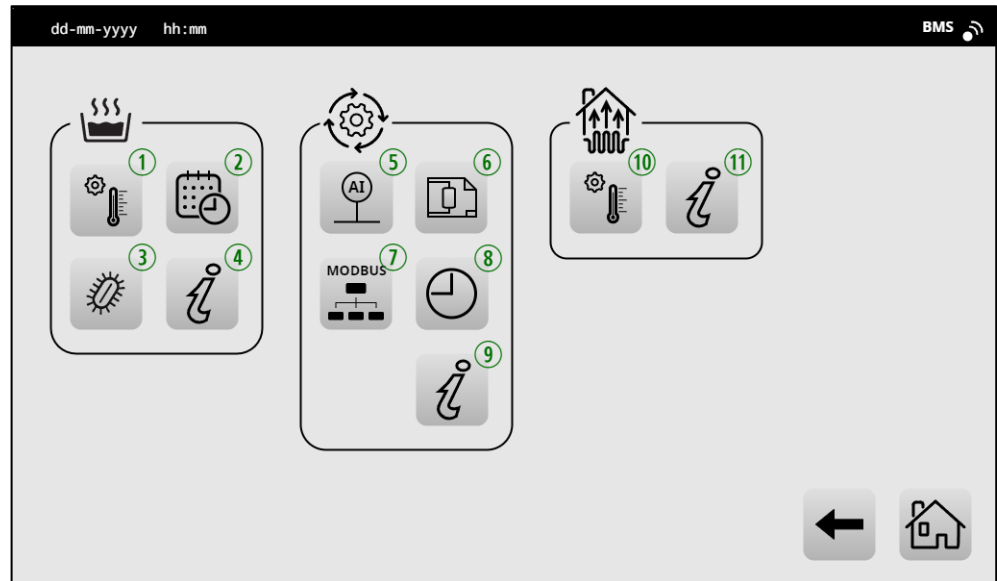
Het warmtepomp informatiescherm geeft de gebruiker informatie over het warmtepumpsysteem. De gebruiker kan wisselen tussen warmtepompen door op het betreffende blokje (1, 2) te drukken. Een groen blokje betekent een warmtepomp in bedrijf, grijs een warmtepomp in stand-by en rood een warmtepomp in alarm mode. Componentstatus wordt in groen (in bedrijf) of grijs (stand-by) weergegeven.

- 1 = Warmtepompen in het warm tapwater of combi cascadesysteem (CC01, max. 3).
- 2 = Warmtepompen in het (aanvullende) verwarming cascadesysteem (CC02, max. 7).
- 3 = Buitentemperatuur (gemeten bij de geselecteerde warmtepomp).
- 4 = Compressordruk perszijde.
- 5 = Status compressor.
- 6 = Compressordruk en -temperatuur zuigzijde.
- 7 = Status circulatiepomp (CC0x.HP0x.CP01).
- 8 = Condensor ingangs- en uitgangstemperaturen (CC0x.HP0x.TS01 en TS02).
- 9 = Verdampertemperatuur.
- 10 = Alarmmelding actief.

5.5 Instellingen

In het instellingenschermb kunnen verschillende zaken van de besturing ingesteld worden. Sommige van deze instellingen zijn ook via andere schermen (zoals bijvoorbeeld het tapwaterschermb) te benaderen.

Instellingenschermb

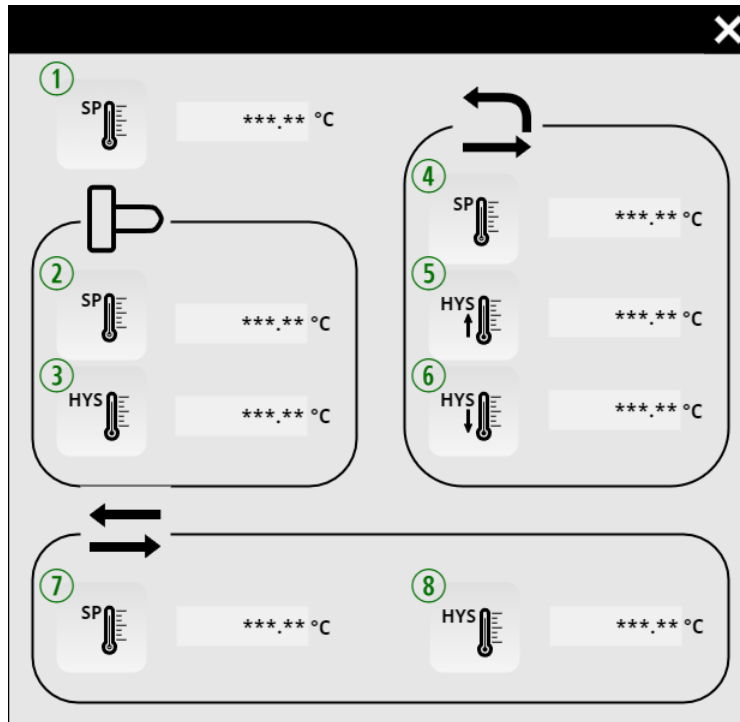


Afbeelding 18

- 1 = Stel de temperatuurinstellingen voor het tapwater in (zie [5.5.1](#)).
- 2 = Stel het weekprogramma in (zie [5.5.2](#)).
- 3 = Stel het legionellaprogramma in (zie [5.5.2.2](#)).
- 4 = Ga naar het informatieschermb voor warm tapwater (zie [5.4.1](#)).
- 5 = Configureer de analoge ingangen van de controller (zie [5.5.3.1](#)).
- 6 = Stel de warmtepomp configuratie opnieuw in (zie [5.2](#)).
- 7 = Stel de Modbus parameters voor verbinding met het gebouwbeheersysteem en warmtepomp in (zie [5.5.4](#)).
- 8 = Stel de actuele tijd van de controller in (zie [5.5.2.1](#)).
- 9 = Informatie over de softwareversies van SCB, UIM en IOT-modem.
- 10 = Stel de temperaturen van het centrale verwarmingsgedeelte in (zie [5.5.5](#)).
- 11 = Ga naar het informatieschermb voor centrale verwarming (zie [5.4.2](#)).

5.5.1 Instelscherm tapwater setpoints

Instelscherm tapwater setpoints



Afbeelding 19

In dit scherm kunnen de diverse setpoint instellingen voor het tapwater systeem gemaakt worden. Afhankelijk van de configuratie kunnen sommige waarden wel of niet zichtbaar zijn. Een uitgebreide uitleg over de tapwater setpoint regeling is te vinden in paragraaf [3.5](#).



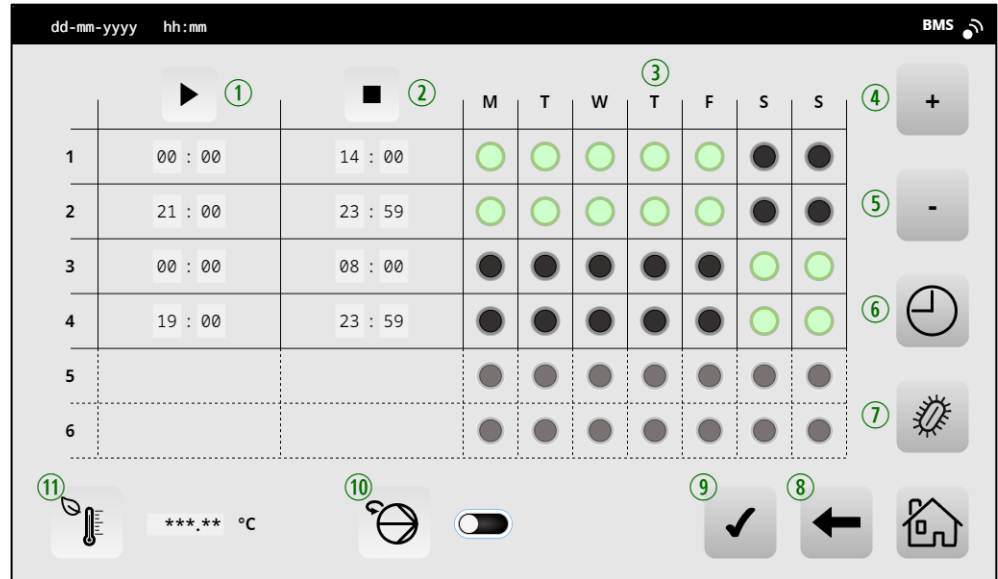
Let op

Aanpassen van deze instellingen kan invloed uitoefenen op het comfort niveau, energieverbruik of duurzaamheid van de installatie en dienen enkel aangepast te worden door een bekwaam persoon.

- 1 = Tapwater gebruiker setpoint, (zie [3.5.5.1](#)). Dit setpoint kan ook met de knoppen op het home scherm aangepast worden en begrenst de overige setpoints. Het bepaalt de maximale temperatuur van de tapwater voorraadvaten. De maximale instelling wordt begrensd door instelling 1, 2, 5 en/of 9.
- 2 = Setpoint temperatuur voor het booster verwarmingselement (STxx.AH).
- 3 = Inschakel hysteresis voor het booster verwarmingselement (STxx.AH).
- 4 = Setpoint temperatuur voor de one-pass verwarmingsmodus. De maximale instelling is begrensd op basis van de geselecteerde warmtepomp.
- 5 = Inschakel hysteresis bovenste sensor voor de one-pass verwarmingsmodus (STxx.TS03).
- 6 = Inschakel hysteresis voor de onderste sensor voor de one-pass verwarmingsmodus.
- 7 = Setpoint temperatuur multi-pass verwarmingsmodus. De maximale instelling is begrensd op basis van de geselecteerde warmtepomp.
- 8 = Inschakel hysteresis multi-pass verwarmingsmodus.

5.5.2 ECO-modus (weekprogramma)

ECO-modus



Afbeelding 20

Een ECO-programma kan worden geprogrammeerd om de watertemperatuur tijdelijk te verhogen of te verlagen (zie [3.5.5.2](#)). Er kunnen tot 6 tijdsblokken worden gedefinieerd.;

- 1 = Starttijd van het ECO-programmablok.
- 2 = Eindtijd van het ECO-programmablok.
- 3 = Dagen van de week wanneer het ECO-programma actief is.
- 4 = Toevoegen van een blok.
- 5 = Verwijderen van een blok, het minimaal aantal instelblokken is 1.
- 6 = Instellen van de actuele tijd van de controller (zie [5.5.2.1](#)).
- 7 = Instellen van het optionele legionella programma (zie [5.5.2.2](#)).
- 8 = Ga terug naar het vorige scherm.
- 9 = Bevestig de keuzes.
- 10 = Aan- of uitzetten van de circulatiepomp (CL01.CP01) tijdens het ECO-programma.
- 11 = Instellen setpoint temperatuur tijdens het ECO-programma.



Opmerking

Het ECO-programma met bijbehorende instellingen (10 en 11) kan ook geactiveerd worden door middel van de digitale ingang DHW.ECO.Enable (zie [4.4.1](#)). Dit maakt het bijvoorbeeld mogelijk om energie vanuit zonnepanelen te bufferen in het tapwatersysteem.



Let op

Aanpassen van deze instellingen kan invloed uitoefenen op het comfort niveau, energieverbruik of duurzaamheid van de installatie en dienen enkel aangepast te worden door een bekwaam persoon.

5.5.2.1 Tijd- en datuminstellingen

In het tijd en datuminstellingen scherm kan de gebruiker de tijd- en datuminstellingen aanpassen. De volgorde hiervan is dag – maand – jaar, uur : minuut. Tevens kan hier een tijdzone geselecteerd worden.

Tijd- en datuminstellingen

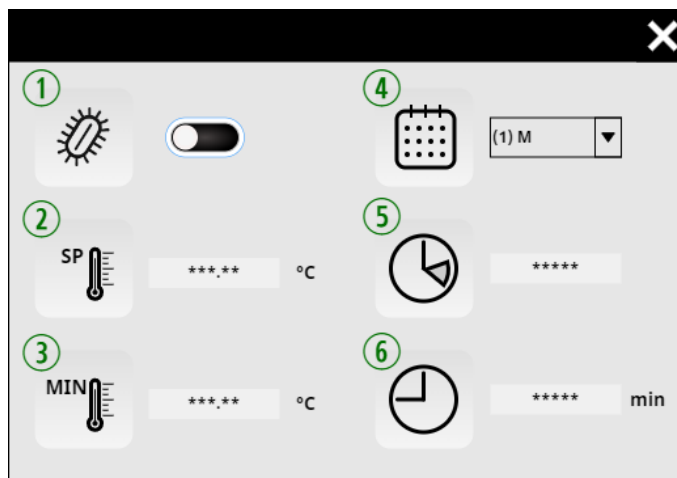


Afbeelding 21

5.5.2.2 Legionellapreventie programma

Om te voldoen aan lokale regelgeving kan het nodig zijn een wekelijks legionellapreventie programma in te stellen.

Legionellapreventie programma

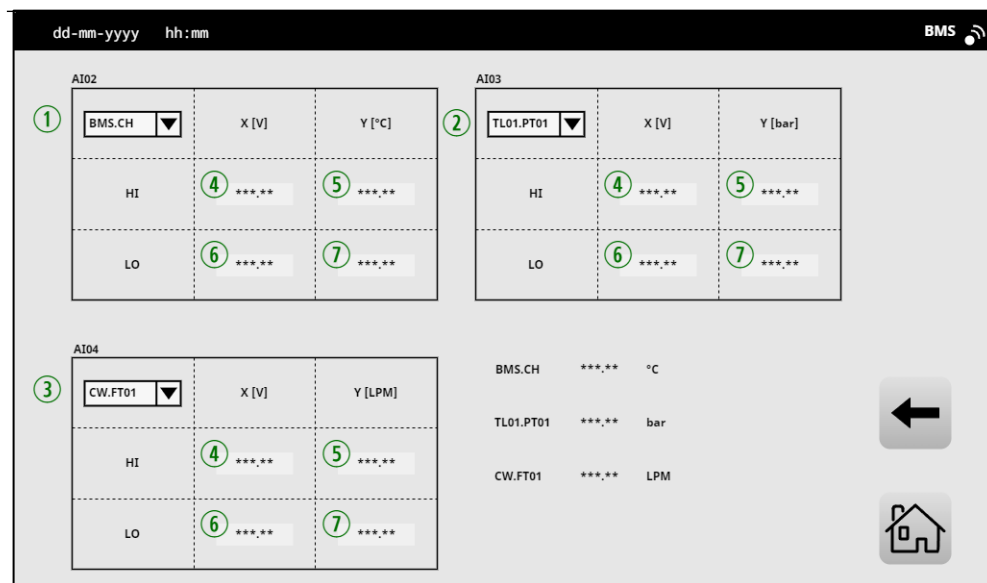


Afbeelding 22

- 1 = Inschakelknop legionellapreventie programma.
- 2 = Tapwater setpoint temperatuur tijdens legionellapreventie programma. De maximale instelling wordt begrensd door instelling 2, 4 en/of 7 uit paragraaf 5.5.1.
- 3 = Minimaal te behalen temperatuur tijdens legionellapreventie programma.
- 4 = Dag van de week wanneer het legionellapreventie programma actief is (1 = maandag, 2 = dinsdag, etc.).
- 5 = Tijd wanneer het legionellapreventie programma start.
- 6 = Tijdsduur dat de tapwater temperatuur boven de minimaal te behalen temperatuur (3) geweest moet zijn.

5.5.3 Configuratie analoge ingangen

Analoge ingangen



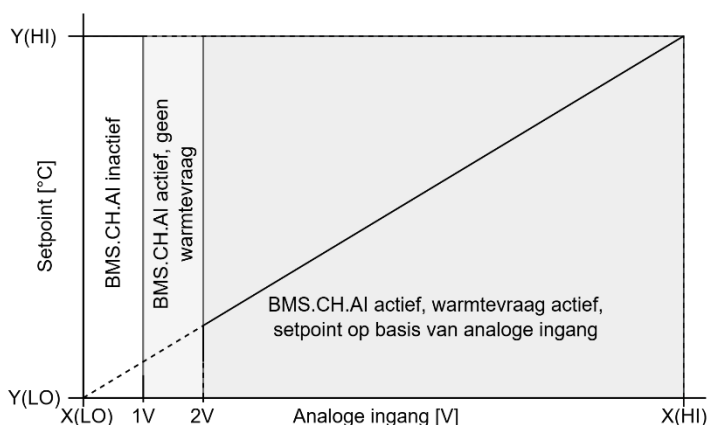
Afbeelding 23

In dit scherm kunnen de analoge ingangen geconfigureerd worden. Elke ingang heeft een vaste functie en kan alleen aan of uit worden gezet.

- 1 = Analoge ingang gebouwbeheersysteem (BMS.CH.AI), (zie [5.5.3.1](#)).
- 2 = Analoge ingang druk transmitter (CL01.PT01).
- 3 = Analoge ingang flow transmitter (CW.FT01).
- 4 = Bovenste referentiepunt analoge ingang (max. 10V).
- 5 = Waarde behorende bij bovenste referentiepunt.
- 6 = Onderste referentiepunt analoge ingang (min. 0V).
- 7 = Waarde behorende bij onderste referentiepunt.

5.5.3.1 Analoge ingang gebouwbeheersysteem

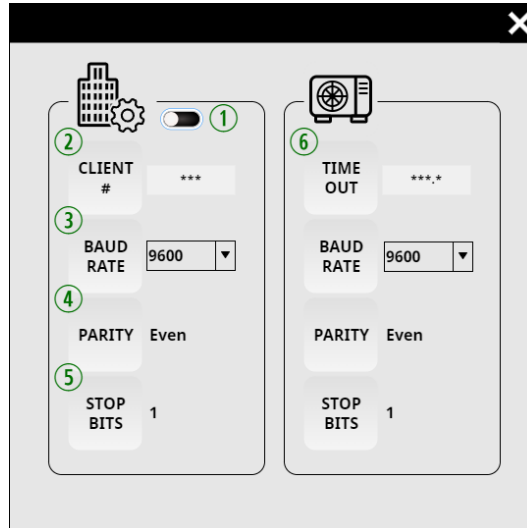
In onderstaande [afbeelding 24](#) is de werking van de analoge ingang gebouwbeheersysteem (BMS.CH.AI) uitgelegd. Met de analoge ingang kan de centrale verwarmingsmodus op basis van een 0-10VDC signaal geregeld worden. Het systeem detecteert zelf of de ingang actief is (ingang >1V). Tussen de 1V en 2V wordt het centrale verwarmingssysteem niet vrijgegeven en boven de 2V wordt het centrale verwarmingssysteem vrijgegeven, waarbij het centrale verwarming setpoint gebaseerd wordt op de verscaling van de analoge ingang.



Afbeelding 24 Illustratie van een analogo ingangssignaal voor het gebouwbeheersysteem

5.5.4 Modbusinstellingen

Modbusinstellingen



Afbeelding 25

In dit scherm zijn de Modbus instellingen voor het gebouwbeheersysteem en de warmtepomp(en) instelbaar. De communicatie tussen het BMS en de besturing, als die tussen de besturing en de warmtepomp(en) is op basis van een RS485 verbinding.



Let op

Door het wijzigen van deze instellingen kan de communicatie tussen het BMS en de besturing en/of de besturing en de warmtepomp(en) wegvallen, waardoor het systeem niet meer functioneert.

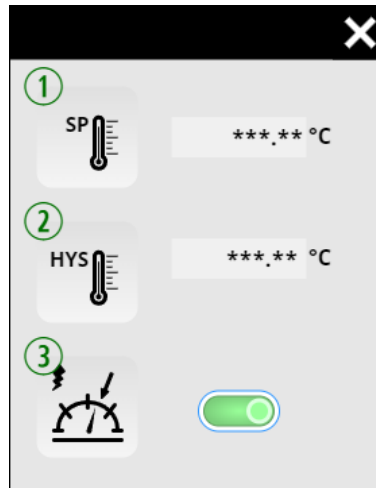
- 1 = Regeling vanuit het BMS handmatig buiten werking stellen.
- 2 = Modbus client adres van de besturing voor het BMS (standaard 1).
- 3 = Baud rate voor de communicatie tussen de besturing en het BMS.
- 4 = Pariteit voor de communicatie tussen de besturing en het BMS.
- 5 = Stop bits voor de communicatie tussen de besturing en het BMS.
- 6 = Instellingen voor de communicatie tussen de besturing en de warmtepomp(en).

Voor de communicatie tussen het BMS en de besturing is het BMS de client (master) en de besturing de server (slave). De registerlijst met meer informatie over de beschikbare Modbus parameters is te vinden in Bijlage [A.1](#).

Voor de communicatie tussen de besturing en de warmtepomp(en) is de besturing de client (master) en de warmtepomp(en) de servers (slaves). Voor het aansluiten van de warmtepompen zie paragraaf [4.4.2](#).

5.5.5 Instelscherm centrale verwarming setpoints

Instelscherm CV- systeem setpoints



Afbeelding 26

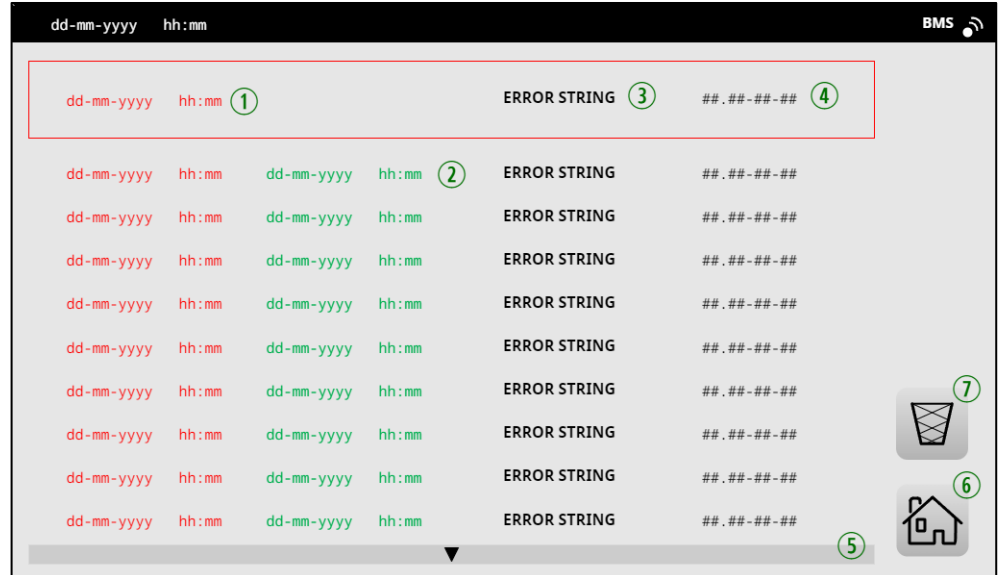
In dit scherm kunnen de diverse setpoint instellingen voor het centrale verwarmingssysteem gemaakt worden.

- 1 = Centrale verwarming setpoint. De maximale instelling is begrensd op basis van de geselecteerde warmtepomp.
- 2 = Inschakel hysteresis centrale verwarming.
- 3 = Power limiet instelling voor de back-up verwarming. Als deze instelling geactiveerd is, zal de back-up verwarming niet geactiveerd worden als er een warmtepomp actief is.

5.6 Alarmmeldingen

In het scherm met de alarmmeldingen staat tot twintig alarmmeldingen en wat basisgegevens over deze storingen. Tevens staat er bij elke foutmelding een code. Deze code kan gebruikt worden in hoofdstuk 6 om de storing te verhelpen. Heeft het alarm geen oplostijdstip in het groen, dan betekent dat dat deze nog actief is. De meest recente alarmmelding staat in het rood omkaderd.

Alarmmeldingen



Afbeelding 27

Het alarmscherm bevat de volgende gegevens:

- 1 = Datum en tijd van intreden van het alarm.
- 2 = Datum en tijd van oplossen van het alarm.
- 3 = Informatie over het alarm.
- 4 = Foutcode.
- 5 = Volgende pagina met alarmcodes.
- 6 = Ga terug naar het beginscherm.
- 7 = Verwijder de alarmhistorie.

6 Foutoplossing

Code	Component	Oorzaak	Maatregel
1.1-0-2	TL02.TS01 (T1)	Kortgesloten sensor	<p>Controleer de verbinding naar de temperatuursensor en vervang indien nodig.</p> <p>Controleer de temperatuursensor en vervang indien nodig.</p>
1.1-0-3	TL02.TS01 (T1)	Open sensor	
1.2-0-2	TL02.TS02 (T2)	Kortgesloten sensor	
1.2-0-3	TL02.TS02 (T2)	Open sensor	
1.3-0-2	ST01.TS01 (T3)	Kortgesloten sensor	
1.3-0-3	ST01.TS01 (T3)	Open sensor	
1.4-0-2	ST01.TS02 (T4)	Kortgesloten sensor	
1.4-0-3	ST01.TS02 (T4)	Open sensor	
1.5-0-2	ST01.TS03 (T5)	Kortgesloten sensor	
1.5-0-3	ST01.TS03 (T5)	Open sensor	
1.6-0-2	ST02.TS01 (T6)	Kortgesloten sensor	
1.6-0-3	ST02.TS01 (T6)	Open sensor	
1.7-0-2	ST02.TS03 (T7)	Kortgesloten sensor	
1.7-0-3	ST02.TS03 (T7)	Open sensor	
1.8-0-2	ST03.TS01 (T8)	Kortgesloten sensor	
1.8-0-3	ST03.TS01 (T8)	Open sensor	
1.9-0-2	ST03.TS03 (T9)	Kortgesloten sensor	
1.9-0-3	ST03.TS03 (T9)	Open sensor	
1.10-0-2	BT01.TS01 (T10)	Kortgesloten sensor	
1.10-0-3	BT01.TS01 (T10)	Open sensor	
1.11-0-2	BT02.TS01 (T11)	Kortgesloten sensor	
1.11-0-3	BT02.TS01 (T11)	Open sensor	
1.12-0-2	CL01.TS01 (T12)	Kortgesloten sensor	
1.12-0-3	CL01.TS01 (T12)	Open sensor	
2.1-0-1	TL02.CP01	Generieke fout	<p>Controleer of de pomp functioneert</p> <p>Controleer de kabel voor het alarmsignaal van de pomp</p>
10.x-0-1	CC01.HP0x*	Generieke fout	Raadpleeg de documentatie van de warmtepomp voor foutopsporing.
10.x-1-3	CC01.HP0x*	Modbusverbinding open	<p>Controleer de Modbusverbinding naar het warmtepompsysteem</p> <p>Controleer of de Modbus instellingen van de warmtepomp overeenkomen met de Imperium besturing.</p> <p>Controleer of de warmtepomp aan staat</p>
11.y-0-1	CC02.HP0y*	Generieke fout	Raadpleeg de documentatie van de warmtepomp voor foutopsporing.
11.y-1-3	CC02.HP0y*	Modbusverbinding open	<p>Controleer de Modbusverbinding naar het warmtepompsysteem</p> <p>Controleer of de Modbus instellingen van de warmtepomp overeenkomen met de Imperium besturing.</p> <p>Controleer of de warmtepomp aan staat</p>
<p>*In bovenstaande tabel is</p> <p>x: een getal tussen 1 en 3 en refereert aan de corresponderende warmtepomp in cascade CC01</p> <p>y: een getal tussen 1 en 7 en refereert aan de corresponderende warmtepomp in cascade CC02</p>			

Indien deze tabel geen oplossing biedt, neemt u contact op met uw installateur of met A.O. Smith.

A Algemene bijlagen

A.1 Modbus registerlijst

Onderstaande Modbus registers zijn beschikbaar voor integratie met een gebouwbeheersysteem (BMS). Communicatie verloopt via RS485 (zie 5.5.4). Er is een opdeling gemaakt in schrijffregisters, leesregisters en leesregisters uit het warmtepompsysteem. Voor het uitlezen van parameters dient functiecode 4x gebruikt te worden en voor het schrijven 6x. Zie www.modbus.org voor meer informatie over het Modbus protocol.

Tabel A1: Schrijffregisters t.b.v. aansturing vanuit BMS

Register (dec)	Uitleg	Parameter	Type	R / RW	Eenheid	Register (hex)
2049	Activeer bediening BMS over Modbus	BMS.MB.control	Boolean	RW	Bit 0: 1=actief	801
2050	Vrijgave tapwater (zie 3.5.6)	BMS.MB.DHW.release	Boolean	RW	Bit 0: 1=vrijgave	802
2051	Tapwater gebruiker setpoint (zie 3.5.6)	BMS.MB.DHW.SP	UInt16	RW	0.01 °C	803
2052	Vrijgave centrale verwarming (zie 3.4.2)	BMS.MB.CH.release	Boolean	RW	Bit 0: 1=vrijgave	804
2053	Centrale verwarming setpoint (zie 3.4.1)	BMS.MB.CH.SP	UInt16	RW	0.01 °C	805

Tabel A2: Leesregisters voor uitlezen systeempparameters

Register (dec)	Uitleg	Parameter	Type	R / RW	Eenheid	Register (hex)
2177-2178	Huidige UTC tijd van de controller	Current Time	UInt32	R	s	881
2179	Aanvoertemperatuur van voorraadvat naar platenwisselaar	TL02.TS01 [T01]	Int16	R	0.01 °C	883
2180	Retourtemperatuur van platenwisselaar naar het voorraadvat	TL02.TS02 [T02]	Int16	R	0.01 °C	884
2181	Bodemtemperatuur tapwatervoorraadvat 1	ST01.TS01 [T03]	Int16	R	0.01 °C	885
2182	Middentemperatuur tapwatervoorraadvat 1	ST01.TS02 [T04]	Int16	R	0.01 °C	886
2183	Toptemperatuur tapwatervoorraadvat 1	ST01.TS03 [T05]	Int16	R	0.01 °C	887
2184	Bodemtemperatuur tapwatervoorraadvat 2	ST02.TS01 [T06]	Int16	R	0.01 °C	888
2185	Toptemperatuur tapwatervoorraadvat 2	ST02.TS03 [T07]	Int16	R	0.01 °C	889
2186	Bodemtemperatuur tapwatervoorraadvat 3	ST03.TS01 [T08]	Int16	R	0.01 °C	88A
2187	Toptemperatuur tapwatervoorraadvat 3	ST03.TS03 [T09]	Int16	R	0.01 °C	88B
2188	Temperatuur buffervat 1	BT01.TS01 [T10]	Int16	R	0.01 °C	88C
2189	Temperatuur buffervat 2	BT01.TS02 [T11]	Int16	R	0.01 °C	88D
2190	Uitgaande of recirculatie temperatuur	CL01.TS01 [T12]	Int16	R	0.01 °C	88E
2191	Niet in gebruik	-	-	R	-	88F
2192	0-10V Ingangssignaal voor CV vrijgave en CV-setpoint	CH.AI (AI02)	UInt16	R	0.01 V	890

Register (dec)	Uitleg	Parameter	Type	R / RW	Eenheid	Register (hex)
2193	0-10V Ingangssignaal van druk transmitter voor warmtepomp hydronische drukmeting (<i>optioneel</i>)	TL01.PT01 (AI03)	UInt16	R	0.01 V	891
2194	0-10V Ingangssignaal van tapwater flow transmitter (<i>optioneel</i>)	CW.FT01 (AI04)	UInt16	R	0.01 V	892
2195	Niet in gebruik	-	-	R	-	893
2196	0-10V stuursignaal voor tapwater circulatiepomp	TL02.CP01 (AO02)	UInt16	R	0.01 V	894
2197	Niet in gebruik	-	-	R	-	893
2198	0-10V stuursignaal voor one pass-regelklep	TL02.RV01 (AO04)	UInt16	R	0.01 V	896
2199	<u>Status van digitale ingangscontacten</u> Bit 0: Status van tapwater vrijgavecontact Bit 1: Status van tapwater ECO-contact Bit 2: Status van CV vrijgavecontact Bit 3: Status van tapwater circulatiepomp alarmcontact Bit 4-15: Niet in gebruik	Bit 0: DHW.enable (DI01) Bit 1: DHW.ECO.enable (DI02) Bit 2: CH.Enable (DI03) Bit 3: TL02.CP01.alarm (DI04)	UInt16	R	Bit flags	897
2200	<u>Status van digitale uitgangscontacten</u> Bit 0: Back-up verwarming CV-relais Bit 1: Back-up verwarming tapwater-relais Bit 2: Boosterverwarming tapwater-relais Bit 3: Recirculatiepomp-relais Bit 4: Open verdeler circulatiepomp CC01 S/S-contact Bit 5: Open verdeler circulatiepomp CC02 S/S-contact Bit 6: Tapwater circulatiepomp S/S-contact Bit 7: Alarmuitgangscontact (1 = alarm) Bit 8: Omloopklep TL01: CV (0) / Warm tapwater (1) Bit 9: Omloopklep TL02: Multi-pass (0) / One pass (1) Bit 10-15: niet in gebruik	Bit 0: CH.BH (DO01) Bit 1: DHW.BH (DO02) Bit 2: AH (DO03) Bit 3: CL01.CP01 (DO04) Bit 4: TL01.CP01 (DO05) Bit 5: TL02.CP02 (DO06) Bit 6: TL02.CP01 (DO07) Bit 7: Alarm (DO08) Bit 8: TL01.CV (DO09) Bit 9: TL02.CV (DO10)	UInt16	R	Bit flags	898
2201	Warmtepomp hydronische drukmeting (<i>optioneel</i>)	TL01.PT01	Int16	R	0.01 bar	899
2202	Tapwater flowmeting (<i>optioneel</i>)	CW.FT01	Int16	R	0.01 L/min	89A
2203	Systeemstatus via UIM	System status	UInt16	R	Bit 0: 0=uit/1=aan	89B
2204	BMS-besturing handmatig buiten werking gesteld	UIM control	UInt16	R	Bit 0: 1=actief	89C
2205	Besturing door BMS via Modbus	BMS Modbus control active	UInt16	R	Bit 0: 1=actief	89D
2206	Warmtepompvraag vanuit tapwater of CV	HP heat request	UInt16	R	Bit 0: 1 = vraag	89E
2207-2209	Niet in gebruik	-	-	R	-	89F-8A1
2210	Vrijgave tapwater door digitale ingang of BMS Modbusbesturing.	DHW enable	UInt16	R	Bit 0: 1=vrijgave	8A2
2211	Tapwater setpoint gebaseerd op tapwater gebruiker setpoint (intern of vanuit BMS) of ECO-setpoint	DHW setpoint	Int16	R	°C	8A3
2212	Setpoint temperatuur voor de multi-pass verwarmingsmodus (eventueel begrensd door multi-pass envelop begrenzing)	MP setpoint	Int16	R	°C	8A4
2213	Setpoint temperatuur voor de one-pass verwarmingsmodus	OP setpoint	Int16	R	°C	8A5

Register (dec)	Uitleg	Parameter	Type	R / RW	Eenheid	Register (hex)
	(eventueel begrensd door one-pass envelop begrenzing)					
2214	Setpoint voor boosterwarming tapwater	AH setpoint	Int16	R	°C	8A6
2215	Multi-pass of one-pass tapwater verwarmingsmodus	MP / OP operation	UInt16	R	Bit 0: 0=MP/1=OP	8A7
2216-2219	Niet in gebruik	-	-	-	-	8A8-8AB
2220	Vrijgave CV door DI (thermostaat), AI of BMS Modbusbesturing	CH enable	UInt16	R	Bit 0: 1=vrijgave	8AC
2221	Setpoint voor CV buffer tank gebaseerd op interne CV-setpoint, CV analoge input, BMS CV setpoint (eventueel begrensd door CV envelop begrenzing)	CH setpoint	Int16	R	°C	8AD
2222	Berekend percentage op basis van CV analoge input (CH.AI) < 10 %: Niet actief 10-20%: Analoge input actief, maar geen CV-vraag 20-90%: CV vraag	CH analogue input perc.	Int16	R	0.01 %	8AE
2223	Aansturing CV systeem door analoge input (> 10%)	CH control by analogue input	UInt16	R	Bit 0: 1=actief	8AF

Tabel A3: Leesregisters voor uitlezen warmtepomp parameters van warmtepomp CC01.HP01

Register (dec)	Uitleg	Parameter	Type	R / RW	Eenheid	Register (hex)
2305	<u>Warmtepomp 1 status</u> 0=HP off, 1=HP standby, 2=HP starting, 3=Heating, 6=HP stopping, 7=Defrost, 8=Alarm, 9=Anti-freeze	CC01.HP01.State	UInt16	R	-	901
2306	Aantal actieve compressors	CC01.HP01.Compressors	UInt16	R	n	902
2307	Percentage warmtepomp vermogen	CC01.HP01.Rate	UInt16	R	1%	903
2308-2309	Bedrijfsuren warmtepomp	CC01.HP01.Hours	UInt32	R	1 u	904-905
2310-2312	Niet in gebruik	-	-	-	-	906-908
2313	Alarm actief	CC01.HP01.Alarm	UInt16		Bit 0: 1=actief	909
2314	<u>Alarmen koudemiddelcircuit</u> bit 0: Geschakelde hogedrukschakelaar bit 1: Druk perszijde compressor te hoog bit 2: Druk perszijde compressor te laag bit 3: Temperatuur perszijde compressor te hoog bit 4: Condensor temperatuur te hoog bit 5: Niet in gebruik bit 6: Geschakelde lagedrukschakelaar bit 7: Druk zuigzijde compressor te hoog bit 8: Druk zuigzijde compressor te laag bit 9: Temperatuur zuigzijde compressor te laag bit 10: Niet in gebruik bit 11: Niet in gebruik bit 12: Niet in gebruik	CC01.HP01.Alarm.ref	UInt16	R	Bit flags	90A

Register (dec)	Uitleg	Parameter	Type	R / RW	Eenheid	Register (hex)
	bit 13: Oververhitting te laag bit 14: Algemene compressorenvelop storing bit 15: Niet in gebruik					
2315	<u>Systeem alarmeren</u> bit 0: Waterflow condensor te laag bit 1: Watertemperatuur condensor te hoog bit 2: Watertemperatuur condensor te laag bit 3: Niet in gebruik bit 4: Niet in gebruik bit 5: Niet in gebruik bit 6: Algemene antivriesstoring bit 7: Algemene defrost-storing bit 8: Koelmiddellekkage bit 9-15: Niet in gebruik	CC01.HP01.Alarm.system	UInt16	R	Bit flags	90B
2316	<u>Hardware alarmeren</u> bit 0: Overbelaste compressorstoring bit 1: Algemene compressorstoring bit 2: Overbelaste ventilatorstoring bit 3: Algemene ventilatorstoring bit 4: Overbelaste pompstoring bit 5: Algemene pompstoring bit 6: Fout in spanningsvoorziening bit 7: Algemene drivestoring bit 8: Algemene temperatuursensorstoring bit 9: Algemene druksensorstoring bit 10-15 Niet in gebruik	CC01.HP01.Alarm.hardware	UInt16	R	Bit flags	90C
2317 - 2320	Niet in gebruik	-	-	R	-	90E-910
2321	Uitgaande temperatuur warmtepomp	CC01.HP01.TS01	Int16	R	0.01 °C	911
2322	Ingaande temperatuur warmtepomp	CC01.HP01.TS02	Int16	R	0.01 °C	912
2323	Buiten temperatuur	CC01.HP01.TS03	Int16	R	0.01 °C	913
2324-2325	Niet in gebruik	-	-	R	-	914-195

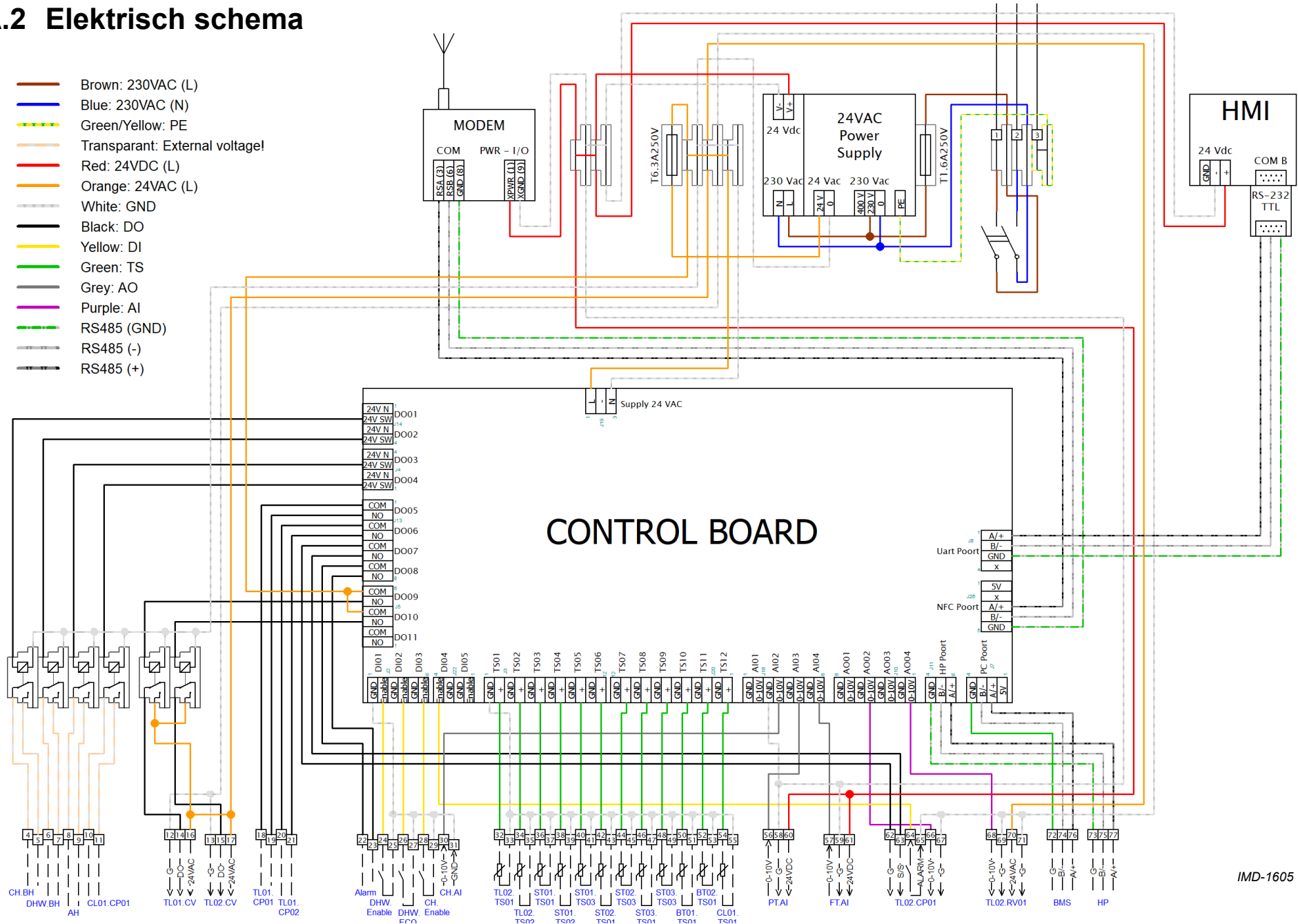
Voor elke volgende warmtepomp zijn de registers gelijk aan Tabel A3, echter met een start register volgens Tabel A4

Tabel A4: Start registers per warmtepomp

Warmtepomp:	CC01.HP0x			CC02.HP0y						
	.HP01	.HP02	.HP03	.HP01	.HP02	.HP03	.HP04	.HP05	.HP06	.HP07
Start register (dec):	2305	2433	2561	3329	3457	3585	3713	3841	3969	4097
Start register (hex):	901	981	A01	D01	D81	E01	E81	F01	F81	1000
Offset (dec):	-	+128	+256	+1024	+1152	+1280	+1408	+1536	+1664	+1792

A.2 Elektrisch schema

- Brown: 230VAC (L)
- Blue: 230VAC (N)
- Green/Yellow: PE
- Transpart: External voltage!
- Red: 24VDC (L)
- Orange: 24VAC (L)
- White: GND
- Black: DO
- Yellow: DI
- Green: TS
- Grey: AO
- Purple: AI
- - - RS485 (GND)
- - - RS485 (-)
- - - RS485 (+)



A.3 Conformiteitsverklaring



Conformiteitsverklaring

Fabrikant: A.O. Smith Water Products Company b.v.
De Run 5305
5503 LW Veldhoven
Nederland

verklaart hierbij dat de volgende producten:

Product omschrijving: Besturing voor Warmtepompsytemen

Product familienaam: IMPERIUM

Product naam: IMP AWHHA

op de veronderstelling dat de installatie instructies zijn opgevolgd, voldoen aan de onderstaande Europese Richtlijnen:

Laagspanningsrichtlijn (LVD) - 2014/35/EU

Richtlijn voor gebruik van gevaarlijke stoffen in elektr(on)ische apparatuur (RoHS II/III) - 2011/65/EU en 2015/863/EU

Bedrijf:
A.O. Smith Water Products Company b.v.

Datum:
1 mei 2025

Handtekening:

T. van der Hamsvoort
Algemeen Directeur