



Commando der Zeestrijdkrachten
Ministerie van Defensie

Algemene bepalingen

Regeltechnische installaties

CZSK / Materiële Instandhouding

Maritieme Techniek

Maintenance Engineering

Facilitair Onderhoud

Den Helder

Revisie 26-09-2018

CZSK
Materiële Instandhouding
Maritieme Techniek
Facilitair Onderhoud

Rijkszee- en Marinehaven
MPC 10 A
Postbus 10000
1780 CA Den Helder
www.defensie.nl/dmo

Contactpersoon

R. Leurs
Maintenance Engineer

T 0223 6518 56

M 06 22 555 336

F 0223 65 18 58

r.leurs@mindef.nl

Datum

26-09-2018



Index

1	Algemeen	4
1.1	Definities	4
1.2	Gebruikte afkortingen	4
1.3	Voorschriften en normen	5
1.4	Coderingen	5
2	Elektrotechnische voorzieningen	6
2.1	Materialen	6
2.1.1	Algemeen	6
2.1.2	Kortsluitvastheid	6
2.1.3	Deursluiting	6
2.1.4	Invoer veldbekabeling	6
2.1.5	Bedrading	7
2.1.6	Aansluitklemmen	7
2.1.7	Railsysteem	8
2.2	Algemene regelkastuitvoering	8
2.2.1	Hoofdschakelaar	8
2.2.2	Voeding t.b.v. natte groepen	8
2.2.3	Voeding t.b.v. de verlichting luchtbehandelingskast(en)	8
2.2.4	Voeding t.b.v. leidingsverwarmingslinten	8
2.2.5	Ventilatie regelkasten	8
2.2.6	Relais/magneetschakelaar/contacten	9
2.2.7	Motorgroepen/aanzetters	9
2.2.8	Beveiliging stuurstroomgroepen	9
2.2.9	Algemene regelkastvoorzieningen	9
2.2.10	Signaleringen op de kast	10
2.3	Algemene eisen regelkast montageplaat	10
2.4	Kastafname	10
2.5	Bekabeling	10
2.5.1	Kabelgoten/ladders	11
2.5.2	Algemeen	11
3	Besturingssysteem	12
3.1	Onderstations	12
3.1.1	Algemeen	12
3.1.2	Dataopslagcapaciteit	12
3.1.3	Processorcapaciteit	12
3.1.4	Randapparatuur	12
3.1.5	In- en uitgangen	12
3.1.6	Bedrijfsmeldingen	13
3.1.7	Veldapparatuur-onafhankelijk	13
3.1.8	Alarmfuncties	13
3.1.9	Spanningsuitval	13
3.1.10	Bediening en uitlezing	13
3.1.11	Communicatie	13
3.2	Applicatiesoftware	13
3.2.1	Algemeen	13
3.2.2	grafische bedienplaatjes GBS	14
3.2.3	Navigatie binnen de menu's	14
3.2.4	Elektriciteitsmeters	14
3.2.5	Stooklijn	14
3.2.6	Tijdprogramma	15
3.2.7	Nachtventilatie	15
3.2.8	Vakantieprogramma	15
3.2.9	Overwerktijd	15



3.2.10	Grenswaarde bewaking	16
3.2.11	Zomergrens/zomerblokkering	16
3.2.12	Vorstgrens	16
3.2.13	Periodiek pompen.....	16
3.2.14	Nalooptijd pompen.....	16
3.2.15	Bedrijfsurentelling	16
3.2.16	Grafieken en Tabellen.....	16
3.2.17	Instellingen.....	16
3.2.18	Urgentieniveau van meldingen	17
3.3	Storingsmelding en storingsafhandeling	17
3.3.1	Bewaking van project(en).....	17
3.3.2	Registratie van de meldingen	17
3.4	communicatie binnen het GBS	17
3.4.1	Communicatie via het LAN	17
3.4.2	Bestaande DSL-centrale ten bate van de communicatie tussen de gebouwen	17
3.4.3	Communicatievoorzieningen nieuw project.....	17
3.4.4	Infrastructuur	18
4	Regelapparatuur	18
5	Omschrijving regelingen	19
5.1	Warmteopwekking	19
5.1.1	Warmteopwekking	19
5.1.2	Transport CV-net	19
5.1.3	Bemetering	19
5.1.4	Minimum druk CV-net	19
5.1.5	CV-menggroep c.q. radiatorengroep	20
5.1.6	Boilerregeling	20
5.2	Koudeopwekking	20
5.2.1	Koudeopwekking	20
5.2.2	Transport GKW-net.....	20
5.2.3	Bemetering	20
5.2.4	Minimum druk GKW-net.....	21
5.2.5	Tracing	21
5.3	Luchtbehandeling	21
5.3.1	Bedrijfssituaties	21
5.3.2	Temperatuurregeling.....	21
5.3.3	Periodieke pompschakeling.....	21
5.3.4	Vuilfilter/Luchtstromingbewaking.....	21
5.3.5	Buitenluchtkleppen	21
5.3.6	Voorkomen invriezen verwarmingsbatterijen.....	22
5.3.7	Voorkoming rijpvorming twincoilbatterij.....	22
5.3.8	Drukbevakking twincoilsysteem	22
5.3.9	Inblaasvochtregeling	22
5.3.10	Brandschakeling	23
5.4	Naregelingen.....	23
5.4.1	Naregeling met aanwezigheidsmelding	23
5.4.2	Naregeling d.m.v. naverwarmer/nakoeler	23
5.4.3	Naregeling d.m.v. VAV	23
5.4.4	Naregeling d.m.v. koelplafond	24
5.5	Overige metingen en meldingen	24
5.5.1	Watermeters	24
5.5.2	Graaddagen	24
5.5.3	Wateroverlastsignalering	24
6	Beproevingen- / Keuringsrapportage	24



1 Algemeen

1.1 Definities

Tot de werkzaamheden regelinstallaties behoren ondermeer:

- de benodigde regelpanelen en schakelkasten;
- de benodigde regelapparatuur;
- de benodigde hardware en software;
- de benodigde elektrische en/of pneumatische leidingaanleg met kabelbanen en toebehoren;
- het leveren en aanbrengen van de benodigde naamplaten en kabel- en apparatencodering;
- alle bijbehorende hulpapparatuur, hulpmaterialen e.d. om de apparatuur te kunnen monteren;
- het inregelen van de volledige regeltechnische installaties;
- het volledig pakket van werk- en revisietekeningen (als witdruk en digitaal in MicroStation- of AutoCad-formaat) van de gehele regeltechnische installatie;
- het pakket aan bedienings- en onderhoudsvorschriften van de gehele regeltechnische installatie;

Onder regelpanelen wordt verstaan:

- De regel- en besturingsinrichtingen welke tezamen met machines en/of apparatuur worden aangeleverd

Onder schakelkasten wordt verstaan:

- Regel- en besturingsinrichtingen welke eenheden omvatten waarin of waarop installatieonderdelen zijn aangebracht voor de schakeling, signalering, meting, regeling, bediening, beveiliging en verdelen van groepen

Onder regelapparatuur wordt verstaan:

- Meetopnemers;
- Corrigerende organen (zoals regelafsluiters, luchtklepservomotoren);
- Regelaars.

1.2 Gebruikte afkortingen

In het bestek worden onderstaande afkortingen gehanteerd:

Afkorting	Betekenis
GBS	Gebouw Beheer Systeem
DCS	Digital Control System, oftewel een digitaal regelsysteem waarmee besturings- en regelfuncties worden uitgevoerd binnen een technische installatie
DDC	Direct Digital Controller, oftewel een digitale regelaar als onderdeel van een DCS.
DI	Digital Input, oftewel digitale ingang van een DDC
DO	Digital Output, oftewel digitale uitgang van een DDC
AI	Analoge Input, oftewel analoge ingang van een DDC
AO	Analoge Output, oftewel analoge uitgang van een DDC



1.3 Voorschriften en normen

Voor zover niet anders in het bestek is bepaald zijn met betrekking tot de meet en regeltechnische installatie de volgende voorschriften en normen minimaal van toepassing:

- de voorschriften van de plaatselijke en/of regionale gas-, water- en stroomleveringbedrijven;
- de voorschriften van het stoomwezen;
- de gebruikelijke bouwcodes;
- de hinder- en veiligheidswet;
- de voorschriften van de plaatselijke en/of regionale brandweer;
- de voorschriften van de arbeidsinspectie;
- NEN 1010 – Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties;
- NEN 5152 – Elektrotechnische symbolen;
- NEN 3140 – Bedrijfsvoering van elektrische installaties (bepalingen voor veilige werkzaamheden, inspecties en onderhoud van laagspanningsinstallaties);
- NEN 3157 – Symbolen voor de meet- en regeltechniek en basissymbolen voor de procesinstrumentatie;
- NEN 3347 – Uitgewerkte symbolen voor de procesinstrumentatie;
- Logische schema's dienen te voldoen aan NEN 5152, NPR 5156 en NPR 5157;
- NEN-EN 60204-1 – Veiligheid van machines / Elektrische uitrusting van machines;
- NEN-EN 60439 - Low-voltage switchgear and control gear assemblies;
- RLK Regeling lekdichtheidsvoorschriften koelinstallaties;
- STEK voorwaarden (koel- en vriescellen e.d.);
- SCIOS voorschriften;
- NBF 1 – Een brandweerveilig gebouw installeren, uitgegeven door de Nederlandse Brandfederatie;
- NBF 2 – Een brandweerveilig gebouw bouwen, uitgegeven door de Nederlandse Brandfederatie;
- CE-markering voor regelkasten, besturingskasten, losse apparatuur en de totale meet- en regeltechnische installatie.
- EMC richtlijn 89/336/EEG

1.4 Coderingen

Ten behoeve van de elektrische coderingen dienen onderstaande richtlijn te worden gehanteerd.

Afkorting	Betekenis
A	Bouwstenen
B	Opnemers
C	Condensatoren
D	Vertragingsinrichtingen, geheugenelementen
E	Verlichtings- en verwarmingstoestellen
F	Beveiligingstoestellen
G	Voedingsbronnen
H	Signaleringstoestellen (optisch en akoestisch)
K	Relais
M	Motorgroep (t.b.v. pompen, ventilatoren, etc.)
N	Regelaars
P	Meters, urentellers, schakelklokken
Q	Hoofdschakelaars, magneetschakelaar, werkschakelaars
R	Weerstand, potentiometers
S	Bedieningsschakelaars, drukknoppen
T	Transformatoren
U	Omzetters
V	Halfgeleiders
X	Stopcontacten, klemmenstrook, soldeerstrook
Y	Corrigerende organen



2 Elektrotechnische voorzieningen

Elektrotechnische voorzieningen bestaan uit de navolgende hoofdonderdelen:

2.1 Materialen

2.1.1 Algemeen

Regel- en besturingskasten dienen te voldoen aan de NEN-EN 60439-1 (Algemene bepalingen geprefabriceerde schakelverdeelinrichtingen voor laagspanning).

Fabriek: Eldon of Rittal.

Bedrijfsspanning (V, Hz): 400/230 Volt, 50Hz + N + Aarde

Beschermingsgraad (NEN 10529-92) (IP klasse): Volgens NEN 60204

Materiaal: plaatstaal

Oppervlaktebehandeling: verzinkt, gelakt, kleur in overleg

Afmetingen (b x h x d) (mm): project specifiek

Deurbreedte (mm): project specifiek

Deursluiting: project specifiek

Beschermplaten: project specifiek

Kabelinvoeringen: wartels fabriek Wiska, metrische draad

De elektrotechnische materialen en apparaten, voor zover niet bestemd voor zwakstroom, moeten zijn voorzien van een KEMA-keur dan wel door KEMA zijn goedgekeurd.

Apparaten die een elektrische storing opwekken dienen zodanig te worden afgeschermd dat geen nadelige invloed wordt uitgeoefend op het voedingsnet en andere installatieonderdelen. Bij deze apparaten dienen bij alle in- en uitgaande leidingen ontstoringsfilters te worden toegepast.

In de regelkast moet per kast of bij kastencombinaties per sectie, een gecombineerd wandcontactdoos / verlichtingsarmatuur worden aangebracht. Als de kastdeur gesloten wordt dan moet het verlichtingsarmatuur automatisch via een deurschakelaar uitschakelen. De wandcontactdoos dient continu onder spanning blijven en zal alleen uitschakelen bij uitgeschakelde hoofdschakelaar van de regelkast.

2.1.2 Kortsluitvastheid

De kortsluitvastheid (kA) dient in de offertefase in overleg met de installatie verantwoordelijke van het Marinebedrijf te worden bepaald. (de heer J.J. Bakker)

2.1.3 Deursluiting

Alle regelkasten en alle besturingskasten dienen voorzien te zijn van een of meer cilindersloten die door middel van eenzelfde sleutel kunnen worden geopend of gesloten.

De sleutel van het cilinderslot van de regelkasten en de besturingskasten moet hetzelfde zijn als die voor de schakel- en verdeelkasten van de elektrotechnische installatie. E.e.a. moet in overleg met de opdrachtgever worden bepaald.

2.1.4 Invoer veldbekabeling

Invoer (boven- dan wel onderzijde) aansluitkabels van de regelkasten in overleg via afneembare wartelplaten worden ingevoerd. Niet gebruikte wartels moeten worden voorzien van een zogenaamd "blindplaatje". De wartels moeten tevens dienst doen als trekontlasting. De wartelplaten dienen geheel voorzien te zijn van voorgeboorde gaten. De voedingskabel en de aders van de voedingsleiding moeten in een afzonderlijke koker worden gelegd en direct op de hoofdschakelaar worden aangesloten. Aders van motorvoedingsleidingen met een doorsnede > 6 mm² moeten rechtstreeks op de schakelaarklemmen worden aangesloten.



2.1.5 Bedrading

De kleurcodering van de bedrading in de regelkast dient te worden uitgevoerd volgens onderstaande tabel:

Afkorting	Betekenis	Minimum doorsnede
Hoofdstroom 400 V~ - / fase L1	Zwart	2,5 mm ²
Hoofdstroom 400 V~ - / fase L2	Zwart	2,5 mm ²
Hoofdstroom 400 V~ - / fase L3	Zwart	2,5 mm ²
Hoofdstroom nul	Lichtblauw	2,5 mm ²
Aarde	Geel/groen	2,5 mm ²
Stuurstroom 230 V~ / fase	Bruin	1,0 mm ²
Stuurstroom 230 V~ / nul	Lichtblauw	1,0 mm ²
Stuurstroom 24 V~ / fase	Oranje	1,0 mm ²
Stuurstroom 24 V~ / nul	Wit	1,0 mm ²
Passief meetcircuit	Grijs	1,0 mm ²
0-10 V= (15 V=) circuit	Rood	1,0 mm ²
Data circuit	Paars	1,0 mm ²
Vreemde spanning	Transparant	1,0 mm ²
Procesbus PD	Paars (in kabel)	1,0 mm ²
Procesbus PU	Rood (in kabel)	1,0 mm ²
Procesbus PC	Groen (in kabel)	1,0 mm ²

2.1.6 Aansluitklemmen

De aansluitklemmen moeten per groep worden gecodeerd volgens onderstaande tabel:

Aansluitklemmen	Betekenis
X1	Hoofdstroom 400 V~
X2	Stuurstroom 230 V~
X3	Stuurstroom 24 V~
X4	Meetspanningen
X5	Vreemde spanningen
X6	DDC / databus
X7	Diversen
K	Koppelklem tussen kasten

Etageklemmen moeten worden uitgevoerd conform de hierna genoemde fabricaten:

- Sprecher & Schuh, type VUET 4-4;
- Phoenix, type UKK.
- Woertz

Bedradingkokers

De bedrading binnen de regelkast dient aangebracht te worden in overzichtelijk geplaatste bedradingkokers.

Bedradingkokers t.b.v. kabelinvoer (kabelwisselgoten) mogen niet worden toegepast.



2.1.7 Railsysteem

De aardrail dient de minimaal de gehele lengte van de aansluitklemmenstrook te bestrijken. Rails vervaardigen van getrokken elektrolytisch koper. Bij schakel- en verdeelinrichtingen met eindgroepen van ten hoogste 63 A mag rails van aluminium, die een passende oppervlakte behandeling heeft ondergaan, worden toegepast. Bij eindgroepen hoger dan 63 A dienen lastscheiders te worden toegepast.

Bij elke schakel- en verdeelinrichting, waarin messpatronen zijn opgenomen, dient een passende bedieningsgreep van kunststof te worden meegeleverd en aangebracht.

De voedingsdelen van de regelkasten dienen aantoonbaar te voldoen aan de gestelde eisen m.b.t. de kortsluitvastheid.

2.2 Algemene regelkastuitvoering

2.2.1 Hoofdschakelaar

Hoofdschakelaars moeten vanaf de buitenzijde van de kast bediend kunnen worden. De voorkeur is een hoofdschakelaar aan de zijkant van de kast. Indien de schakelaar op de deur moet komen, moet de bedieningsgreep van een zelfzoekende deursluiting zijn voorzien. De kastdeur moet kunnen worden geopend/ gesloten zonder hiervoor de hoofdschakelaar te hoeven schakelen.

Behalve de hoofdschakelaar, de centrale storingssignalering en een resetknop mag er op de voorzijde van de regelkasten (op de deuren) geen apparatuur gemonteerd worden. De centrale storingssignalering moet gaan branden als er een storing- en/of alarmmelding is.

2.2.2 Voeding t.b.v. natte groepen

Voor de installatieonderdelen voor natte groepen dienen volgens NEN1010 in de regelkast de benodigde aardlekschakelaars opgenomen te worden. Fabrikaat: ABB

2.2.3 Voeding t.b.v. de verlichting luchtbehandelingskast(en)

Elke filtersectie, bevochtigingsectie, mengluchtkleppensectie, recuperatorsectie e.d. die door de leverancier van de luchtbehandelingkast is voorzien van een verlichtingsarmatuur, dient vanuit de regelkast van elektrische voeding worden voorzien. Door middel van de, door de aannemer van dit bestek aan te brengen, aan-/uitschakelaar per luchtbehandelingsstelsel moet de verlichting worden geschakeld.

De elektrische voeding naar de luchtbehandelingkasten moet in de regelkast per luchtbehandelingkast voorzien zijn van een 30 mA aardlekschakelaar.

De aan-/uitschakelaar voor de verlichting moet voorzien zijn van een "aan"- standsignalering in de schakelaar

2.2.4 Voeding t.b.v. leidingverwarmingslinten

De elektrische voeding van elke afzonderlijke leidingverwarming moet worden voorzien van een 30 mA aardlekschakelaar met inschakelstand-signalering. De melding van deze inschakelstand-signalering moet worden gecombineerd met de stroombewaking van de leidingverwarming, verzameld, doorgemeld worden.

Per leidingverwarming moet een bewaking in de vorm van een stroomrelais in de regelkast worden opgenomen, ook indien voor een bepaald leidingstuk meerdere leidingverwarmingen moeten worden opgenomen.

2.2.5 Ventilatie regelkasten

Indien het noodzakelijk is een regelkast te voorzien van mechanische ventilatie (met of zonder koelunit) dan moet deze zodanig worden gedimensioneerd, dat de regelkast op overdruk wordt gehouden.

De lucht moet via een ventilator met filter onderin de schakelkast worden aangezogen en via een rooster bovenin de schakelkast worden afgeblazen.



2.2.6 Relais/magneetschakelaar/contacten

- Magneetschakelaars groter dan 63A moeten op trillingdempers worden gemonteerd
- Alle relais moeten zijn uitgevoerd als stekkerrelais, voorzien van handpulsbediening en LED-indicatie.
- Waar insteekrelais met verschillende functies worden toegepast, mogen deze niet onderling verwisselbaar zijn.

2.2.7 Motorgroepen/aanzetters

- Motoren die niet beveiligd zijn d.m.v. een thermistorbeveiliging moeten beveiligd zijn d.m.v. een motorbeveiligingsschakelaar.
- De beveiliging moet voorzien zijn van een gescheiden maak- en verbreekcontact
- Een motor met een vermogen groter dan 1 kW (hoogtoeren) die van hoog naar laagtoeren of van laag- naar hoogtoeren moet worden geschakeld moet i.v.m. inschakelverschijnselen pas in laag- (hoog) toeren in bedrijf komen na afloop van een instelbare tijdvertraging. Zowel het hoge als lage toerental van een motor moet separaat zijn beveiligd.

2.2.8 Beveiliging stuurstroomgroepen

- De regel- en besturingskasten moeten zoveel mogelijk zekeringloos uitgevoerd worden. Voor de beveiliging van elektromotoren moet gebruik gemaakt worden van motorbeveiligingsschakelaars, installatieautomaten e.d.
- De installatieautomaten van stuurstroomgroepen moeten 3-polig uitgevoerd met een C-karakteristiek, tenzij anders is aangegeven. De 3e pool dient voor uitschakelstandsignalering en moet ook activeren bij handbediening.
- Iedere installatiegroep moet op een separate stuurstroomgroep voorzien van een installatieautomaat worden aangesloten.

Onder een installatiegroep wordt o.a. verstaan:

- een luchtbehandelingsstelsel;
- een radiatorengroep;
- een vuilwaterpompput.

De stuurstroomgroepen in een regelkast aangebracht, moeten evenredig over de fasen verdeeld worden.

Motorbeveiligingsschakelaar, installatieautomaten e.d. moeten worden gemonteerd op aansluitsloffen.

2.2.9 Algemene regelkastvoorzieningen

De stand van de installatieautomaten moet per regelkast verzameld worden en op de klemmenstrook worden aangesloten.

Het nulspanningsrelais van de 230 V~ en de 24 V~ circuits en de fasewachter moeten ieder per regelkast verzameld worden en op de klemmenstrook worden aangesloten.

De verzamelde meldingen van de installatieautomaten, de nulspanningsrelais van de 230 V en de 24 V circuits en de fasebewaking moeten op de klemmenstrook weer worden verzameld en d.m.v. een digitale ingang op de DDC gemeld worden.

Per regelkast dienen stroom- en spanningsmetingen per fase opgenomen te worden.

Deze metingen dienen uitgevoerd van het fabricaat ABB/Nunu.



2.2.10 Signaleringen op de kast

Op de buitenzijde van de kastdeur dienen de volgende functies aanwezig te zijn:

- Oranje lamp: niet urgente storingen
- Rode lamp: urgente storing
- blauwe lamp: brandmelding
- Resetknop

Lampen en knoppen voorzien van verklarende tekst middels resopal plaatjes

2.3 Algemene eisen regelkast montageplaat

Kastencombinaties moeten worden voorzien van montageplaat-tussenstukken.

Daar waar stijlen (deurstijlen of middenstijlen) aanwezig zijn moeten op de montageplaat kabelgoten gemonteerd worden.

In iedere regelkast moet montageplaat-reserveruimte aanwezig zijn voor minimaal:

- vier complete motorgroepen;
- vier stuurstroomgroepen;
- 16 digitale ingangen;
- 6 digitale uitgangen;
- 6 analoge ingangen;
- 4 analoge uitgangen.

Deze reserveruimte mag gedurende de bouw van het project niet gebruikt worden voor eventuele wijzigingen maar moet met de oplevering aanwezig zijn.

Apparatuur "in" de kast moet op de uitneembare montageplaat worden aangebracht.

Alle apparatuur en componenten in de regelkast moeten op DIN-rails worden gemonteerd.

2.4 Kastafname

De regel- en besturingskasten dienen bij de kastenfabrikant ter goedkeuring te worden aangeboden alvorens deze naar het werk worden verzonden. Er dient een certificaat afgegeven te worden waarin aangegeven staat dat voldaan wordt aan de CE-normering.

2.5 Bekabeling

De bekabeling bestaat uit voedings-, stuurstroom- en signaleringskabels. De voedingskabel dienen rechtstreeks van de hoofdverdeelinrichting te worden betrokken, om onnodige onderbeveiliging te voorkomen en om spanningsvariaties ten gevolge van inschakelstromen tot een minimum te beperken (max. spanningsverlies van 0,5 %). De elektrische netvoeding is opgebouwd uit 3 fasen 400 V + nul en schone aarde in een TN-S-stelsel.



2.5.1 Kabelgoten/ladders

- Het definitieve kabelgoottracé dient nader te worden afgestemd op de in pandige situatie en zoveel mogelijk gecombineerd te worden met de overige installaties.
- Alle in pandige kabels dienen gebundeld opgenomen te worden in kabelgoten/ladders. Deze dienen bestand te zijn tegen de omstandigheden in de ruimte waar deze aangebracht worden en tot maximaal 80% gevuld te zijn. Reductiefactoren moeten in de kabelberekeningen worden opgenomen.
- De kabelgootsystemen moeten recht en strak gemonteerd worden en worden bevestigd op de door de fabrikant voorgeschreven/berekende regelmatige montageafstanden.
- Lassen, zaagsneden e.d. nabewerken, met zinkcompound behandelen.

2.5.2 Algemeen

- Er dient zoveel mogelijk gebruik gemaakt te worden van meeraderige kabels.
- Alle kabels en componenten dienen bestand te zijn tegen de op de plaats van montage optredende klimatologische en/of agressieve omstandigheden.
- Alle te gebruiken kabels dienen van een moeilijk brandbaar, halogeenvrij type te zijn.
- Het gebruik van lasdozen, kabelmoffen of –dozen voor het verlengen van kabels is niet toegestaan. Dit geldt niet indien:
 - o De kabel langer is dan een stuk dat door de fabrikant geleverd kan worden;
 - o Overgegaan moet worden op een ander soort kabel (mits eenzelfde kabeldiameter wordt toegepast)
 - o Een aftakking gemaakt moet worden.
- Alle kabels dienen voorzien te zijn van een eenduidige kabelcodering (middels labels).
- Alle componenten in de kast dienen voorzien te zijn van een duidelijk leesbare codering, overeenkomstig de codering in de regelkastschema's en de de software van het GBS. Deze codering uitvoering in resopal met een letterhoogte van minimaal 5 mm.
- Vermogens- en hoogspanningskabels dienen niet in een directe nabijheid van signaalkabels te liggen zonder passende maatregelen om storingen te voorkomen.
- Voorkomen van capacatieve- en/of inductieve koppelingen met andere leidingen, voor zover dit aanleiding kan geven tot storingen van het te transporteren signaal.
- Voor frequentiegeregelde motoren geldt: de signaleringskabels en voedingskabel dienen van een afgeschermd type te zijn (i.v.m. stoorsignalen). De afgeschermd motorkabel dient tweezijdig geaard en met een omvattende aardklem gemonteerd te zijn.



3 Besturingssysteem

3.1 Onderstations

3.1.1 Algemeen

Nieuwe onderstations dienen te voldoen aan de hoogste kwaliteitsnormen en als zodanig dienen deze uiterst betrouwbaar te zijn. De minimum garantietermijn dient tenminste 2 jaar te zijn. De onderstations zijn voorzien van een eigen 230Vac aansluiting en een interne voeding voor sensoren en actuatoren.

Een nieuwe installatie dient van het fabricaat Priva te zijn, type Blue-ID.

Gezien de complexiteit van de regeltechniek dienen de werkzaamheden te worden uitgevoerd door een Priva-account op System Integratorniveau. Lijst van gecertificeerde bedrijven is op te vragen bij de firma Priva.

De onderstations in het gebouw dienen zowel onderling als op de centrale communicatiering te kunnen communiceren. Voor het Priva systeem is bij de opdrachtgever een communicatienet aanwezig. Het koppelen van de onderstations op het centrale netwerk behoort bij de werkzaamheden. In het gebouw zal een aansluitpunt door de opdrachtgever worden verzorgd. De uitbreiding van het sterpunt (DCS-centrale in gebouw 14B12-170) behoort tot het werk.

Bij uitval van de communicatie dienen de onderstations stand alone te blijven functioneren.

3.1.2 Dataopslagcapaciteit

Voor de opslag van gegevens dienen de onderstations te beschikken over voldoende opslagcapaciteit om geheel zelfstandig de laatste 200 meldingen, de laatste 200 waardeveranderingen, 150 tabellen en 40 grafieken van alle aangesloten metingen en analoge sturingen op te slaan.

3.1.3 Processorcapaciteit

De processor dient een voldoende capaciteit te hebben om een cyclustijd van maximaal 1 seconde te garanderen. Tevens dient het mogelijk te zijn om een aantal regelingen met een hoge prioriteit binnen 0,1 seconde te doorlopen.

3.1.4 Randapparatuur

Voor de aansluiting op bijvoorbeeld PC's, printers, modems en datanetten dienen de onderstations voorzien te zijn van minimaal 2 aansluitingen met een gangbaar communicatie-protocol..

3.1.5 In- en uitgangen

De digitale ingangen moeten uitgevoerd worden als potentiaalvrije contacten en spanningssignalen van 10 - 30 Vdc. De digitale ingangen moeten geschikt zijn om pulsen in te lezen met een puls-frequentie tot 25Hz. Alle digitale ingangen dienen voorzien te zijn van een storings- en bedrijfssignalering door middel van gekleurde LED's.

De analoge ingangen moeten de volgende signalen verwerken: 0 - 10Vdc, 0 - 20mA, weerstanden, NTC-, PTC- en Ni1000-opnemers. De resolutie van de ingangen is minimaal 10 bits.

De digitale uitgangen worden uitgevoerd als Triac's met een minimaal schakelvermogen van 0,8 A bij 24Vac. Ze kunnen als maak- en verbreekcontact ingesteld worden. Voor het schakelen van hogere vermogens wordt gebruik gemaakt van koppelrelais. Alle uitgangen dienen voorzien te zijn van leds t.b.v. de weergave van sturingen en een interventieschakelaar om de sturing handmatig over te nemen.

Alle digitale uitgangen dienen voorzien te zijn van een storings- en bedrijfssignalering door middel van meerkleurige LED's.

De analoge uitgangen kunnen naar keuze 0 - 10Vdc of 0 - 20mA uitsturen. De resolutie van de uitgangen is minimaal 12 bits. Alle analoge uitgangen dienen voorzien te zijn van interventie met potmeter.



3.1.6 Bedrijfsmeldingen

Voor bedrijfsmeldingen dienen digitale ingangen opgenomen te worden. Bedrijfsmeldingen dienen hardware-matig ingelezen te worden. Bedrijfsmeldingen genereren op basis van de sturing en het ontbreken van een storingsmelding is niet toegestaan.

3.1.7 Veldapparatuur-onafhankelijk

De onderstations dienen te beschikken over een configureerbare software interface waardoor via een onafgeschermd kabel alle soorten opnemers en analoge sturingen zonder tussenkomst van omvormers en met behoud van nauwkeurigheid kunnen worden aangesloten.

3.1.8 Alarmfuncties

Het onderstation dient voorzien te zijn van een alarmrelais dat wordt geactiveerd bij spanningsuitval (watchdog) en bij hoog urgent alarm. Er dient een keuzemogelijkheid te zijn om het alarmrelais na acceptatie of na een ingestelde tijdsduur af te laten vallen.

Voor de signalering van hoog en laag urgente storingen dient een uitgang te worden opgenomen. De signalering wordt actief als er een hoog of laag urgente storing optreedt en valt weg als de storing met een software- of hardwarematige reset wordt geaccepteerd.

De aansturingen van de aangesloten installatiedelen wordt bewaakt d.m.v. storings- en bedrijfsmeldingen. Voor beide meldingsoorten dienen digitale ingangen te worden opgenomen. Indien een uitgang wordt aangestuurd en er na een ingestelde tijdsduur geen bedrijfsmelding komt, wordt er een stuuralarm gegenereerd. Na de reset wordt de installatie weer vrijgegeven.

3.1.9 Spanningsuitval

De onderstations dienen te beschikken over een back-up batterij om bij spanningsuitval de applicatiesoftware en de parameters gedurende minimaal 1 maand vast te houden. Zodra de netspanning is teruggekeerd, komt het onderstation volledig automatisch zonder tussenkomst van personen weer in bedrijf. Om het tegelijkertijd inschakelen van grote vermogens en de daaruit voortvloeiende storingen te voorkomen, worden de uitgangen stapsgewijs door de onderstations ingeschakeld.

3.1.10 Bediening en uitlezing

Ieder onderstation dient voorzien te zijn van een functionaliteit om de regeling uit te lezen. Via een eenvoudige weg dient het mogelijk te zijn om de volledige functionaliteit van het systeem te bedienen en uit te lezen. De bediening van het systeem dient beveiligd te kunnen worden tegen onbevoegd gebruik.

3.1.11 Communicatie

De onderstations dienen volledig stand-alone zonder tussenkomst van een centrale verwerkingseenheid te kunnen functioneren. Ieder onderstation moet standaard voorzien zijn van datanetcommunicatie. De communicatiesnelheid dient onafhankelijk te zijn van de hoeveelheid gegevens en minimaal elke seconde ververscht te worden. De minimum afstand waarover zonder problemen moet kunnen worden gecommuniceerd, bedraagt 3 kilometer.

De onderstations dienen volledig multitasking te zijn. Zo dient een onderstation tegelijkertijd, zonder vertraging en met behoud van alle functionaliteit, alle regel-, stuur-, beheer-, opslagfuncties en datacommunicatie af te handelen.

3.2 Applicatiesoftware

3.2.1 Algemeen

De applicatiesoftware is opgebouwd uit complete regeltechnische softwaremodulen. Van alle metingen, analoge sturingen, energieverbruik en bedrijfsurentellingen dienen grafieken en tabellen te kunnen worden opgeslagen.

Binnen een onderstation dienen onderstaande regelfuncties standaard geselecteerd te kunnen worden.



3.2.2 grafische bedienplaatjes GBS

Verstelbaarheid in bedienplaatje moet mogelijk zijn voor (indien van toepassing):

- setpoints inblaas- c.q. ruimtetemperatuur
- absolute c.q. relatieve vochtigheid met dode band
- setpoint druk luchttoevoer en -afzuig
- enthalpie instellingen warmtewiel inclusief dode zones
- vuilfiltermelding setpoint drukverschil
- snaarbreukmelding setpoint drukverschil

Presentatie in een schemaplaatje van:

- alle metingen en setpoints (incl. buitencondities);
- rendementen van warmteterugwinning en koude-opwekking;
- terugmelding van toerental ventilatoren en pompen
- alle sturingen van regelingen en schakelingen presenteren met tekst, zoals
 - o open / dicht
 - o aan / uit
 - o sturingspercentage
 - o storingen
- koppelingen naar tabellen van bedrijfsuren pompen, ventilatoren, koelmachine, verbruiken enz.
- van alle analoge metingen gepresenteerd op het schemaplaatje dient vanuit de hoofdwaarde een grafiek te kunnen opgeroepen.

Alle gepresenteerde parameters dienen functioneel op de installatie te zijn aangesloten.

Indien van toepassing dient door middel van knoppen in het dynamisch schemaplaatje naar onder of bovengelegen installatiedelen te kunnen worden genavigeerd. Bij voorbeeld in plaatje van LBK kunnen navigeren naar koelcentrale en visa versa.

Tevens dienen in de menuplaatjes knoppen aanwezig te zijn naar relevante schema's en overzichten zoals;

- tijdprogramma's;
- gemiddelde ruimtetemp.;
- tabellen van pompen, ventilatoren, koelmachines enz.

3.2.3 Navigatie binnen de menu's

De navigatie binnen de menu's dient in eerste instantie plaats te vinden op basis van plattegronden van het desbetreffende gebouw. Deze plattegronden zijn op aanvraag bij de directie beschikbaar in AutoCad-formaat. Een en ander in overeenstemming met de bestaande projecten. De menuplaatjes dienen in nauw overleg met de opdrachtgever opgesteld te worden. Vanuit hoofdininstallaties dient gesprongen te kunnen worden naar de onderliggende componenten en visa-versa. Dus bv vanuit de LBK naar de naregelingen en weer terug naar de LBK.

3.2.4 Elektriciteitmeters

De energieverbruikgegevens dienen opgeslagen en gepresenteerd te worden in dag, maand en jaartabellen. Ook het opgenomen vermogen dient gepresenteerd te worden.

De maandverbruiken dienen voor minimaal 24 maanden in tabelvorm te worden gepresenteerd op basis van first in first out.

De jaarverbruiken dienen over een periode van minimaal 15 jaar in tabelvorm te worden gepresenteerd op basis van first in first out.

3.2.5 Stooklijn

Een stooklijn is een lineaire relatie tussen twee X- en Y-waarden met een begrenzing op de minimum en maximum Y-waarde waarop de regeling gestuurd wordt. Voorbeeld: op basis van een waarde van een buitentemperatuur zal volgens de ingestelde stooklijn een aanvoertemperatuur berekend worden.



3.2.6 Tijdprogramma

Een tijdprogramma bepaalt wanneer de regeling gestart en beëindigd wordt. De schakeltijden zijn van maandag t/m zondag in te stellen. Tussen deze ingestelde tijdstippen zal het tijdschakelprogramma de aangesloten installatiedelen activeren. Tevens kan men het tijdstip invullen tot wanneer er overgewerkt wordt. Na het verstrijken van de ingestelde overwerktijd zal deze instelling automatisch worden gewist.

Het tijdprogramma berekent tevens de optimale starttijd voor de hierop aangesloten installatiedelen. De optimale starttijd is afhankelijk van de gemeten buitentemperatuur, de gemeten en gewenste ruimtetemperatuur, de opwarmconstante en de gewenste bedrijfstijd. De optimale start wordt voor verwarming geblokkeerd indien de nachtventilatie is ingekomen.

3.2.7 Nachtventilatie

Om het gebouw met behulp van vrije koeling af te koelen, wordt in de zomer bij vrijgave van het tijdprogramma die dag de eerste fase van het nachtventilatieprogramma geactiveerd onder de volgende voorwaarden:

tijd tussen 0:00 en 5:00 uur (instelbaar)
én buitentemperatuur > 15 °C (instelbaar)
én ruimtetemperatuur > 24 °C (instelbaar)
én verschil tussen ruimte- en buitentemperatuur > 4 K (instelbaar)

Indien de ruimtetemperatuur na de nachtventilatie weer op gaat lopen, dient er een tweede fase van de nachtventilatie geactiveerd te worden onder de volgende voorwaarden

- tijd tussen 0:00 en 5:00 uur (instelbaar)
- of buitentemperatuur > 15 °C (instelbaar)
- of ruimtetemperatuur > 20 °C (instelbaar)
- of verschil tussen ruimte- en buitentemperatuur > 4 K (instelbaar)

Tijdens nachtventilatie wordt de toevoer- en afzuigventilatie hoogtoeren ingeschakeld. De kleppen voor verwarming en koeling blijven gesloten en eventueel aanwarmbedrijf via de optimalisatieregeling wordt geblokkeerd.

3.2.8 Vakantieprogramma

Op het beheerstation worden de vakantieperiodes en -dagen ingevoerd.

De diverse onderstations dienen m.b.t. het vakantieprogramma gekoppeld te zijn aan dit centrale vakantieprogramma.

Indien in het tijdprogramma van de desbetreffende installatie niet ingesteld staat dat het vakantieprogramma genegeerd dient te worden zal gedurende de centraal ingestelde vakantieperiodes en -dagen het tijdprogramma de installatie niet inschakelen c.q. in dagstand schakelen.

3.2.9 Overwerktijd

De overwerktijd wordt actief door het ingeven van de gewenste eindtijd. Deze eindtijd kan zowel eerder als later zijn dan de ingestelde eindtijd van het tijdprogramma. De overwerktijd wordt aan het einde van de dag automatisch op nul gezet.



3.2.10 Grenswaarde bewaking

Van alle metingen moeten grenswaardenmeldingen opgenomen te worden. Deze meldingen zijn, voor zover niet van belang voor de regeling, alleen signaleringen. Bij het overschrijden van de grenswaarde worden (meestal) geen regeltechnische acties ondernomen. De grenswaardenmeldingen moeten zolang zij actief zijn in een separaat meldingenbuffer worden opgeslagen.

3.2.11 Zomergrens/zomerblokkering

Wanneer de buitentemperatuur gedurende een bepaalde tijd boven de ingestelde grens komt, wordt de melding 'zomergrens actief' gegenereerd. De zomergrens zal hierna de zomerblokkering activeren. De zomerblokkering zorgt ervoor dat de hierop aangesloten installatiedelen uitgeschakeld worden. De zomerblokkering zal worden beëindigd als de zomergrens de afgelopen dag korter dan de ingestelde tijdsduur voldeed (actief was) of als de buitentemperatuur tijdens een ingestelde tijdsperiode onder de ingestelde waarde daalt. In alle andere gevallen blijft de zomerblokkering actief tot de volgende dag.

3.2.12 Vorstgrens

Om bevrozing van de installatie te voorkomen, zullen bij een instelbaar minimum buitentemperatuur (de vorstgrens) de hierop aangesloten installatiedelen ingeschakeld worden. De installatiedelen worden weer uitgeschakeld als de buitentemperatuur (de vorstgrens) gedurende een instelbare tijd boven de minimum waarde ligt. Standaard wordt deze ingesteld op "in" bij een buitentemperatuur $< 3^{\circ}\text{C}$ en "uit" bij een buitentemperatuur $> 5^{\circ}\text{C}$.

3.2.13 Periodiek pompen

Om te voorkomen dat pompen die langere tijd uit bedrijf zijn, vast gaan zitten, wordt er een periodiek pompenprogramma opgenomen. De weekdag, tijd en de looptijd van de pompen dienen instelbaar te zijn.

3.2.14 Nalooptijd pompen

Om de latent aanwezige energie binnen de installatie na stopzetting af te voeren dienen alle pompen voorzien te worden van een instelbare nalooptijd.

3.2.15 Bedrijfsurentelling

Voor het bijhouden van de draaiuren van pompen, ventilatoren, cv-ketels en koelmachines dienen bedrijfsurentellingen te worden opgenomen

3.2.16 Grafieken en Tabellen

Van alle metingen en analoge sturingen worden gegevens opgeslagen. Deze moeten als grafiek worden gepresenteerd. De grafiekduur is in te stellen.

Van bedrijfsurentellingen, verbruikspulsen en graaddagen worden waarden opgeslagen. Deze worden in tabelvorm gepresenteerd. Afhankelijk van het aangesloten signaal wordt een uur, dag, week, maand, kwartaal en/of jaar tabel opgeslagen. Per aangesloten signaal wordt minimaal 1 tabel opgenomen.

3.2.17 Instellingen

Alle parameters dienen vrij instelbaar te zijn op diverse niveaus van bediening. Bovendien dienen alle regelorganen van separate PID- instellingen voorzien te zijn.



3.2.18 Urgentieniveau van meldingen

De aannemer doet aan de bouwdirectie een voorstel betreffende de urgentieniveaus van de diverse soorten meldingen. Eventuele opmerkingen worden door de aannemer zonder meerwerk verwerkt inclusief het eventueel wijzigen van urgentieniveaus als dit naar aanleiding van de oplevering en systeemtest noodzakelijk blijkt.

3.3 Storingsmelding en storingsafhandeling

3.3.1 Bewaking van project(en)

Als er op het project storing een storing ontstaat, wordt deze door het onderstation op het project door gemeld aan het storingsontvangststelsel. Het bestaande storingsontvangststelsel accepteert de melding en verzorgt de afhandeling.

3.3.2 Registratie van de meldingen

De binnengekomen storingsmeldingen dienen overzichtelijk te worden opgeslagen in het onderstation.

3.4 communicatie binnen het GBS

3.4.1 Communicatie via het LAN

Voor de communicatie over het netwerk dient gebruik te worden gemaakt van het Microsoft TCP/IP protocol.

3.4.2 Bestaande DSL-centrale ten bate van de communicatie tussen de gebouwen

In de kelder van gebouw 14B12-170, (PC Casco1) is een DSL-centrale opgesteld, die als sterpunt functioneert in het netwerk.

In dit netwerk zijn de nodige reserve ASMI-modems geprogrammeerd voor nieuwe aansluitingen.

3.4.3 Communicatievoorzieningen nieuw project

In elk gebouw dient minimaal één onderstation voorzien te zijn van een verbinding met de DSL-centrale.

Deze verbinding dient opgebouwd worden door middel van;

- een SHDSL-modem (tafelmodel), fabricaat RAD, type ASMi-52/ETH/4W/ME/AR/RAIL;
- een Moxa 5-poorts netwerkswitch, voor railmontage, type EDS 205



3.4.4 Infrastructuur

Voor de communicatie stelt het MarineBedrijf 2-draads telefoonverbindingen beschikbaar, die in de verschillende telefoonverdelers gepatched worden, zodat er een harde koperen verbinding ontstaat vanaf het sterpunt tot dichtstbijzijnde telefoonverdeler.

Vanaf deze laatste verdeler dient door de aannemer een datakabel (4x0,8) aangelegd te worden tot aan de opstelplaats van het modem in de regelkast. Het aansluiten van deze datakabel in de verdeler wordt gedaan door IVenT in opdracht van het MarineBedrijf.

4 Regelapparatuur

In onderstaande tabel vindt U de specificaties voor standaard toe te passen regelapparatuur.

Meetgrootheid	Fabricaat	Type	Proces Code	Opmerkingen
- Temperatuur buitenlucht	Siemens of Priva	QAC22	TT	Nauwkeurigheid (in combinatie met Analoog/Digitaal omzetting): +/- 1 %
- Temperatuur ruimte	Siemens of Priva	QAA.	TT	Nauwkeurigheid (in combinatie met Analoog/Digitaal omzetting): +/- 1 %
- Relatieve vochtigheid ruimte	Siemens of Priva	QFA65	MT	Nauwkeurigheid (in combinatie met Analoog/Digitaal omzetting): +/- 5 %
- Temperatuur luchtkanaal	Siemens of Priva	QAM22	TT	Nauwkeurigheid (in combinatie met Analoog/Digitaal omzetting): +/- 1 %
- Relatieve vochtigheid luchtkanaal	Siemens of Priva	QFM65	MT	Nauwkeurigheid (in combinatie met Analoog/Digitaal omzetting): +/- 5 %
- Maximaal hygrostaat luchtkanaal	Siemens (* ¹)	QFM81.2	MA	Nauwkeurigheid: +/- 2 %
- Gecombineerde temp. en vochttopnemers	Rotronic	Rotronic Hygroflex 5	MT/TT	Met display en teflon sensorbescherming
- Watertemperatuur	Siemens of Priva	QAE22.	TT	Nauwkeurigheid (in combinatie met Analoog/Digitaal omzetting): +/- 1 %
- Drukverschil filter	Siemens of Huba	694	PDT	Lineariteit: < 1% over volle schaal Hysteresis: < 1% over volle schaal Zero offset: < 1% over volle schaal
- Luchtdruk kanaal	Siemens of Huba	694	PT	Lineariteit: < 1% over volle schaal Hysteresis: < 1% over volle schaal Zero offset: < 1% over volle schaal
- Drukverschil water	Siemens of Huba	652 / 692	PDT	Lineariteit: < 2% over volle schaal Hysteresis: < 2% over volle schaal Zero offset: < 1% over volle schaal
- Druk water	Siemens of Huba	652 / 692	PT	Lineariteit: < 2% over volle schaal Hysteresis: < 2% over volle schaal Zero offset: < 1% over volle schaal
- Regelafluiser	Siemens of Belimo	Diverse	CV	
- Luchtklepservomotor	Siemens of Belimo (* ²)	Diverse	XV	Maximum looptijd 120 sec.
- Flowmeter	Endress+Hause r (* ¹)	Promag 50	FT	Nauwkeurigheid: +/- 0,5%
- Flowschakelaar	Vega (* ¹)	ST1000	FS	T.b.v. koelmachinecircuits
- Lekdetectie	Wolter&Dros	Cavia	LA	
- Coderingsplaatjes		Wit met zwarte letters		Elk onderdeel in het veld dient voorzien te zijn van een coderingsplaatje met een unieke code

*¹ = of gelijkwaardig

*² = servomotoren bij buitenluchtkleppen veersluitend uitvoeren!



5 Omschrijving regelingen

In dit hoofdstuk worden een aantal standaardregelingen besproken, te weten:

- Warmteopwekking
- Koudeopwekking
- Luchtbehandeling
- Naregelingen

5.1 Warmteopwekking

5.1.1 Warmteopwekking

De warmteopwekking gebeurt (op een enkele uitzondering na) centraal en het project dient via een warmtewisselaar aangesloten te worden op het terreinleidingnet.

Bij warmtevraag uit een van de aangesloten groepen op het distributienet wordt de warmteopwekking vrijgegeven.

De gewenste aanvoertemperatuur van het distributienet wordt berekend uit de maximum gewenste aanvoertemperatuur in de aangesloten groepen die op dat moment warmte vragen. Deze maximum waarde wordt verhoogd met een offset van 5 °C.

Op basis van de gemeten en gewenste aanvoertemperatuur van het distributienet wordt een gewenste uittredetemperatuur berekend voor de warmtewisselaar.

Bij optimale start van één van de aangesloten verwarmingsgroepen wordt de aanvoertemperatuur geregeld op een waarde van 90 °C. De retourtemperatuur naar het terreinleidingnet dient niet hoger te zijn dan 50°C.

5.1.2 Transport CV-net

Het transport van de warmte vindt plaats d.m.v. toerengeregelde of enkeltoerige pompen. Bij toepassing van een toerenregeling wordt het drukverschil in het transportnet geregeld op een constante waarde via een frequentieregelaar. Bij meerdere pompen zijn de pompen elkaars reserve. Bij storing van een pomp neemt de andere automatisch over.

Per week wordt de volgorde waarin de pompen worden geschakeld gewisseld. Het moment en de tijdsduur van deze wisseling is vrij instelbaar en wordt standaard ingesteld op woensdag om 11:00 uur.

5.1.3 Bemetering

Het warmteverbruik van het gehele gebouw dient in het GBS afgelezen te kunnen worden waarbij het verbruik in dag, maand en jaartabellen wordt gepresenteerd. Ook het afgegeven vermogen dient gepresenteerd te worden

De maandverbruiken dienen voor minimaal 24 maanden in tabelvorm te worden gepresenteerd op basis van first in first out..

De jaarverbruiken dienen over een periode van minimaal 15 jaar in tabelvorm te worden gepresenteerd op basis van first in first out.

De jaarverbruiken dienen over een periode van minimaal 15 jaar in tabelvorm te worden gepresenteerd op basis van first in first out.

5.1.4 Minimum druk CV-net

De druk in het distributienet wordt gemeten. Indien de druk lager wordt dan 1,0 bar wordt een voormelding gegenereerd in de vorm van een grenswaardenbewaking. Indien de druk lager wordt dan 0,5 bar dan wordt het systeem geblokkeerd om schade aan pompen te voorkomen. Deze storingssituatie kan pas worden ontgrendeld door een reset-actie op het onderstation.



5.1.5 CV-menggroep c.q. radiatorengroep

De aanvoertemperatuur van de menggroep wordt geregeld op basis van een stooklijn met onderstaande voorlopige instellingen:

(x1,y1) = -10, 90 °C

(x2,y2) = 20, 50 °C

(min) = 40 °C

(max) = 90 °C

Deze instelling dienen binnen het GBS vrij instelbaar te zijn.

De menggroep wordt vrijgegeven d.m.v. een optimaliserend tijdprogramma.

Als referentie wordt een ruimte temperatuuropnemer genomen.

De pomp wordt periodiek geschakeld.

5.1.6 Boilerregeling

De boilertemperatuur dient tijdens bedrijf(tijdprogramma) op een constante waarde te worden gehouden. Een maximaal thermostaat is een beveiliging om de boilerregeling te blokkeren wanneer deze aanspreekt. Eens per etmaal wordt het programma 'legionella bestrijding' gestart. De temperatuur wordt dan gedurende een kwartier verhoogd naar 67 °C. Indien dit niet lukt wordt een melding 'legionella bestrijding mislukt' gegenereerd.

5.2 Koudeopwekking

5.2.1 Koudeopwekking

Bij koelvraag uit een van de aangesloten groepen op het distributienet wordt de koelmachinerregeling vrijgegeven.

Allereerst wordt de gekoeldwaterpomp gestart. Indien er flow is, wordt de koelmachine vrijgegeven.

Indien niet anders is bepaald, is de gewenste aanvoertemperatuur van het distributienet 7 °C.

Op basis van de dT tussen gemeten en gewenste centrale uittredetemperatuur en een instelbare tijd worden eventuele 2e en verdere koelmachines vrijgegeven. Het uitschakelen wordt bepaald door een dT met een instelbare tijd en het gemiddelde vermogen van de opwekkers. Deze dient gedaald te zijn tot onder een bepaalde waarde.

5.2.2 Transport GKW-net

Het transport van de koude vindt plaats d.m.v. toerengeregelde pompen. De regeling van het drukverschil in het transportnet wordt geregeld op een constante waarde via een frequentieregelaar. Bij meerdere pompen zijn de pompen elkaars reserve. Bij storing van een pomp neemt de andere automatisch over.

Per week wordt de volgorde waarin de pompen worden geschakeld gewisseld. Deze wisseling vindt plaats op woensdag om 11:00 uur (instelbaar).

5.2.3 Bemetering

Van alle installatiecomponenten die te maken hebben met de koudeopwekking (inclusief pompen en drycoolers) dient een getotaliseerd elektraverbruik in tabelvorm gepresenteerd te worden. E.e.a. betekent dat kWh meters met pulsgevers in de hoofdverdeelkast moeten worden geïnstalleerd voor bijvoorbeeld de E-voeding van de koelmachines. Presentatie in uur, dag en maandtabel.

De maandverbruiken dienen voor minimaal 24 maanden in tabelvorm te worden gepresenteerd op basis van first in first out.

De jaarverbruiker dienen over een periode van minimaal 15 jaar in tabelvorm te worden gepresenteerd op basis van first in first out.



5.2.4 Minimum druk GKW-net

De druk in het distributienet wordt gemeten. Indien de druk lager wordt dan 1,0 bar wordt een voormelding gegenereerd in de vorm van een instelbare grenswaardenbewaking. Indien de druk lager wordt dan 0,5 bar dan wordt het systeem geblokkeerd om schade aan pompen te voorkomen. Deze storingssituatie kan pas worden ontgrendeld door een reset-actie op het onderstation.

5.2.5 Tracing

Indien de buitentemperatuur lager wordt dan 3 °C, wordt de tracing van eventueel buiten opgestelde machines en leidingen ingeschakeld. De tracing dient voorzien te zijn van een stroomrelais om disfunctioneren van het tracingssysteem te kunnen detecteren.

5.3 Luchtbehandeling

5.3.1 Bedrijfssituaties

De luchtbehandelingkast (LBK) is in bedrijf op basis van een tijdschakelprogramma in combinatie met een eventueel aanwezige digitale overwerktimer.

Via een tijdprogramma zijn de start en stoptijden instelbaar voor maandag t/m zondag

Indien de LBK berekend is als verwarming is het tijdschakelprogramma voorzien van een optimalisatiefunctie om het verwarmingssysteem eerder vrij te geven zodanig dat op de ingevulde starttijd de gewenste temperatuur van de referentieopnemer op niveau is.

5.3.2 Temperatuurregeling

De LBK regelt de ruimtetemperatuur of de inblaastemperatuur.

Bij een regeling op basis van de gewenste en gemeten ruimtetemperatuur wordt door een PID-regelaar een gewenste inblaastemperatuur berekend.

Bij regeling op basis van een inblaastemperatuur wordt het setpoint bepaald door een weersafhankelijke stooklijn.

De inblaastemperatuur wordt geregeld door verwarmers, warmteterugwinning, evt. luchtkleppen en koeler. Deze elementen worden in volgorde gestuurd. De warmteterugwinning en/of luchtkleppen kunnen worden ingezet als verwarmers of als koeler afhankelijk van de gemeten buitentemperatuur ten opzichte van de gewenste inblaasluchttemperatuur uit de ruimte.

De verwarmers worden geblokkeerd bij buitentemperatuur > 18 °C (zomergrens). De koeler wordt geblokkeerd bij een buitentemperatuur < 16 °C. Beide grenswaarden dienen vrij instelbaar te zijn.

5.3.3 Periodieke pompschakeling

De pompen bij de elementen worden periodiek gestuurd om vastzitten van de pompwaaier te voorkomen na te lange stilstand. Periodiek pomp vindt plaats op woensdag van 12:00 tot 12:05 uur (instelbaar).

Bij wegvallen van warmtevraag en/of koelvraag worden pompen uitgeschakeld na het verstrijken van een instelbare nadraaitijd. Deze tijd wordt standaard ingesteld op 3 minuten.

Onder de vorstgrens wordt pomp van de verwarmers altijd vrijgegeven ter voorkoming van invriezing.

5.3.4 Vuilfilter/Luchtstromingbewaking

Over de filters wordt het drukverschil gemeten met analoge drukverschilsensoren. Indien het drukverschil gedurende 1 minuut lager blijft dan een ingestelde waarde dan is er geen luchtflow. In dat geval wordt de LBK geblokkeerd en wordt een urgente melding "snaarbreek" gegenereerd.

Deze storingssituatie kan pas worden ontgrendeld door een reset-actie op het onderstation.

Indien de filterdruk groter wordt dan een ingestelde waarde gedurende 10 minuten dan wordt een vuil filter melding gegenereerd. Vuilfiltermeldingen dienen vergrendeld uitgevoerd te worden.

5.3.5 Buitenluchtkleppen

Bij vrijgave van de LBK zal eerst de ventilator gestart worden waarna na 15 seconden de luchtklep over een periode van 2 minuten (dient instelbaar te zijn) van de dichtstand naar de door de regeling bepaalde stand zal toegaan.



5.3.6 Voorkomen invriezen verwarmingsbatterijen

Bij een buitentemperatuur onder de vorstgrens wordt de retourtemperatuur van de verwarmingsbatterij op een instelbare minimum temperatuur geregeld ter voorkoming van bevroeringsproblemen. Bij het opstarten van de LBK wordt de retourtemperatuur op minimaal 35 °C gehouden. De ventilatie van de LBK wordt pas vrijgegeven wanneer deze temperatuur is bereikt. Na deze opstartfase wordt de retourtemperatuur op minimaal 20 °C gehouden. Deze temperaturen dienen vrij instelbaar te zijn binnen het GBS.

Indien de retourtemperatuur binnen een instelbare tijd lager blijft dan de minimum gewenste waarde dan wordt de LBK geblokkeerd en wordt een urgent alarm gegenereerd. Deze storingssituatie kan pas worden ontgrendeld door een reset-actie op het onderstation.

De verwarmingsbatterij wordt beschermd door een vorstthermostaat. De capillair is gevlochten op de achterzijde van het element. Indien de vorstthermostaat aanspreekt wordt de ventilatie uitgeschakeld, sluiten de luchtkleppen, wordt de regelafsluiter 100% geopend, wordt de circulatiepomp van de verwarmers in bedrijf gehouden en wordt een urgent alarm gegenereerd. Deze storingssituatie kan pas worden ontgrendeld door een reset-actie op het onderstation.

5.3.7 Voorkoming rijpvorming twincoilbatterij

In de situatie van een lage buitentemperatuur gecombineerd met afzuiglucht uit het gebouw met een hoge luchtvochtigheid ontstaat rijpvorming op de twincoilbatterij in het afzuigkanaal. Ter voorkoming van deze rijpvorming wordt de twincoilbatterij in het afzuigkanaal op een minimum temperatuur gehouden van 0 °C. Deze regeling heeft voorrang op de temperatuurregeling van de inblaaslucht.

5.3.8 Drukbewaking twincoilsysteem

Het twincoilsysteem is gevuld met een mengsel van water en glycol. De druk in het glycolnet wordt bewaakt met een drukopnemer. Indien de druk lager wordt dan 1,2 bar dan wordt een niet-urgent vooralarm gegenereerd.

Indien de druk lager wordt dan 1,0 bar dan wordt een urgent alarm gegenereerd.

5.3.9 Inblaasvochtregeling

De LBK regelt de absolute ruimtevochtigheid(g/kg). De gewenste en gemeten ruimtevochtigheid bepalen d.m.v. een PID.

Het vochtgehalte van de inblaaslucht wordt geregeld d.m.v. een stoombevochtiger en/of warmtewiel.

De bevochtiging wordt geblokkeerd bij:

- geen stroming door de toevoerventilator
- aanspreken van de maximaal hygrostaat
- aanspreken van de condensaatthermostaat (< 90 °C) van de condensaatbewaking.
- buitentemperatuur > 18 °C (instelbaar)

Wanneer de bevochtiging is geblokkeerd wordt de maximaal hygrostaat niet bewaakt.

Het combineren van de regelende vochttopnemer en de maximaal hygrostaat is niet toegestaan.



5.3.10 Brandschakeling

Wanneer de brandmeldcentrale een brandmelding geeft wordt de luchtbehandeling geschakeld op maximaal ventileren. Recirculatie wordt afgeschakeld.

De brandmelding heeft voorrang op de uitschakelvoorwaarde van de ventilatie ter voorkoming van bevroeringsgevaar.

Indien de brandmelding weg valt dienen alle regelingen automatisch te worden vrijgegeven.

Tijdens brandbedrijf kan de brandweer een sleutelschakelaar bedienen om de ventilatie van het gebouw geheel uit te schakelen. Deze schakelaar is opgenomen in het brandweerpaneel.

Indien in het toevoerkanaal een rookmelder is opgenomen, wordt de volgende schakeling meegenomen. Wanneer rook wordt gedetecteerd wordt de toevoerventilatie gestopt en zo mogelijk wordt er overgegaan op volledige recirculatie. Tevens wordt een urgente melding gegenereerd.

5.4 Naregelingen

5.4.1 Naregeling met aanwezigheidsmelding

Indien de ruimte voorzien wordt van een aanwezigheidsmelding geldt de volgende regeling.

Na activering van de aanwezigheidsmelding wordt de gewenste ruimtetemperatuur verhoogd van de nachtstand naar de basisinstelling verhoogd met de offset.

In vertrekken voorzien van een radiatorverwarming en een VAV-box dient de luchtflow terug geregeld te worden naar 0.

Indien de aanwezigheidsmelding geactiveerd wordt buiten het klokprogramma, dient het klokprogramma naar overwerkstand te schakelen.

Indien buiten het klokprogramma dient de ruimte bewaakt te worden op een minimum ruimtetemperatuur.

De aanwezigheidsmelding dient aan het einde van de werkdag en aan het eind van de avond (t.b.v. overwerk) d.m.v. een veegpuls gerest te worden. Het tijdstip van de veegpuls dient instelbaar te zijn.

5.4.2 Naregeling d.m.v. naverwarmer/nakoeler

Indien de ruimte voorzien wordt van een naverwarmer en/of nakoeler geldt de volgende regeling.. De ruimtetemperatuur wordt gemeten d.m.v. een opnemer voorzien met de mogelijkheid om een offset in te voeren.

Per ruimte wordt een basistemperatuur ingesteld. De offset van de verstelling (+/- 2 K) wordt bij dit basissetpoint opgeteld.

Indien de regeling is vrijgegeven wordt op basis van de gewenste en gemeten ruimtetemperatuur een gewenste inblaastemperatuur berekend. Deze gewenste inblaastemperatuur wordt vervolgens geregeld door de naverwarmer/nakoeler.

5.4.3 Naregeling d.m.v. VAV

Indien de ruimte voorzien wordt van een variabele volumeregelaar (VAV) met of zonder naverwarmer geldt de volgende regeling.

De ruimtetemperatuur wordt gemeten d.m.v. een opnemer voorzien van een versteller.

Per ruimte wordt een basistemperatuur ingesteld. De offset van de verstelling (+/- 2 K) wordt bij dit basissetpoint opgeteld.

Indien de regeling is vrijgegeven wordt op basis van de gewenste en gemeten ruimtetemperatuur de luchthoeveelheid verhoogd via de VAV regelaar bij koelvraag. Bij warmtevraag in de ruimte wordt bij een vast minimum luchtdebiet de naverwarmer aangestuurd.



5.4.4 Naregeling d.m.v. koelplafond

Indien de ruimte voorzien wordt van een koelplafond.

De ruimtetemperatuur wordt gemeten d.m.v. een opnemer voorzien van een versteller.

Per ruimte wordt een basistemperatuur ingesteld. De offset van de verstelling (+/- 2 K) wordt bij dit basissetpoint opgeteld.

Indien de regeling is vrijgegeven wordt op basis van de gewenste en gemeten ruimtetemperatuur de koelklep aangestuurd.

De minimumtemperatuur van het koelwater wordt bepaald door middel van een voorregeling op basis van een dauwpuntregeling.

5.5 Overige metingen en meldingen

5.5.1 Watermeters

Het waterverbruik dient in het GBS te worden gemeld in dag, maand en jaartabellen. De maandverbruiken dienen voor minimaal 24 maanden in tabelvorm te worden gepresenteerd op basis van first in first out.

De jaarverbruiken dienen over een periode van minimaal 15 jaar in tabelvorm te worden gepresenteerd op basis van first in first out.

5.5.2 Graaddagen

Graaddagen presenteren in dag, maand en jaartabel. Referentietemperatuur voor berekening is het setpoint ruimtetemperatuur ruimte 001.

De maandtellingen dienen voor minimaal 24 maanden in tabelvorm te worden gepresenteerd op basis van first in first out.

De jaartellingen dienen over een periode van minimaal 15 jaar in tabelvorm te worden gepresenteerd op basis van first in first out.

5.5.3 Wateroverlastsignalering

Op alle locaties waarbij een concentratie is van watervoerend leidingwerk en veldapparatuur, zoals verdelers, indirect gestookte boilers, enz. dient een wateroverlastsensor geplaatst te worden. Deze sensor verplaatsbaar uitvoeren. Per ruimte mogen deze sensoren gecombineerd te worden tot één melding.

6 Beproevingen- / Keuringsrapportage

Bij oplevering van de installaties moet de aannemer ten overstaan van de directie de bedrijfsvaardigheid van de verschillende onderdelen aantonen.

De volgorde waarin de beproeving plaatsvindt:

- Simulatietest waarbij alle functies worden gecontroleerd;
- Bedrijfstest waarin de installatie onder gebruiksomstandigheden wordt gecontroleerd;
- Te denken aan:
 - o opstart installatie
 - o beveiligingen en respons van overige installatie onderdelen
 - o stroomstoring
 - o creëren van storingen en controle respons installatie en bijbehorende systeemmeldingen
 - o functioneren van verbruiksmeters, tabellen en grafieken
 - o uit bedrijf gaan van de installatie



De aannemer maakt t.b.v. de beproeving een testdraaiboek aan en bied dit minimaal twee dagen voor de oplevering ter goedkeuring aan de opdrachtgever/bouwdirectie aan. Dit boek bevat de volgende onderdelen:

- de schema's van de regelkasten en regelpanelen
- een controlelijst per installatie waarmee de functie van regelingen en besturingen kan worden gecontroleerd.
- De revisieschema's met daarop vermeld de metingen van de I-nominaal (over alle fases en bij 100% belasting) van alle afgaande groepen.
- De door de directie aan te wijzen metingen en tabellen in grafiekvorm om de juiste werking van de installatie aan te tonen. Dit dient voor alle vier de seizoenen plaats te vinden. Het uitvoeren van noodzakelijke correcties in de software/instellingen om tot een stabiele en voldoende snel uitdempende regeling te komen behoort tot de werkzaamheden.
- De belangrijkste sturingen in grafiekvorm.
- Uitdraaien van parameterlijsten nadat een stabiele regeling is gerealiseerd.
- Thermografische opname van alle regelkasten inclusief die van grotere systeemcomponenten zoals koelmachines, stoombevochtigers, condensors, etc.. De rapportage voorzien van kleurenfoto's en analyse dienen aan de opdrachtgever ter beschikking te worden gesteld. Bij afwijkingen zal de aannemer de tekortkomingen moeten verhelpen en de correcte werking nogmaals middels een tweede meting moeten aantonen (inclusief rapportage). Alle genoemde metingen dienen onder representatieve omstandigheden verricht te worden (lees vollast).
- Opleveringsrapport in kader van NEN 1010 / NEN 3140 (o.a. aarding, isolatiewaardes van bekabeling etc.).

Om de opdrachtgever de gelegenheid te bieden bovenstaande te controleren dient de aannemer de software van de onderstations minimaal twee dagen voor de oplevering over te dragen aan de opdrachtgever, inclusief sleutels voor de diverse toegangsniveaus.