Regeltechnische omschrijving

EVA

Lanxmeer

RK

Regeltechnische omschrijving

Project: **EVA - Lanxmeer**

Projectnummer: 16-00210

Opdrachtgever: Energiebedrijf Thermo Bello B.V.

Installateur: -

Adviesbureau: -

Onderwerp: **RK**

Softwarenaam: **Lanxmeer**

Status: **Productie**

Auteur: Dennis Baks
Gewijzigd door: Dennis Baks
Gewijzigd op: 13-04-2017

CONECO Building Automation
Van Coulsterweg 2
2952 CB Alblasserdam

Telefoon : 078 - 641 38 77
Telefax : 078 - 615 56 17

Hard- en/of softwarematige acties mogen alleen door deskundige en daartoe bevoegde personen worden uitgevoerd.

Inhoudsopgave

1 Algemeen 5
1.1 Standaard uitgangspunten en regelvoorwaarden 5
1.1.1 Instellingen 5
1.1.2 Procescodering 5
1.1.3 Bedrijfsurentelling 5
1.1.4 Buitentemperatuurmeting 5
1.1.5 Gedempte buitentemperatuur 5
1.1.6 Buitentemperatuur gemiddeld 5
1.1.7 Zomergrens 5
1.1.8 Zomerblokkering 5
1.1.9 Graaddagen 5
1.1.10 Periodiek pompen 6
1.1.11 Storing en reset 6
1.1.12 Installatieautomaat uit 6
1.1.13 Wateroverlast Vuilwaterput 6
1.1.14 Wateroverlast Vloer technische ruimte 6
1.1.15 Wateroverlast TSA reinwater 6
1.1.16 Piekshaving 6
1.1.17 Noodstroombedrijf 6
1.1.18 Melding "Stop ontrekking van buffer" 6
1.1.19 Waterontharder 6

2 Registratie 7
2.1 Elektraverbruik 7
2.2 Gasverbruik 7
2.3 Watermeter 7
2.4 Energieverbruik 7

3 Warmtepomp 8
3.1 Algemeen 8
3.2 Vrijgave regeling 8
3.2.1 Blokkering vrijgave regeling warmtepomp 8
3.3 Benodigde aanvoertemperatuur 8
3.4 Gevraagd vermogen warmtepomp 8
3.4.1 Optimale start 8
3.4.2 Berekening benodigd vermogen 8
3.5 Vrijgave warmtepompregeling op vermogen 9
3.6 Warmtepompregeling laag vermogen 9
3.6.1 Voorwaarde vrijgave in laag vermogen 9
3.6.2 Offset bij omschakelen van midden naar laag vermogen 9
3.6.3 Setpoint uittredetemperatuur condensorzijde warmtepomp 9
3.7 Warmtepompregeling midden vermogen 10
3.7.1 Voorwaarde vrijgave in midden vermogen 10
3.7.2 Offset bij omschakelen van hoog naar midden vermogen 10
3.7.3 Setpoint uittredetemperatuur condesorzijde warmtepomp 10
3.8 Warmtepompregeling hoog vermogen 10
3.9 Offset bij afschakelen warmtepomp 10
3.10 Warmtepomp 11
3.10.1 Blokkering warmtepomp 11
3.11 Condensorpomp 11
3.12 Verdamperpomp 11
3.13 Circulatiepomp Reinwaterkelder 11
3.13.1 Blokkering pomp 11
3.14 Grenswaardenbewaking 12

4 Reinwater 13
4.1 Lekafsluiters 1 en 2 13

5 Ketels 14
5.1 Algemeen 14
5.2 Vrijgave 14

5.2.1 Blokkering vrijgave ... 14
5.3 Temperatuurregeling ... 14
5.4 Volgorderegeling ... 14
5.5 Selectie ketels ... 15
5.6 Capaciteitssturing ketels ... 15
5.7 Ketel ... 15
5.8 Blokkering ketels o.b.v. buitentemperatuur ... 15
5.9 Ketelpomp ... 15
5.10 Vorstbewaking Ketel ... 15
5.11 Temperatuurverschilbewaking ... 16
5.12 Deelstroomfilter ... 16
5.12.1 Drukverschilbewaking filter ... 16
5.12.2 Circulatiepomp ... 16
5.13 Grenswaardenbewaking ... 16

6 Transportregeling ... 17
6.1 Algemeen ... 17
6.2 Vrijgave ... 17
6.2.1 Omschakeling dag/nacht ... 17
6.3 Gewenste aanvoertemperatuur ... 17
6.4 Regelafsluiter transportnet (01-04CV01) ... 17
6.5 Gewenste drukverschil ... 18
6.6 Transportpompen (01-04CP2 en 01-04CP3) ... 18
6.6.1 Vrijgave regeling transportpompen ... 18
6.6.2 PID-regelaar toerenregeling ... 18
6.6.3 Volgorderegeling ... 18
6.6.4 Selectie transportpompen ... 19
6.6.5 Toerenregeling pompen ... 19
6.7 Stop op basis van te lage flow ... 19
6.8 Max. installatiedrukbewaking aanvoerleiding CV ... 20
6.9 Min. installatiedrukbewaking retourleiding CV ... 20
6.10 Afsluiter droge koeler/buffer (01-04FV01) ... 20
6.11 Grenswaardenbewaking ... 20

7 Droge koeler ... 21
7.1 Algemeen ... 21
7.2 Vrijgave regeling ... 21
7.3 Temperatuurregeling ... 21
7.3.1 Blokkeer hoog toeren ... 21
7.3.2 Gewenste retourtemperatuur terrein ... 21
7.4 Droge koeler ... 21
7.5 Circulatiepomp TSA droge koelerzijde (01-05CP2) ... 21
7.6 Circulatiepomp TSA droge installatiezijde (01-05CP1) ... 21
7.7 Vorstalarm TSA ... 22
7.8 Min. installatiedrukbewaking droge koelercircuit ... 22

1 Algemeen

1.1 *Standaard uitgangspunten en regelvoorwaarden*

1.1.1 *Instellingen*

De in deze omschrijving genoemde parameters (setpoints / instellingen) zijn instelbaar tenzij anders vermeld. De vermelde parameterwaarden zijn basiswaarden, welke mogelijk door de gebruiker aangepast kunnen worden. De uiteindelijke parameterwaarden zijn opgeslagen in het instellingenbestand van de laatste versie van de software. Tevens wordt er diverse log bestanden bijgehouden met de laatste instellingen en wijzigingen hiervan:

- WP en LMH settings.xlsx
- gas parameters.xlsx
- pomp experimenten.docx

1.1.2 *Procescodering*

De coderingen van de procesonderdelen zijn in deze omschrijving *niet* vermeld, omdat in de beschrijving duidelijk naar voren komt welke onderdelen het betreft. Bij die beschrijvingen waar onduidelijkheid kan ontstaan, zijn de coderingen wel opgenomen.

1.1.3 *Bedrijfsurentelling*

Van de pompen, ventilatoren, ketels en warmtepompen e.d., welke middels een digitale of analoge sturing vanuit de onderstations worden aangestuurd, worden de bedrijfsuren geregistreerd en in een dag- en een maandtabel opgeslagen.

1.1.4 *Buitentemperatuurmeting*

De buitentemperatuurmeting wordt gemeten en is gesitueerd op de noordgevel.

1.1.5 *Gedempte buitentemperatuur*

De gedempte buitentemperatuur wordt o.a. gebruikt voor regeltechnische schakelfuncties, als ook voor setpoint-berekeningen in regelkringen.

Instellingen:

- Demping buitentemperatuur: 2 min.

1.1.6 *Buitentemperatuur gemiddeld*

De gemiddelde buitentemperatuur wordt bepaald op basis gewogen gemiddelde ruimtetemperatuur van de gedempte buitentemperatuur en de gemiddelde buitentemperatuur van de vorige dag.

Instellingen:

- Weegfactor gedempte buitentemperatuur: 0;
- Weegfactor gemiddelde buitentemperatuur vorige dag: 1.

1.1.7 *Zomergrens*

De status "Zomergrens" wordt gebruikt om de zomerblokkering te bepalen.

- Zomergrens In: Buitentemp. ≥ 46,6 °C (vertraging: 0 min.)
- Zomergrens Uit: Buitentemp. ≤ 46,4 °C (vertraging: 0 min.)

1.1.8 *Zomerblokkering*

De status "Zomerblokkering" wordt gebruikt om procesonderdelen te blokkeren.

- Zomerblokkering voorwaarden In:
  - Datum ≥ 1 mei en ≤ 1 oktober **EN**
  - Zomergrens gedurende 0 uur actief tijdens dagperiode (dagperiode is tussen 0:05 en 23:55 uur).
- Zomerblokkering voorwaarden Uit:
  - Vorstgrens actief **OF**
  - Zomergrens < 3 uur actief tijdens dagperiode **OF**
  - Buitentemp. tijdens dagperiode ≤ 46,5 °C.

1.1.9 *Graaddagen*

De graaddagen wordt in een dag, week en maandtabel opgeslagen.

1.1.10 *Periodiek pompen*

De status "Periodiek pompen" wordt één maal per week actief en is bedoeld om vastzitten van stilstaande pompen te voorkomen.

- Starttijd: woensdag 12:00 uur.
- Pulsduur: 5 min.

1.1.11 *Storing en reset*

Op de regelkast zijn twee signaallampen aangebracht: "Storing urgent" en "Storing niet urgent" alsmede een "Reset" drukknop. "Storing urgent" zal gaan branden indien een storing opgetreden is met *hoge* prioriteit en waar snel op gereageerd moet worden (b.v. vorstgevaar). "Storing niet urgent" zal gaan branden indien een storing opgetreden is met *lage* prioriteit en waar niet direct gereageerd op hoeft te worden (b.v. een vooralarm). Vergrendelde storingen kunnen, nadat deze verholpen zijn, opgeheven worden door het bedienen van de "Reset" drukknop.

1.1.12 *Installatieautomaat uit*

Indien één of meerdere installatieautomaten door handbediening of overbelasting uitgeschakeld wordt, zal dit als urgente storing gemeld worden.

1.1.13 *Wateroverlast Vuilwaterput*

Bij het inkomen van de wateroverlastsignalering zal dit als urgente storing gemeld worden op het GBS (Gebouw Beheer Systeem).

1.1.14 *Wateroverlast Vloer technische ruimte*

Bij het inkomen van de wateroverlastsignalering zal dit als urgente storing gemeld worden op het GBS.

1.1.15 *Wateroverlast TSA reinwater*

Bij het inkomen van de wateroverlastsignalering zal dit als urgente storing gemeld worden op het GBS.

1.1.16 *Piekshaving*

Bij het inkomen van de melding piekshaving, zal de warmtepomp geblokkeerd worden.

1.1.17 *Noodstroombedrijf*

Bij het inkomen van de melding noodstroombedrijf, zal de warmtepomp geblokkeerd worden.

1.1.18 *Melding "Stop ontrekking van buffer"*

Bij het inkomen van de melding "Stop ontrekking van buffer", zal de warmtepomp geblokkeerd worden.

1.1.19 *Waterontharder*

Bij het inkomen van de storingsmelding zal dit als urgente storing gemeld worden op het GBS.

2 Registratie

2.1 *Elektraverbruik*

Van onderstaande elektra-meters wordt het totaal verbruik, laag-tarief verbruik en hoog-tarief verbruik [kWh] opgeslagen in een uur, dag, maand en jaar-tabel.

- Elektraverbruik Regelkast;
- Elektraverbruik Warmtepomp.

2.2 *Gasverbruik*

Van onderstaande gas-meters wordt het totaal verbruik [m^3] opgeslagen in een uur, dag, maand en jaar-tabel.

- Gasverbruik Ketels.

2.3 *Watermeter*

Van onderstaande water-meters wordt het totaal verbruik [m^3] opgeslagen in een uur, dag, maand en jaar-tabel.

- Waterverbruik Vul/suppletie;
- Waterhoeveelheid Transport positief;
- Waterhoeveelheid Transport negatief.

2.4 *Energieverbruik*

Van onderstaande energie-meters wordt het totaal verbruik [MWh] opgeslagen in een uur, dag, maand en jaar-tabel.

- Warmteverbruik Transport;
- Warmteverbruik terug geleverd Transport;
- Warmteverbruik Warmtepomp;
- Warmteverbruik Reinwater.

3 Warmtepomp

3.1 *Algemeen*

De in deze paragraaf genoemde parameters (setpoints / instellingen) zijn instelbaar tenzij anders vermeld. De vermelde parameterwaarden zijn basiswaarden, welke mogelijk door de gebruiker aangepast kunnen worden. De uiteindelijke parameterwaarden zijn opgeslagen in het instellingenbestand van de laatste versie van de software. Tevens wordt er diverse log bestanden bijgehouden met de laatste instellingen en wijzigingen hiervan:

- WP en LMH settings.xlsx
- gas parameters.xlsx
- pomp experimenten.docx

3.2 *Vrijgave regeling*

De regeling wordt actief wanneer aan onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- Warmtevraag actief:
  - Inschakelen: Regelafsluiter transportnet (01-04CV01) ≥ 5%, vertraging 0 min.
  - Uitschakelen: Regelafsluiter transportnet (01-04CV01) ≤ 0%, vertraging 5 min.

3.2.1 *Blokkering vrijgave regeling warmtepomp*

De vrijgave regeling warmtepomp wordt geblokkeerd op basis van één van onderstaande voorwaarden:

- Melding Piekshaving actief (01-01XX1);
- Melding "Stop onttrekking vanuit bufferkelder" actief (01-01XX2);
- Melding "Noodstroombedrijf" actief (01-01XX3);
- Transportpompen gestopt (paragraaf 6.7);
- Button "Onderhoud Warmtepomp" op Ja.

3.3 *Benodigde aanvoertemperatuur*

De benodigde aanvoertemperatuur wordt bepaald vanuit de transportregeling.

3.4 *Gevraagd vermogen warmtepomp*

Het gevraagde vermogen wordt bepaald op basis van optimale start of op basis van de benodigde vermogen. Wanner "Optimal start" actief is, zal het setpoint gewenst vermogen gebruikt worden voor de bepaling van de schakeling warmtepomp in laag, midden of hoog vermogen. Wanneer "Optimaal vermogen" niet actief is, zal het de Benodigd vermogen (paragraaf 3.4.2) gebruikt worden voor de bepaling van de schaling warmtepomp in laag, midden of hoog vermogen.

Instellingen:

- Setpoint gewenst vermogen bij optimale start= 510kW (instelbaar)

3.4.1 *Optimale start*

De optimale start wordt actief wanneer aan onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- Softwareschakelaar "Prognose actief" ingeschakeld **EN**
- Tijdprogramma ochtend **OF**
  Tijdprogramma namiddag **EN**
- Buitentemperatuur ≤ 5,5°C, vertraging 1 min. (schakeldifferentie 1K, vertraging 1 min.) **EN**
- Benodigd vermogen (§3.4.2) < Setpoint gewenst vermogen bij optimale start.

3.4.2 *Berekening benodigd vermogen*

De benodigde vermogen van de installatie wordt met behulp van onderstaande formule berekend.

$$Egew. = \frac{Q \times c \times \Delta T}{3600}$$

$E_{gew.}$ = Gewenst thermische energie [kW]
Q = Flow [m^3/h]
C = Soortelijke warmte water [J/kg.K]
ΔT = Verschil tussen gewenste aanvoertemperatuur en gemeten retourtemperatuur [K]

Demping gevraagd vermogen
Om de fluctuaties in het gevraagde vermogen te dempen, is er een demping opgenomen.

3.5 *Vrijgave warmtepompregeling op vermogen*

De warmtepompregeling laag, midden of hoog vermogen wordt op basis van het "Gevraagde vermogen warmtepomp" geschakeld volgens onderstaande voorwaarden:

- Vrijgave warmtepomp regeling in laag vermogen:
  - Inschakelen:
    - Vrijgave regeling actief
  - Uitschakelen:
    - Vrijgave regeling **niet** actief
- Vrijgave warmtepomp regeling in midden vermogen:
  - Inschakelen:
    - Vrijgave regeling actief **EN**
    - Gevraagd vermogen ≥ 500 kW, vertraging 1 min.
  - Uitschakelen:
    - Vrijgave regeling **niet** actief **OF**
    - Gevraagd vermogen ≤ 420 kW, vertraging 15 min.
- Vrijgave warmtepomp regeling in hoog vermogen:
  - Inschakelen:
    - Vrijgave regeling actief **EN**
    - Gevraagd vermogen ≥ 6000 kW, vertraging 0 min.
  - Uitschakelen:
    - Vrijgave regeling **niet** actief **OF**
    - Gevraagd vermogen ≤ 5800 kW, vertraging 0 min.

3.6 *Warmtepompregeling laag vermogen*

Wanneer de warmtepomp tijdens laag vermogen wordt vrijgegeven, is de wens dat deze op een zo optimaal vermogen zal gaan regelen. Dit zal gebeuren door de warmtepomp op een in te stellen dT te laten regelen waarbij deze optimale stand verkregen wordt.

Instellingen:

- Gewenste $dT_{optimaal}$: 6,1°C.

3.6.1 *Voorwaarde vrijgave in laag vermogen*

De warmtepomp wordt in laag vermogen vrijgegeven wanneer aan onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- Inschakelen in optimaal:
  - Vrijgave warmtepompregeling in laag vermogen actief (paragraaf 3.5) **EN**
  - dT(benodigde aanvoer – buffer 2 (01-04TT10)) ≤ 0,0°C, vertraging 0 min.
- Uitschakelen:
  - Vrijgave warmtepompregeling in laag vermogen **niet** actief (paragraaf 3.5) **OF**
  - dT(benodigde aanvoer – buffer 2 (01-04TT10)) ≥ 2,0°C, vertraging 8 min.

3.6.2 *Offset bij omschakelen van midden naar laag vermogen*

Wanneer er omgeschakeld wordt van midden naar laag vermogen, is het mogelijk dat de schakeltrap "inschakelen in laag vermogen" niet actief wordt. Dit kan komen omdat de waarde net tussen de in en uitschakelwaarde ligt waardoor de schakeltrap niet actief wordt. Om dit te voorkomen, zal wanneer de vrijgave in midden vermogen afvalt en er terug gegaan wordt naar laag vermogen, de $dT_{opstart\ warmtepomp}$ voor een ingestelde tijd actief worden.

Instellingen:

- $dT_{opstart\ warmtepomp}$: 3,0°C
- Tijdsduur $dT_{opstart\ warmtepomp}$ actief: 20 sec.

3.6.3 *Setpoint uittredetemperatuur condensorzijde warmtepomp*

De gewenste uittredetemperatuur condensorzijde welke wordt doorgegeven aan de warmtepomp, wordt bepaald door de gemeten intredetemperatuur warmtepomp (01-04TT5) te verhogen met de gewenste $dT_{optimaal}$.

3.7 *Warmtepompregeling midden vermogen*

Wanneer de warmtepomp in midden vermogen wordt vrijgegeven, zal de warmtepomp regelen tussen optimaal vermogen en maximaal vermogen. Dit zal gebeuren door de warmtepomp op een in te stellen dT te laten regelen waarbij deze naar optimaal of maximaal vermogen gestuurd wordt.

Instellingen:
- Gewenste $dT_{optimaal}$: 5,8°C
- Gewenste $dT_{maximaal}$: 16,0°C.

3.7.1 *Voorwaarde vrijgave in midden vermogen*

De warmtepomp wordt tijdens midden vermogen vrijgegeven in optimaal of maximaal wanneer aan onderstaande voorwaarden wordt voldaan:
- Inschakelen in optimaal:
  - Vrijgave warmtepompregeling in midden vermogen actief (paragraaf 3.5) **EN**
  - dT(benodigde aanvoer – buffer onder (01-04TT4)) ≤ 1,5°C, vertraging 0 min.
- Uitschakelen:
  - Vrijgave warmtepompregeling in midden vermogen **niet** actief (paragraaf 3.5) **OF**
  - dT(benodigde aanvoer – buffer onder (01-04TT4)) ≥ 8,0°C, vertraging 10 sec.

- Inschakelen in maximaal:
  - Vrijgave warmtepompregeling in midden vermogen actief (paragraaf 3.5) **EN**
  - dT(benodigde aanvoer – buffer 4 (01-04TT9)) ≤ 1,5°C, vertraging 0 min.
- Uitschakelen maximaal:
  - Vrijgave warmtepompregeling in midden vermogen **niet** actief (paragraaf 3.5) **OF**
  - dT(benodigde aanvoer – buffer 4 (01-04TT10)) ≥ 2,0°C, vertraging 1 min.

3.7.2 *Offset bij omschakelen van hoog naar midden vermogen*

Wanneer er omgeschakeld wordt van hoog naar midden vermogen, is het mogelijk dat de schakeltrap "inschakelen in midden vermogen" niet actief wordt. Dit kan komen omdat de waarde net tussen de in en uitschakelwaarde ligt waardoor de schakeltrap niet actief wordt. Om dit te voorkomen, zal wanneer de vrijgave in hoog vermogen afvalt en er terug gegaan wordt naar midden vermogen, de $dT_{opstart\ warmtepomp}$ voor een ingestelde tijd actief worden.

Instellingen:
- $dT_{opstart\ warmtepomp}$: 3,0°C
- Tijdsduur $dT_{opstart\ warmtepomp}$ actief: 20 sec.

3.7.3 *Setpoint uittredetemperatuur condesorzijde warmtepomp*

De gewenste uittredetemperatuur condesorzijde welke wordt doorgegeven aan de warmtepomp, wordt bepaald door de gemeten intredetemperatuur warmtepomp (01-04TT5) te verhogen met de gewenste $dT_{optimaal}$ of $dT_{maximaal}$.

3.8 *Warmtepompregeling hoog vermogen*

Deze regeling wordt niet meer gebruikt en is daarom niet omschreven.

3.9 *Offset bij afschakelen warmtepomp*

Wanneer de warmtepomp uitgeschakeld wordt door één van de regelingen, zal de gewenste dT in stappen terug geregeld worden. Dit voorkomt een harde afschakeling en zal de levensduur van de warmtepomp verlengen.

Instellingen:
- $1^e\ dT_{afschakelen\ warmtepomp}$: 5,8°C
- Tijdsduur $1^e\ dT_{afschakelen\ warmtepomp}$ actief: 1 sec.
- $2^e\ dT_{afschakelen\ warmtepomp}$: 2,1°C
- Tijdsduur $2^e\ dT_{afschakelen\ warmtepomp}$ actief: 30 sec. (teller begint te tellen na aflopen 1^e tijdsduur)
- $3^e\ dT_{afschakelen\ warmtepomp}$: 0,0°C
- Tijdsduur $3^e\ dT_{afschakelen\ warmtepomp}$ actief: 30 sec. (teller begint te tellen na aflopen 2^e tijdsduur)

3.10 *Warmtepomp*

De warmtepomp wordt vertraagd vrijgegeven op basis van **één** van onderstaande voorwaarden. Dit om ervoor te zorgen er flow over de verdamper en de condensor warmtepomp aanwezig is voordat de warmtepomp wordt ingeschakeld.

- Vrijgave in laag vermogen;
- Vrijgave in midden vermogen;
- Vrijgave in hoog vermogen.

Instellingen:

- Vertraging vrijgave warmtepomp: 15 sec.

3.10.1 *Blokkering warmtepomp*

De warmtepomp wordt geblokkeerd op basis van **één** van onderstaande voorwaarde:

- Storing Condensorpomp;
- Storing Verdamperpomp;
- Storing Circulatiepomp reinwaterkelder;
- Drukverschilstoring TSA-reinwaterkelder.

3.11 *Condensorpomp*

De pomp wordt vrijgegeven op basis van **één** van onderstaande voorwaarden:

Vrijgave met uitschakelvertraging van 1 min.:

- Vrijgave in laag vermogen;
- Vrijgave in midden vermogen;
- Vrijgave in hoog vermogen.

Vrijgave zonder uitschakelvertraging:

- Periodiek pompen.

3.12 *Verdamperpomp*

De pomp wordt vrijgegeven op basis van **één** van onderstaande voorwaarden:

Vrijgave met uitschakelvertraging van 1 min.:

- Vrijgave in laag vermogen;
- Vrijgave in midden vermogen;
- Vrijgave in hoog vermogen.

Vrijgave zonder uitschakelvertraging:

- Periodiek pompen.

3.13 *Circulatiepomp Reinwaterkelder*

De pomp wordt vrijgegeven op basis van **één** van onderstaande voorwaarden:

Vrijgave met uitschakelvertraging van 1 min.:

- Vrijgave in laag vermogen;
- Vrijgave in midden vermogen;
- Vrijgave in hoog vermogen.

Vrijgave zonder uitschakelvertraging:

- Periodiek pompen.

3.13.1 *Blokkering pomp*

De pomp wordt geblokkeerd op basis van **één** van onderstaande voorwaarde:

- Drukverschilstoring TSA-reinwaterkelder.

3.14 *Grenswaardenbewaking*

Meting	Bewakingsvoorwaarde	Vertr.	Min. grens		Max. grens	
			Instell.	Alarm-niveau	Instell.	Alarm-niveau
Uittredetemperatuur condensor	Geen	60 sec.	10°C	Hoog	95°C	Hoog
Intredetemperatuur condensor	Geen	60 sec.	15°C	Hoog	95°C	Hoog
Uittredetemperatuur verdamper	Geen	60 sec.	0°C	Hoog	95°C	Hoog
Intredetemperatuur verdamper	Geen	60 sec.	2°C	Hoog	95°C	Hoog
Uittredetemperatuur TSA reinwater	Geen	60 sec.	1°C	Hoog	95°C	Hoog
Intredetemperatuur TSA reinwater	Geen	60 sec.	1°C	Hoog	25°C	Hoog

4 Reinwater

4.1 *Lekafsluiters 1 en 2*

De lekafsluiters zijn continue open. De afsluiters worden gesloten wanneer aan **één** van onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- Storing lekafsluiter 1;
- Storing lekafsluiter 2;
- Lekdetectie hoog alarm actief.

5 Ketels

5.1 *Algemeen*

De in deze paragraaf genoemde parameters (setpoints / instellingen) zijn instelbaar tenzij anders vermeld. De vermelde parameterwaarden zijn basiswaarden, welke mogelijk door de gebruiker aangepast kunnen worden. De uiteindelijke parameterwaarden zijn opgeslagen in het instellingenbestand van de laatste versie van de software. Tevens wordt er diverse log bestanden bijgehouden met de laatste instellingen en wijzigingen hiervan:

- WP en LMH settings.xlsx
- gas parameters.xlsx
- pomp experimenten.docx

5.2 *Vrijgave*

De ketelregeling wordt vrijgegeven wanneer aan **één** van onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

Voorwaarde 1:

- Warmtevraag actief; **EN**
- Regelafsluiter Transportnet ≥ 99%, vertr. 60 min. (schakeldifferentie 49%, vertr. 30 min.); **EN**
- dT(uittrede buffer – gewenst) ≤ -2K, vertr. 240 min. (schakeldifferentie 1K, vertraging 1 min.); **OF**
  dT(uittrede buffer – gewenst) ≤ -4K, vertr. 2 min. (schakeldifferentie 3K, vertraging 1 min.).

Voorwaarde 2:

- Warmtevraag actief; **EN**
- Warmtepomp in storing **OF** in onderhoud

Wanneer de voorwaarden wegvallen, dan zal de vrijgave na de ingestelde vertragingstijd vervallen:

- Afvalvertraging Vrijgave: 5 sec.

5.2.1 *Blokkering vrijgave*

Bovenstaande vrijgave wordt geblokkeerd wanneer aan onderstaande voorwaarde wordt voldaan:

- Stop pompen op basis van te lage flow (paragraaf 6.7)

5.3 *Temperatuurregeling*

De centrale aanvoertemperatuur ketels (01-02TT1) wordt met behulp van twee ketels geregeld. De gewenste centrale aanvoertemperatuur waarop de ketelregeling gaat regelen wordt bepaald door de benodigde aanvoertemperatuur terrein uit de installatie verhoogd met een offset.

Instellingen:

- Offset benodigde aanvoertemperatuur uit installatie: -0,8K;
- Minimale gewenste aanvoertemperatuur: 15°C;
- Maximale gewenste aanvoertemperatuur: 55°C.

5.4 *Volgorderegeling*

Bij vrijgave van de ketelregeling worden de ketels in volgorde vrijgegeven op basis van het verschil tussen de gewenste en gemeten centrale aanvoertemperatuur ketels.

Instellingen:

- 1e Ketel:
  - Inschakelen: dT(aanvoertemperatuur - setpoint) ≤ 0K, vertraging 5 min.;
  - Uitschakelen: dT(aanvoertemperatuur - setpoint) ≥ 5K, vertraging 5 min.; **EN**
    Brandercapaciteit 1e ketel ≤ 0%
- 2e Ketel:
  - Inschakelen: dT(aanvoertemperatuur - setpoint) ≤ -1K, vertraging 15 min.; **EN**
    Brandercapaciteit 1e ketel ≥ 95%
  - Uitschakelen: dT(aanvoertemperatuur - setpoint) ≥ -1K, vertraging 1 min.; **EN**
    Gemiddelde brandercapaciteit 1e en 2e ketel ≤ 0%.

5.5 *Selectie ketels*

De ketels worden periodiek in volgorde gewisseld. Wanneer er in de ketel een storing ontstaat of deze via de software handmatig uit gezet wordt, zal deze uit de selectie gehaald worden en zal de volgende in de selectie deze overnemen. Wanneer de storing is opgeheven zal de selectievolgorde weer worden hersteld.

Instellingen ketelwisseling:
- Weekdag: woensdag;
- Tijdstip: 1:00 uur.

5.6 *Capaciteitssturing ketels*

De capaciteitssturing wordt per ketel bepaald met behulp van een PID-regelaar op basis van de gewenste en gemeten aanvoertemperatuur Ketels.

5.7 *Ketel*

De ketel wordt vanuit de volgorde regeling vrijgegeven en mag pas worden gestart als bijhorende ketelpomp ingeschakeld is. De ketel zal op basis van het aangeboden capaciteitssignaal modulerend de brander aansturen. Het aangeboden capaciteitssignaal wordt omgezet naar een 0..10V signaal. De ketel is zelf voorzien van instellingen ten behoeve van de minimum- en maximum aanvoertemperatuur. Tevens is de ketel uitgerust met beveiligingsapparatuur.

Blokkering Ketels:
- CV-Installatiedruk Alarm;
- Storing ketelpomp.

5.8 *Blokkering ketels o.b.v. buitentemperatuur*

De ketels worden geblokkeerd op basis van buitentemperatuur.
- Blokkering 2e ketel:
  - In: Buitentemperatuur ≥ 19,5°C, vertraging 1 min.
  - Uit: Buitentemperatuur ≤ 18,5°C, vertraging 1 min.
- Blokkering 1e en 2e ketel:
  - In: Buitentemperatuur ≥ 23,0°C, vertraging 1 min.
  - Uit: Buitentemperatuur ≤ 21,0°C, vertraging 1 min.

5.9 *Ketelpomp*

De Ketelpomp van de leidende ketel wordt ingeschakeld wanneer aan **één** van de onderstaande voorwaarden wordt voldaan:
- Vrijgave Ketelregeling en een nadraaitijd van 5 min.;
- Vorstgrens actief;
- Periodiek pompen puls.

De Ketelpomp van een volgende ketel wordt ingeschakeld wanneer aan **één** van de onderstaande voorwaarden wordt voldaan:
- Vrijgave Ketel volgens volgorderegeling en een nadraaitijd van 5 min.;
- Periodiek pompen puls.

Blokkering Ketelpomp:
- CV-Installatiedruk Alarm.

5.10 *Vorstbewaking Ketel*

Indien de ketelregeling niet in bedrijf is en de retourtemperatuur daalt, bij buitentemperaturen onder de vorstgrens, onder de ingestelde waarde, dan zal de ketelregeling vrijgegeven worden.

Instellingen:
- Vrijgave tijdens Vorstbewaking:
  - Inschakelen: Retourtemperatuur ≤ 15°C, vertraging 20 sec.
  - Uitschakelen: Retourtemperatuur ≥ 25°C, vertraging 20 sec.

5.11 *Temperatuurverschilbewaking*

Wanneer een ketel is ingeschakeld en het temperatuurverschil tussen de aanvoer- en retour is te laag, wordt dit als vergrendelde urgente storing gemeld.

Instellingen:
- Alarm dT Ketel 1 te laag: dT(aanvoer – retour) ≤ 2K, vertraging 30 min.
- Alarm dT Ketel 2 te laag: dT(aanvoer – retour) ≤ 2K, vertraging 30 min.

5.12 *Deelstroomfilter*

5.12.1 *Drukverschilbewaking filter*

Over het filter is een drukverschilopnemer gemonteerd welke op basis van het drukverschil bepaalt of het filter vervuild is.
De Vuil filtermelding vooralarm is een vergrendelde *niet urgente* storing zonder schakelacties. De Vuil-filtermelding alarm is een vergrendelde urgente storing welke de circulatiepomp van de deelstroomfilter geblokkeerd wordt.

Instellingen:
- Vooralarm drukverschil te hoog: drukverschil ≥ 60 kPa, vertraging 0 min.
- Alarm drukverschil te hoog: drukverschil ≥ 80 kPa, vertraging 0 min.

5.12.2 *Circulatiepomp*

De pomp van het deelstroomfilter is continue ingeschakeld en zal worden geblokkeerd wanneer het vuilfilter alarm actief is.

5.13 *Grenswaardenbewaking*

Meting	Bewakingsvoorwaarde	Vertr.	Min. grens		Max. grens	
			Instell.	Alarm-niveau	Instell.	Alarm-niveau
Aanvoertemperatuur CV	Geen	60 sec.	15°C	Hoog	95°C	Hoog
Retourtemperatuur CV	Geen	60 sec.	15°C	Hoog	95°C	Hoog

6 Transportregeling

6.1 *Algemeen*

De in deze paragraaf genoemde parameters (setpoints / instellingen) zijn instelbaar tenzij anders vermeld. De vermelde parameterwaarden zijn basiswaarden, welke mogelijk door de gebruiker aangepast kunnen worden. De uiteindelijke parameterwaarden zijn opgeslagen in het instellingenbestand van de laatste versie van de software. Tevens wordt er diverse log bestanden bijgehouden met de laatste instellingen en wijzigingen hiervan:

- WP en LMH settings.xlsx
- gas parameters.xlsx
- pomp experimenten.docx

6.2 *Vrijgave*

De transportregeling wordt vrijgegeven op basis van onderstaande voorwaarden:

- Software-button "Vrijgave regeling" ingeschakeld; **EN**
  Zomerblokkering **niet** actief; **OF**
- Periodiek pompen actief.

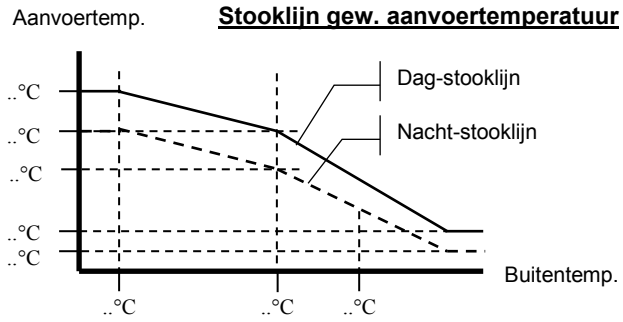
6.2.1 *Omschakeling dag/nacht*

De groep wordt tijdens vrijgave van nacht- naar dagbedrijf geschakeld wanneer aan **één** van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- Optimaal Tijdprogramma dag in:
  "dagbedrijf" of "optimale start".

6.3 *Gewenste aanvoertemperatuur*

De gewenste aanvoertemperatuur wordt bepaald met behulp van een dag/nacht stooklijn op basis van de buitentemperatuur. De actuele instellingen van de stooklijnen zijn terug te vinden in het document "stooklijn.08.xlsx".



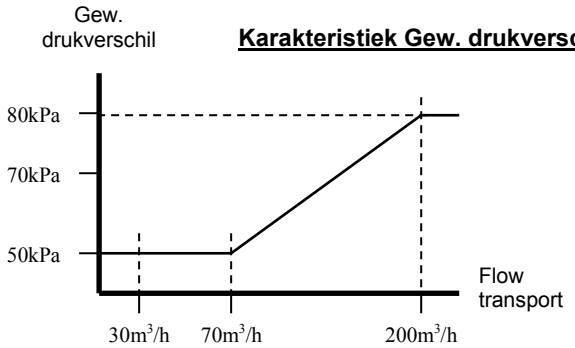
6.4 *Regelafsluiter transportnet (01-04CV01)*

De regelafsluiter wordt modulerend gestuurd met behulp van een PID-regelaar op basis van de gewenste en gemeten aanvoertemperatuur terrein (01-04TT7).

6.5 *Gewenste drukverschil*

Het gewenste drukverschil wordt berekend met behulp van onderstaande karakteristiek op basis van flow transportleiding (01-37WM2).

Instellingen:
- Min. gewenst drukverschil: 50kPa
- Max. gewenst drukverschil: 80kPa



6.6 *Transportpompen (01-04CP2 en 01-04CP3)*

6.6.1 *Vrijgave regeling transportpompen*

De transportpompregeling wordt vrijgegeven wanneer aan **één** van onderstaande voorwaarden wordt voldaan:
- Vrijgave regeling; **EN**
  Zomerblokkering **niet** actief; **OF**
- Periodiek pompen actief.

Blokkering:
De vrijgave wordt geblokkeerd wanneer aan **één** van onderstaande voorwaarden wordt voldaan:
- Alarm installatiedruk te laag (01-04PT2) actief;
- Stop o.b.v. te lage flow actief (paragraaf 6.7);
- Alarm aanvoerdruk te hoog (01-04PT3) actief.

6.6.2 *PID-regelaar toerenregeling*

Met behulp van een PID-regelaar op basis van de gewenste en gemeten drukverschil verdeler wordt de gewenste percentage pompen berekend.

Instellingen:
- Min. percentage PID: 20%;
- Max. percentage PID: 200%.

N.B. Bij een opnemeralarm van de drukverschilopnemer (defect van de opnemer) verdeler wordt de dode zone van de PID-regelaar aangepast naar 400. Dit zorgt ervoor dat de PID op de laatste stand blijft staan en niet naar ongewenste stand wordt geregeld.

6.6.3 *Volgorderegeling*

De pompen worden in volgorde geregeld op basis van de berekende percentage PID-regelaar toeren-regeling.

Instellingen:
- 1e transportpomp:
  - Inschakelen: percentage PID ≥ 1%, vertraging 0 min.
  - Uitschakelen: percentage PID ≤ -1%, vertraging 0 min.
- 2e transportpomp:
  - Inschakelen: percentage PID ≥ 101%, vertraging 2 min.
  - Uitschakelen: percentage PID ≤ 99%, vertraging 0 min.

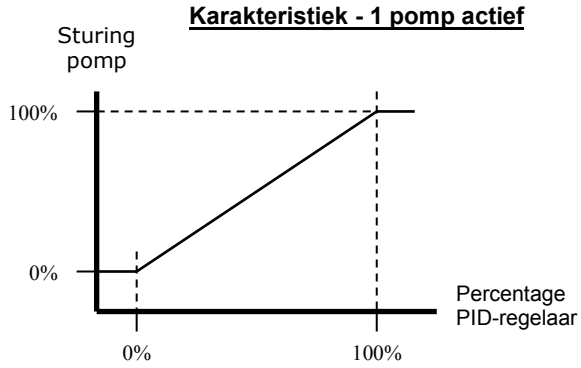
6.6.4 *Selectie transportpompen*

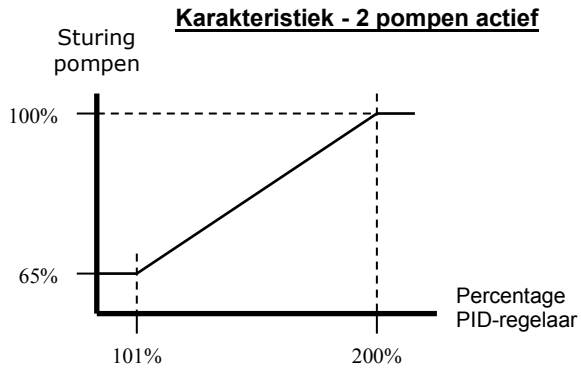
De pompen worden periodiek in volgorde gewisseld. Wanneer er in de pomp een storing ontstaat of deze via de software handmatig uit gezet wordt, zal deze uit de selectie gehaald worden en zal de volgende in de selectie deze overnemen. Wanneer de storing is opgeheven zal de selectievolgorde weer worden hersteld.

Instellingen pompwisseling:
- Weekdag: dinsdag;
- Tijdstip: 01:00 uur.

6.6.5 *Toerenregeling pompen*

De pompen worden op basis van onderstaande karakteristieken gestuurd op basis van de berekende percentage PID-regelaar toerenregeling. Er zijn twee karakteristieken, een karakteristiek welke geldt als er één pomp in bedrijf is en een andere karakteristiek wanneer twee pompen in bedrijf zijn. Wanneer twee pompen actief zijn, worden deze synchroon aangestuurd.





6.7 *Stop op basis van te lage flow*

Bij een te lage flow in de retourleiding wordt de regeling van de transportpompen gestopt. De flow zal lager worden wanneer de externe koelmachines/airco-units warmte terug leveren aan het net (zie ook paragraaf 7.1). De pompen zullen na een ingestelde tijdsduur weer gestart worden wanneer de flow niet negatief is.

Instellingen:
- Blokkering pompen: Flow ≤ 5 m^3/h, vertraging 3 min. (schakeldifferentie 6 m^3/h)
- Start pompen wanneer blokkering actief is: Flow ≥ -9 m^3/h, vertraging 40 min. (schakeldifferentie 1 m^3/h)

6.8 *Max. installatiedrukbewaking aanvoerleiding CV*

In de aanvoerleiding is een drukopnemer geplaatst waarop de maximaal installatiedruk op twee niveaus bewaakt wordt. De eerste is een "druk "vooralarm" welke bij aanspreken als een *niet* vergrendelde *niet urgente* storing gemeld wordt. De tweede is een "druk alarm" welke bij aanspreken als een vergrendelde *urgente* storing gemeld wordt. Deze kan pas weer gereset worden als de installatiedruk onder het setpoint is.

Instellingen:
- Max. installatiedruk Vooralarm: Installatiedruk ≥ 310 kPa, vertraging 5 min.
- Max. installatiedruk Alarm: Installatiedruk ≥ 350 kPa, vertraging 10 sec.

6.9 *Min. installatiedrukbewaking retourleiding CV*

In de retourleiding is een drukopnemer geplaatst waarop de minimaal installatiedruk op twee niveaus bewaakt wordt. De eerste is een "druk "vooralarm" welke bij aanspreken als een *niet* vergrendelde *niet urgente* storing gemeld wordt. De tweede is een "druk alarm" welke bij aanspreken als een vergrendelde *urgente* storing gemeld wordt. Deze kan pas weer gereset worden als de installatie bijgevuld is en de installatiedruk boven het setpoint is.

Instellingen:
- Min. installatiedruk Vooralarm: Installatiedruk ≤ 100 kPa, vertraging 5 min.
- Min. installatiedruk Alarm: Installatiedruk ≤ 80 kPa, vertraging 5 min.

6.10 *Afsluiter droge koeler/buffer (01-04FV01)*

De afsluiter wordt geopend wanneer aan één van onderstaande voorwaarden wordt voldaan:
- Stop pompen op basis van te lage flow actief (paragraaf 6.7)
- Zomerblokkering actief;
- Maximum installatiedruk alarm actief (paragraaf 6.8)

6.11 *Grenswaardenbewaking*

Meting	Bewakingsvoorwaarde	Vertr.	Min. grens		Max. grens	
			Instell.	Alarm-niveau	Instell.	Alarm-niveau
Centrale aanvoertemperatuur terrein	Geen	60 sec.	15°C	Hoog	95°C	Hoog
Aanvoertemperatuur veld	Geen	60 sec.	0°C	Hoog	60°C	Hoog
Centrale retourtemperatuur terrein	Geen	60 sec.	15°C	Hoog	95°C	Hoog
Buffervattemperatuur 1	Geen	60 sec.	10°C	Hoog	95°C	Hoog
Buffervattemperatuur 2	Geen	60 sec.	10°C	Hoog	95°C	Hoog
Buffervattemperatuur 3	Geen	60 sec.	10°C	Hoog	95°C	Hoog
Buffervattemperatuur 4	Geen	60 sec.	10°C	Hoog	95°C	Hoog

7 Droge koeler

7.1 *Algemeen*

De droge koeler wordt gebruikt om het restproduct warmte, geleverd door de airco-units, af te voeren wanneer deze niet meer gebruikt kan worden van het net. Dat de airco-units hun warmte kwijt willen is te herleiden op basis van de gemeten flow in de transportleiding. De flow zal negatief worden wanneer de flow/druk geleverd door de koelmachines/airco-units groter is dan van de transportgroep.

7.2 *Vrijgave regeling*

De droge koelerregeling wordt ingeschakeld wanneer aan onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- Softwareschakelaar (listbox: Aut. / Hand-Uit / Hand-Aan):
  - Stand Uit: regeling uit.
  - Stand Aan: regeling continue in.
  - Stand Aut.: Vrijgave wanneer aan **alle** onderstaande voorwaarden wordt voldaan:
    - Afsluiter droge koeler/buffer (01-04FV01) open.
    - Op basis van Retourtemperatuur (01-04TT08):
      - In: retourtemperatuur ≥ 40°C, vertraging 0 min.
      - Uit: retourtemperatuur ≤ 37°C, vertraging 0 min.

7.3 *Temperatuurregeling*

Bij vrijgave regeling wordt de stand van de ventilatoren droge koeler (uit/laag/hoog) bepaald op basis van de gewenste en gemeten retourtemperatuur terrein (01-04TT08).

Instellingen:

- Laag toeren:
  - Inschakelen: dT(gemeten – gewenst) ≥ 1K, vertraging 0 min.
  - Uitschakelen: dT(gemeten – gewenst) ≤ -4K, vertraging 0 min.
- Hoog toeren:
  - Inschakelen: dT(gemeten – gewenst) ≥ 2K, vertraging 10 min.
  - Uitschakelen: dT(gemeten – gewenst) ≤ -2K, vertraging 30 sec.

7.3.1 *Blokkeer hoog toeren*

Doormiddel van een tijdprogramma is het mogelijk de sturing naar hoog toeren van de droge koeler te blokkeren.

7.3.2 *Gewenste retourtemperatuur terrein*

De gewenste retourtemperatuur terrein welke voor de temperatuurregeling gebruikt wordt, is gelijk aan de ingestelde waarde bij de uitschakelvoorwaarde vrijgave regeling (paragraaf 7.2).

7.4 *Droge koeler*

De droge koeler wordt geschakeld volgens de temperatuurregeling. Een aanvullende voorwaarde is dat Circulatiepomp TSA droge koelerzijde (01-05CP2) actief is.

7.5 *Circulatiepomp TSA droge koelerzijde (01-05CP2)*

De circulatiepomp wordt ingeschakeld wanneer aan **één** van onderstaande voorwaarde wordt voldaan:

- Vrijgave regeling droge koeler actief (paragraaf 7.2)

Blokkering
De circulatiepomp wordt geblokkeerd wanneer aan **één** van onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- Alarm installatiedruk te laag droge koelercircuit (01-05PT1) actief;
- Vorstalarm TSA actief.

7.6 *Circulatiepomp TSA droge installatiezijde (01-05CP1)*

De circulatiepomp wordt ingeschakeld wanneer aan **één** van onderstaande voorwaarde wordt voldaan:

- Vrijgave regeling droge koeler actief (paragraaf 7.2) **EN**
  Circulatiepomp TSA droge koelerzijde (01-05CP2) in bedrijf
- Vorstalarm TSA actief.

Blokkering
De circulatiepomp wordt geblokkeerd wanneer aan **één** van onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- Alarm installatiedruk te laag (01-04PT2) actief.

7.7 *Vorstalarm TSA*

Op de TSA droge koelerzijde is een een vorstthermostaat geplaatst. De thermostaat zal aanspreken wanneer de temperatuur te laag wordt. Op dit moment zal de droge koeler en de circulatiepomp TSA droge koelerzijde direct uitgeschakeld worden. De circulatiepomp TSA droge koeler installatiezijde zal juist ingeschakeld worden.

7.8 *Min. installatiedrukbewaking droge koelercircuit*

In de droge koelercircuit is een drukopnemer geplaatst waarop de minimaal installatiedruk op twee niveaus bewaakt wordt. De eerste is een "druk "vooralarm" welke bij aanspreken als een *niet* vergrendelde *niet urgente* storing gemeld wordt. De tweede is een "druk alarm" welke bij aanspreken als een vergrendelde *urgente* storing gemeld wordt. Deze kan pas weer gereset worden als de installatie bijgevuld is en de installatiedruk boven het setpoint is.

Instellingen:

- Min. installatiedruk Vooralarm: Installatiedruk ≤ 100 kPa, vertraging 5 min.
- Min. installatiedruk Alarm: Installatiedruk ≤ 80 kPa, vertraging 5 min.