

Modulair Onderstation

Bijlage 4.10 – PLC Besturing

Project	Generiek Modulair Onderstation
Kenmerk	Bijlage 4.10 – PLC Besturing
Versie	1.0
Datum	14-04-2026
Status	Definitief
Eigenaar	ProRail

Revisiegegevens

Versie	Datum	Wijzigingen
1.0	14-04-2026	Definitieve versie

Inhoudsopgave

1	WERKING PLC MODULAIR ONDERSTATION	4
1.1	PLC	4
1.2	AANSLUITING EN WERKING	4
1.2.1	<i>Storingsmelding</i>	4
1.2.2	<i>Temperatuurmetingen</i>	5
1.2.3	<i>Sturing Verwarming</i>	5
1.2.4	<i>Sturing Ventilatie</i>	6
1.2.5	<i>Sturing Rookmelder</i>	6
1.2.6	<i>Sturing Aanwezigheidssensor</i>	6

1 Werking PLC Modulair Onderstation

In dit onderbouwningsrapport wordt de werking van het PLC-gestuurde klimaatsysteem voor de modulaire Onderstations toegericht.

1.1 PLC

De toegepaste PLC wordt uitgevoerd met de volgende specificaties of gelijkwaardig:

- Fabrikant: Siemens;
- Type: LOGO!;

De PLC is opgenomen in de laagspanningsverdeelinrichting en heeft als doel het bewaken en besturen van de ventilatie, brandmelding, aanwezigheidsdetectie en aansturing van de verlichting.

Van toepassing zijnde documenten per type module:

- PLC Aansluitschema
- PLC Settings

1.2 Aansluiting en werking

De voeding voor het klimaatsysteem is afkomstig uit de preferente groep 1-6 (F106) en wordt voor de besturingsdoeleinden omgevormd (U106) naar 24Vdc. Voor referentie is de min van de 24Vdc aan aarde gelegd.

Zekeringen F106.1 t/m F106.3 zorgen voor de beveiliging van de voeding naar de PLC-modules, de zekeringen F106.4 t/m F106.8 zorgen voor de beveiliging van de secundaire onderdelen van het klimaatsysteem.

De besturing van het klimaatsysteem is gebaseerd op de meetwaarden van 2 opnemers:

- Een Siemens QAC3161 (O106i) meet de interne temperatuur in de module en geeft een 0-10V naar Ingang I7 (AI1) op de PLC.
- De module is voorzien van een kanaalventilator met filtercassette. Voor de meting van de vervuiling van de cassette is een Penn P233A/F drukverschilopnemer (O106p1) opgenomen. Het NC-contact is aangesloten op I1 van de PLC, het NO-contact op I2. Een vervuild filter zal zorgen voor een Storingsmelding van het klimaatsysteem.

Het systeem genereert de volgende meldingen naar de SMIK/TMIK:

- Geen Storing / Storing Klimaat;
- Temp < 40°C / Temp > 40°C;
- Temp > 5°C / < 5°C

Op basis van de binnen- en buitentemperatuur wordt de verwarming of de ventilatie van de module in- en uitgeschakeld.

1.2.1 Storingsmelding

De "Geen Storing / Storing"-melding is in een normale situatie op de volgende manier uitgewerkt:

- De Drukopnemer O106p1 geeft op door middel van het NC-contact een hoog signaal op ingang I1 van de PLC;
- Tegelijkertijd zal hierdoor ingang I2 een laag signaal van opnemer O106p1 ontvangen.
- Indien beide signalen gelijktijdig hoog of laag zijn zal hierdoor een Storingsmelding naar de SMIK/TMIK worden verstuurd;

1.2.2 Temperatuurmetingen

De temperatuuropmeter in de modules geeft een 0-10V signaal naar de PLC. Bij een waarde van -50°C zal de opnemer 0V uitgeven, bij +50°C is dit 10V. De PLC ziet dit op de ingang I7 (AI1) als een "0-1000" waarde.

Om dit naar een gemeten temperatuur te vertalen is de volgende formule:

$-50^{\circ}\text{C} + (\text{meetwaarde}/10) = \text{actuele temperatuur}$.

Bijv.: bij een meetwaarde van 677 is de formule: $-50 + (677/10) = -50 + 67,7 = 17,7^{\circ}\text{C}$

De binnentemperatuur O106i op ingang I7 (AI1) biedt de meetwaarde aan op de Analoge Triggers B001 en B008.

Analoge Trigger B001 bewaakt de 40°C-grens van de klimaatinstallatie.

Als de ingang I7 (AI1) lager is 900 (40°C) zal door middel de geïnverteerde ingang van OR-block B007 uitgang Q3 (Temp < 40°C) van de PLC worden geactiveerd.

Als ingang I7 (AI1) hoger wordt dan 900, zal uitgang Q4 worden geactiveerd, en OR-block B007 zal uitgang Q3 deactiveren.

Analoge Trigger B008 bewaakt de 5°C-grens van de klimaatinstallatie.

Als de ingang I7 (AI1) hoger is 550 (5°C) zal uitgang Q5 (Temp > 5°C) van de PLC worden geactiveerd.

De geïnverteerde ingang van OR-block B009 zal uitgang Q6 tegenhouden.

Als ingang I7 (AI1) lager wordt dan 540, zal door middel van het geïnverteerde OR-block uitgang Q6 (Temp < 5°C) worden geactiveerd. Uitgang Q5 zal worden gedeactiveerd.

1.2.3 Sturing Verwarming

Als de gemeten interne temperatuur O106i lager wordt dan 560 (6°C) zal door middel van het geïnverteerde OR-block B021 met uitgang Q9 de verwarming worden ingeschakeld.

Om pendelen te voorkomen blijft de verwarming ingeschakeld tot een temperatuur van 8,5°C (585) waarboven met uitgang Q9 de verwarming wordt uitgeschakeld.

1.2.4 **Sturing Ventilatie**

De ventilatie wordt geregeld op basis de interne temperatuur.
De uitgang AQ1 kan geprogrammeerd zijn als $0 > 10V_{dc}$ of $10 > 0V_{dc}$

Regeling 1 ($0 > 10V_{dc}$)

Bij 24°C intern (>740 op C), zal door middel van de Analoge Trigger B030 met de eerste trap van MUX-block (B011) de ventilatie worden ingeschakeld. Met deze eerste trap wordt uitgang AQ1 op 30% van het vermogen geactiveerd. Als de temperatuur onder de 22,2°C (<722 op AI1) zakt, zal de ventilatie worden uitgeschakeld.

Bij 26°C intern (>760 op AI1), zal door middel van Analoge Trigger B014 de tweede trap van MUX-block (B011) worden geactiveerd. Hiermee wordt uitgang AQ1 op 50% geschakeld. Als de temperatuur onder de 24,2°C (742) zakt valt B014 af en wordt terug geschakeld naar trap 1.

Bij 28°C intern (>890 op AI1), zal door middel van Analoge Trigger B010 de derde trap van MUX-block (B011) worden geactiveerd. Hiermee wordt uitgang AQ1 op 75% geschakeld. Als de temperatuur onder de 26,2°C (882) zakt valt B010 af en wordt terug geschakeld naar trap 2.

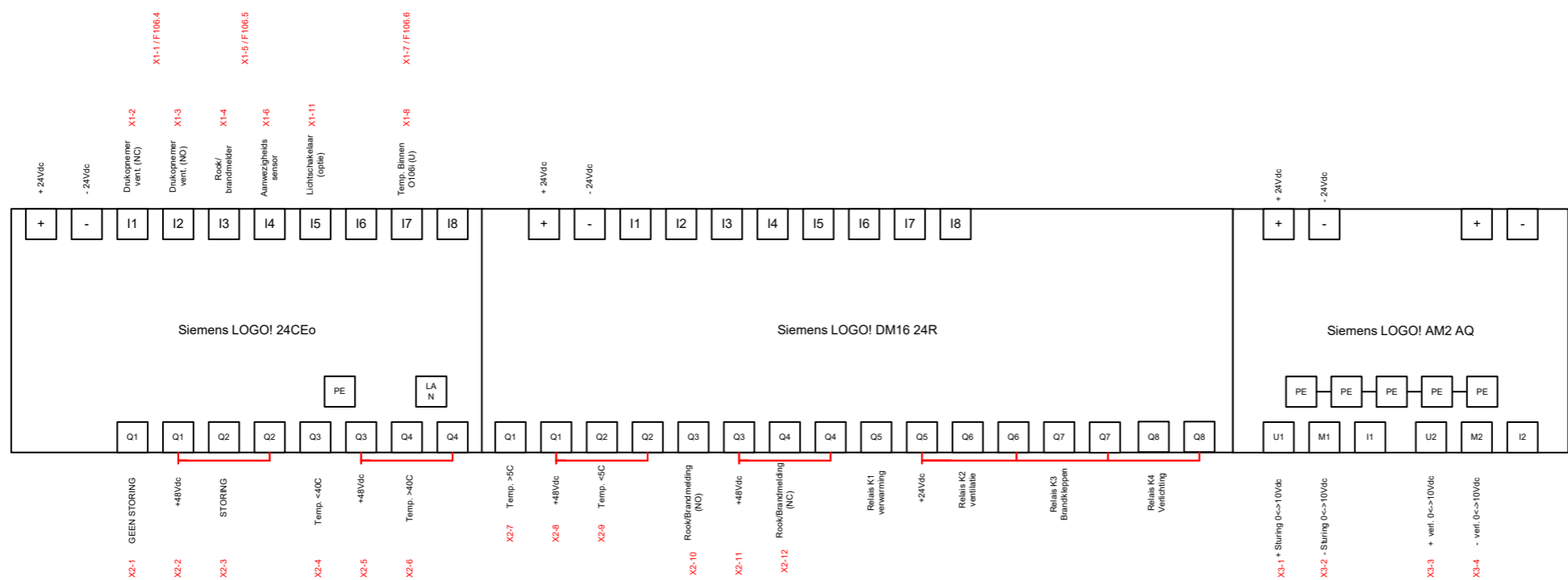
Boven de 30°C intern (>800 op AI1), zal door middel van Analoge Trigger B012 de vierde en laatste trap van MUX-block (B011) worden geactiveerd. Hiermee wordt uitgang AQ1 op 100% geschakeld. Als de temperatuur onder de 28,2°C (782) zakt valt B010 af en wordt terug geschakeld naar trap 3.

1.2.5 **Sturing Rookmelder**

Bij aanspreken van de rookmelder zorgt de PLC er voor dat de brandkleppen van de ventilatie sluiten en de luchttoevoer van buiten wordt stopgezet. Dit om een beginnende brand vroegtijdig te stoppen. .

1.2.6 **Sturing Aanwezigheidssensor**

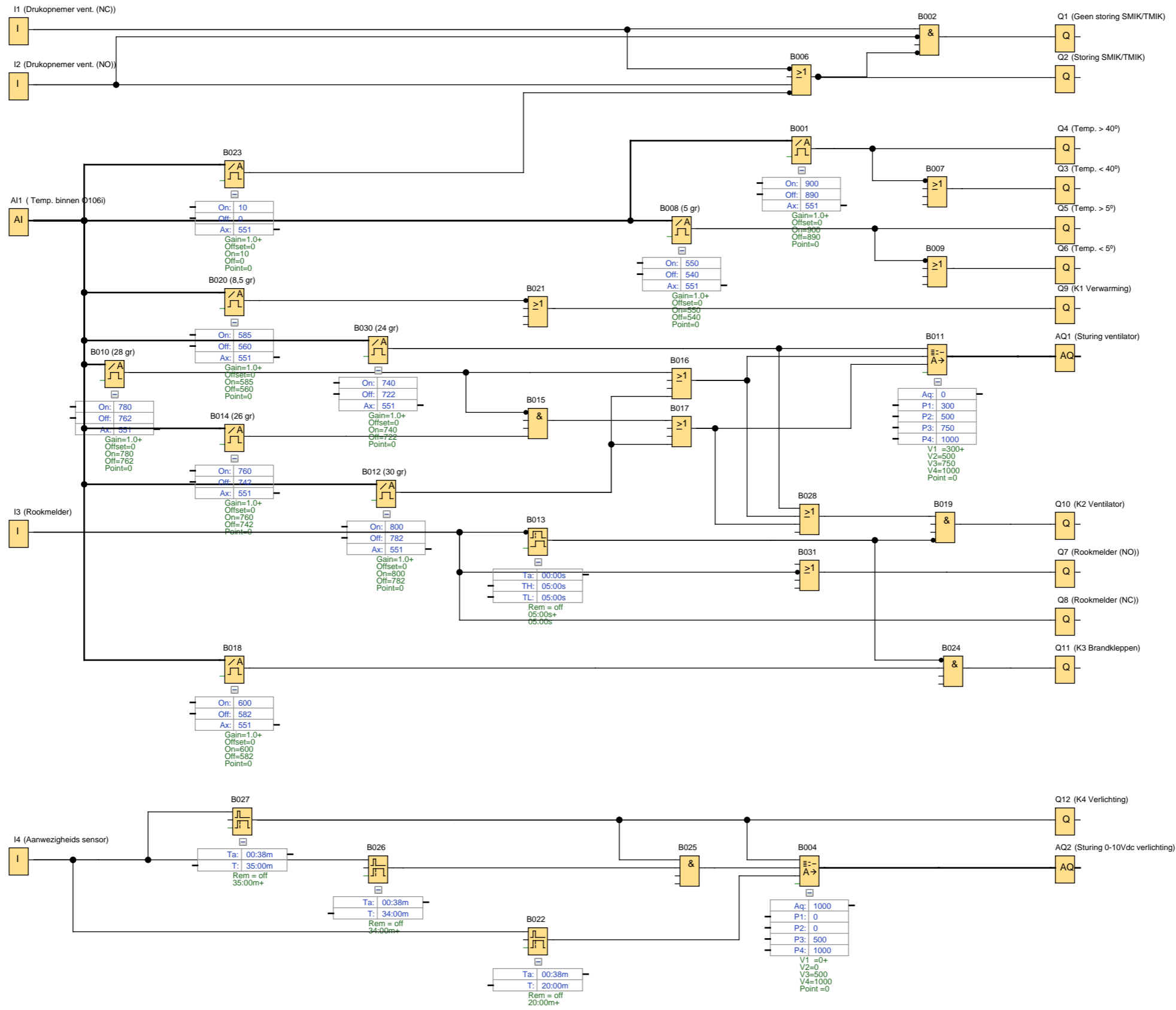
De aanwezigheidssensor is gekoppeld met de PLC. Na gedurende een bepaald tijd geen beweging te detecteren wordt de verlichting automatisch uitgeschakeld.



X1-1 Drukknemer +
 X1-2 Drukknemer NC
 X1-3 Drukknemer NO
 X1-4 Rookmelder NO
 X1-5 + X1-6 & 7
 X1-6 Aanwezigheids sensor
 X1-7 Temp. binnen
 X1-8 Temp. binnen
 X1-9
 X1-10
 X1-11 lichtschakelaar
 X1-12

X2-1 geen storing
 X2-2 +48Vdc
 X2-3 storing
 X2-4 Temp. <40C°
 X2-5 +48Vdc
 X2-6 Temp. >40C°
 X2-7 Temp. >5C°
 X2-8 +48Vdc
 X2-9 Temp. < 5C°
 X2-10 Rookmelder NO
 X2-11 +48Vdc
 X2-12 Rookmelder NC

X3-1 vent. Sturing. 0<>10Vdc +
 X3-2 vent. Sturing. 0<>10Vdc -
 X3-3 verl. 0 <>10Vdc +
 X3-4 verl. 0 <>10Vdc -



Creator:	JBO/MDE	Project:	MOS Den Haag Noord	Customer:	
Checked:		Installation:		Diagram No.:	
Date:	1/10/25 10:44 AM/3/9/26 1:01 PM	File:	2026 RIV MOS Alphen aan den Rijn.lsc	Page:	1 / 3

Block Number (Type)	Parameter
B001(Analog threshold trigger) :	Gain=1.0+ Offset=0 On=900 Off=890 Point=0
B004(Analog MUX) :	V1 =0+ V2=0 V3=500 V4=1000 Point=0
B008 (5 gr)(Analog threshold trigger) :	Gain=1.0+ Offset=0 On=550 Off=540 Point=0
B010 (28 gr)(Analog threshold trigger) :	Gain=1.0+ Offset=0 On=780 Off=762 Point=0
B011(Analog MUX) :	V1 =300+ V2=50 V3=50 V4=1000 Point=0
B012 (30 gr)(Analog threshold trigger) :	Gain=1.0+ Offset=0 On=900 Off=782 Point=0
B013(On-/Off-Delay) :	Rem = off 05:00s+ 05:00s
B014 (26 gr)(Analog threshold trigger) :	Gain=1.0+ Offset=0 On=760 Off=742 Point=0
B018(Analog threshold trigger) :	Gain=1.0+ Offset=0 On=600 Off=582 Point=0
B020 (8,5 gr)(Analog threshold trigger) :	Gain=1.0+ Offset=0 On=585 Off=560 Point=0
B022(Off-Delay) :	Rem = off 20:00m+
B023(Analog threshold trigger) :	Gain=1.0+ Offset=0 On=10 Off=0 Point=0
B026(Off-Delay) :	Rem = off 34:00m+
B027(Off-Delay) :	Rem = off 35:00m+
B030 (24 gr)(Analog threshold trigger) :	Gain=1.0+ Offset=0 On=740 Off=722 Point=0

Connection	Label
AI1	Temp. binnen O106i
I1	Drukopnemer vent. (NC)
I2	Drukopnemer vent. (NO)
I3	Rookmelder
I4	Aanwezigheids sensor
AQ1	Sturing ventilator
AQ2	Sturing 0-10Vdc verlichting
Q1	Geen storing SMIK/TMIK
Q2	Storing SMIK/TMIK
Q3	Temp. < 40°
Q4	Temp. > 40°
Q5	Temp. > 5°
Q6	Temp. < 5°
Q7	Rookmelder (NO)
Q8	Rookmelder (NC)
Q9	K1 Verwarming
Q10	K2 Ventilator
Q11	K3 Brandkleppen
Q12	K4 Verlichting