



Regeltechnische omschrijving Goflow klimaatsysteem

April 2024

Auteur: Koen Mulder



Inleiding

Deze regeltechnische omschrijving richt zich op het omschrijven van het systeem ontwerp en functionaliteiten van een Goflow ventilatiesysteem regeling.



Inhoudsopgave

+	1
Inleiding.....	2
Inhoudsopgave	3
LBK regeling	4
Principeschema's.....	4
Retourluchtregeling.....	4
CO2 compensatie factor.....	5
Tijdschema.....	6
Zomernacht ventilatie.....	6
Master regeling.....	8
Componenten	9
LBK Regelaar	9
Cloud omgeving	9
Warmtewisselaar	10
Ventilatoren.....	11
Verwarmingscomponenten.....	12
Bijlage	14
Bijlage 1 – Principeschema waterzijdige aansturing van een gebouw	14
Bijlage 2 – Principeschema Luchtbehandelingskast met convectoren	15
Bijlage 3 – Principeschema Luchtbehandelingskast met verwarmingsbatterij	16
Bijlage 4 – SpecsHEET EBM K3G355-RS02-H2.....	17

LBK regeling

Principeschema's

In bijlage 1 tot en met 3 zijn principeschema's te vinden van hoe een standaard Goflow lokaal opgeleverd moet worden en welke componenten een compleet Goflow systeem bevat.

Retourluchtregeling

Het ventilatiesysteem wordt aangestuurd middels een retourluchtregeling. Hiermee wordt bedoeld dat de regeling probeert de retourluchttemperatuur op de door de gebruiker ingestelde waarde te regelen. Het systeem heeft een 3-standenregeling:

Laag:

Tijdens het klokprogramma op de laagstand draaien de ventilatoren op een lage stand (~500 m³/h). Deze stand kan worden gebruikt voor en na openingstijden of wanneer er een lage bezetting is in het gebouw.

Normaal:

Tijdens het klokprogramma op de normale stand zijn alle regelingen actief en wordt de luchthoeveelheid geregeld op de hoogst berekende gewenste waarde. Gemiddeld genomen is dit 1800 m³/h.

Uit (Nacht):

Gedurende de nacht worden de kasten uitgeschakeld door middel van de masterregelaar. Er wordt echter wel een ruimtebewaking van 14 graden gehandhaafd om te voorkomen dat de lokalen onder de 14 graden komen.

Belangrijkste parameters:

- Doeltemperatuur: 20 graden
- Maximale inblaasttemperatuur: 27 graden
- Minimale inblaasttemperatuur: 17 graden

PID-instellingen:

PID staat voor Proportioneel-Integraal-Derivaat en wordt gebruikt voor het regelen van verschillende processen, waaronder de werking van een luchtbehandelingskast (LBK). De PID-regelaar past de uitgang aan om ervoor te zorgen dat de gemeten procesvariabele (bijvoorbeeld temperatuur, vochtigheid, luchtdruk, etc.) overeenkomt met de gewenste setpointwaarde.

Proportioneel (P): Dit bepaalt hoe snel de regelaar reageert op het verschil tussen de gemeten waarde en de setpointwaarde. Een hogere proportionele term betekent een agressievere reactie op fouten, maar kan leiden tot overdreven schommelingen rond het setpoint.

Integraal (I): Dit compenseert voor fouten in het verleden door de cumulatieve fout te berekenen over een bepaalde periode en deze te gebruiken om de regeling aan te passen. Het helpt om de steady-state fout te elimineren. Een te hoog integraal kan echter leiden tot overshoot of instabiliteit.

Derivaat (D): Dit reageert op de snelheid waarmee de fout verandert. Het kan helpen om de stabiliteit te verbeteren door de regelaar te dempen en overshoot te verminderen. Te hoge derivaten kunnen echter leiden tot instabiliteit en overmatige regelvertraging.

Inblaas

- P-band: 10 °C
- I-tijd: 180s
- D-tijd: 0s

De P-band van de verwarmer kijkt naar het verschil tussen de gemeten retourtemperatuur en gewenste retourtemperatuur.

Verwarmer

- P-band: 10 °C
- I-tijd: 180s
- D-tijd: 0s

De P-band van de verwarmer kijkt naar het verschil tussen de gemeten inblaas temperatuur en gewenste inblaas temperatuur.

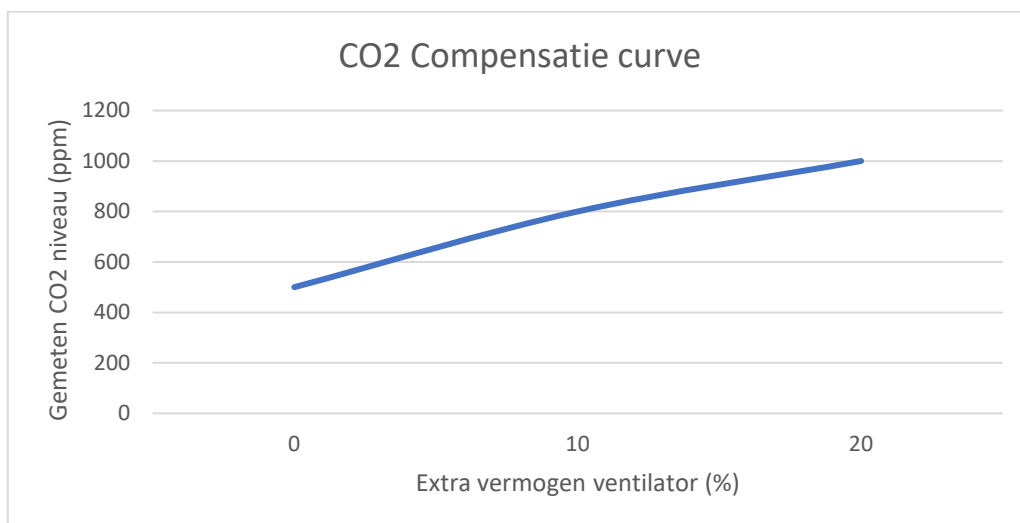
Wisselaar

- P-band: 10 °C
- I-tijd: 180s
- D-tijd: 0s

De P-band van de Wisselaar kijkt naar het verschil tussen de gemeten inblaas temperatuur en gewenste inblaas temperatuur.

CO₂ compensatie factor

De regeling beschikt over een CO₂ compensatie curve. Aan de hand van deze curve toert de toevoer en afvoer ventilator op afhankelijk van de CO₂ waarde. Deze waardes zijn vrij instelbaar. Standaard worden de volgende parameters aangehouden. De CO₂ compensatie curve wordt door de regelaar continu gevolgd zonder tijdsinterval.



Figuur 1 CO₂ compensatie curve

Tijdschema

In onderstaande tabel wordt een tijdschema weergegeven dat Goflow aanraadt. Tijdschema's kunnen variëren per locatie, naar de wens van de klant. Het onderstaande tijdschema is zo ingesteld dat eerst de cv-ketel aangaat en het water door het gebouw kan circuleren. Pas een half uur later gaan de ventilatiesystemen aan, zodat wanneer ze beginnen te blazen, de convectoren al warm zijn en er geen temperatuurdaling plaats vindt.

Tabel 1 Standaard tijdschema Goflow

Tijd	Ketel	Ventilatiestand (%)	Volume (m3/h)	LBK programma
05:00	Aan	0	0	Uit
05:30	Aan	20	400	Laag
07:00	Aan	50	1800	Normaal
16:00	Aan	20	400	Laag
17:00	Nachtbewaking	0	0	Uit

Nachtbewaking

's Nachts worden de luchtbehandelingskasten uitgestuurd, dit betekent dat er niet geventileerd wordt en de CO2 bewaking uit staat. Er is wel een nacht temperatuur bewaking actief, deze staat ingesteld op 14 graden.

Zomernacht ventilatie

Zomernacht ventilatie (ZNV) wordt gebruikt om 's nachts de ruimte af te koelen met koele lucht van buiten. Bij de zomernacht ventilatie wordt er niet gebruikt gemaakt van actieve koeling.

Start voorwaarden

Zomernacht ventilatie wordt automatisch geactiveerd als aan alle start voorwaarden gedaan wordt:

1. De buitentemperatuur ligt tussen de 10 °C & 20 °C.
2. De ruimtetemperatuur is hoger dan 19 °C.
3. Het verschil tussen de ruimte en aanzuig temperatuur is 2 °C of hoger.
4. Het is tussen 00:00 uur 's nachts en 07:00 uur 's ochtends.
5. Minder dan vier dagen zijn verstreken sinds de unit voor het laatst in bedrijfsmodus was.
6. Een timerkanaal zal ergens in de komende 24 uur aan staan.
7. De timeruitgangen voor Normale snelheid, Verlengd draaien, Normaal en Externe schakelaar zijn uitgeschakeld.

Als aan de voorwaardes voldaan wordt zal de ZNV geactiveerd worden en zal het systeem blazen op zijn normale toeren programma tot dat aan de stop voorwaarde voldaan wordt. Er kan een offset op de toevoer en afvoer ventilator gezet worden als de ZNV te veel geluid maakt voor omwonenden (parameter 10 & 11, Tabel 1 Standaard ingestelde ZNV parameters).

Stop voorwaarden

1. Buitentemperatuur boven de ingestelde max. waarde (20°C) of onder de ingestelde min. waarde (condensatierisico, 10°C).
2. De kamertemperatuur is lager dan de ingestelde stopwaarde (19°C).
3. Het verschil tussen kamer en buitentemperatuur stijgt boven het instelbare verschil uit (2°)
4. De timeruitgangen voor Normale snelheid, Verlengd draaien, Normaal of Externe schakelaar staan aan.
5. Het is na 07:00 uur.

Na drie minuten (instelbaar) worden de stopvoorwaarden gecontroleerd. Als na drie minuten aan een van de stopvoorwaarden is voldaan, zal de unit opnieuw stoppen. Anders zal de werking doorgaan totdat een stopvoorwaarde is vervuld.

Als de unit wordt gestopt omdat de buitentemperatuur buiten de temperatuurinterval ligt, zal de unit na 60 minuten (instelbaar) opnieuw starten, hij zal niet opnieuw starten als de kamertemperatuur/afvoerluchttemperatuur onder de stopwaarde is gezakt.

Alle voorwaardes worden gemeten middels de aanzuigtemperatuur sensor en de ruimtetemperatuur sensor. De aanzuig temperatuur sensor wordt gezien als buitentemperatuur sensor, echter als het systeem uit staat geeft deze geen goede weergave van de werkelijke buitentemperatuur. Hierom zal elk uur (parameter 8) het systeem 3 minuten (parameter 7) aan gaan om een goede buitentemperatuur te verkrijgen.

Tabel 2 Standaard ingestelde ZNV parameters

Nr.	Functie	Waarde
1	Max. buitentemperatuur tijdens ZNV	20 °C
2	Min. buitentemperatuur tijdens ZNV	10 °C
3	Ruimte doel temperatuur	19 °C
4	Start ZNV	02:00
5	Stop ZNV	07:00
6	Tijd voor blokkeren warmte uitgang van na ZNV	60 min
7	Tijdsduur ZNV ventilatie check	180 sec
8	Tijdsduur ZNV interval	60 min
9	Start wanneer retour – buiten	2 °C
10	Offset ZNV toevoer ventilator	-20%
11	Offset ZNV afvoer ventilator	-20%

Master regeling

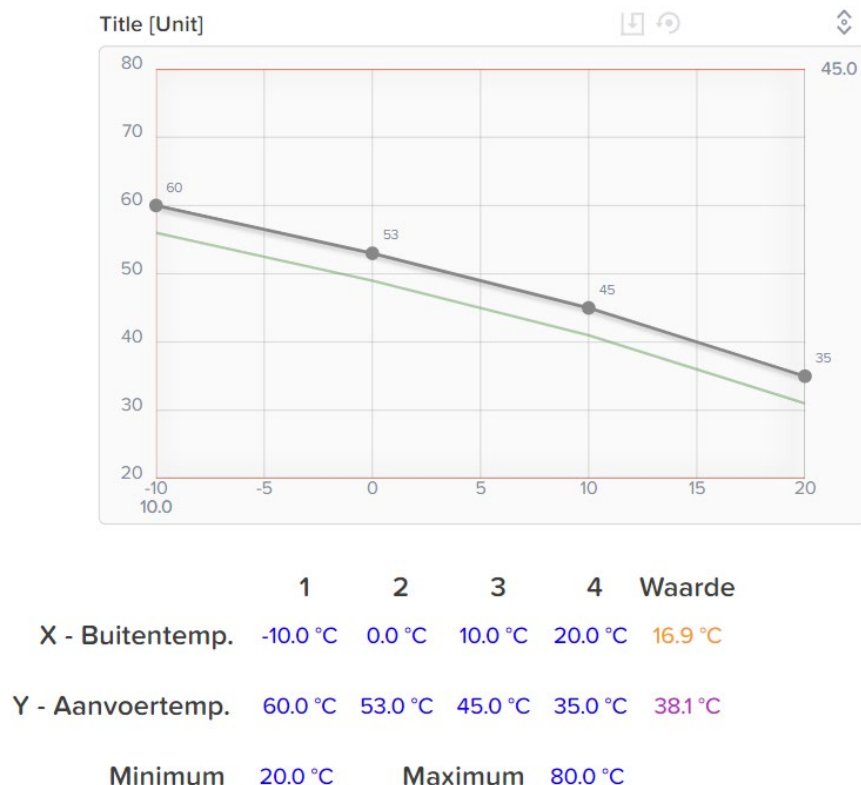
Als een locatie meer dan 6 luchtbehandelingskasten bevat, wordt sterk aangeraden om een Goflow masterregelaar boven op alle LBK-regelaars te plaatsen. Middels de masterregelaar kunnen gemakkelijk verschillende parameters worden gewijzigd, zoals een klok- en vakantieprogramma, dat naar alle regelaars kan worden verzonden. Daarnaast kan de masterregelaar communiceren met de warmteopwekker, waardoor meer controle en inzicht worden gegenereerd over de Goflow-systemen, om deze zo energie-efficiënt mogelijk te laten draaien.

RTO master regelaar

De opwekker, een cv-ketel of warmtepomp, wordt aangestuurd door de masterregelaar. Dit is een vrij programmeerbare regelaar van Regin. Dit apparaat staat in verbinding middels een communicatiekabel met alle luchtbehandelingskasten.

De regelaar kan de warmtevraag van alle systemen inzien. De masterregelaar stuurt middels een 0-10V signaal, aan de hand van een stooklijn afgeleid van de buitentemperatuur, de cv-ketel aan. Daaraan gekoppeld zit een compensatiefactor die afhankelijk is van de warmtevraag.

Een voorbeeld hiervan is dat als de ketel volgens de stooklijn op 45 graden moet draaien, maar de warmtevraag slechts 2% is, de cv-ketel verder wordt teruggeschroefd om energie te besparen. De compensatiefactor die aangeeft hoeveel de ketel moet terugschalen, is vrij instelbaar.



Figuur 2 Stooklijn Herenwegschool

Componenten

LBK Regelaar

De LBK wordt geregeld door een Regin Corrigo 28I/O regelaar. Dit is een voorgeprogrammeerde regelaar voor luchtbehandelingskasten, waarin een regeling in kan geconfigureerd worden.

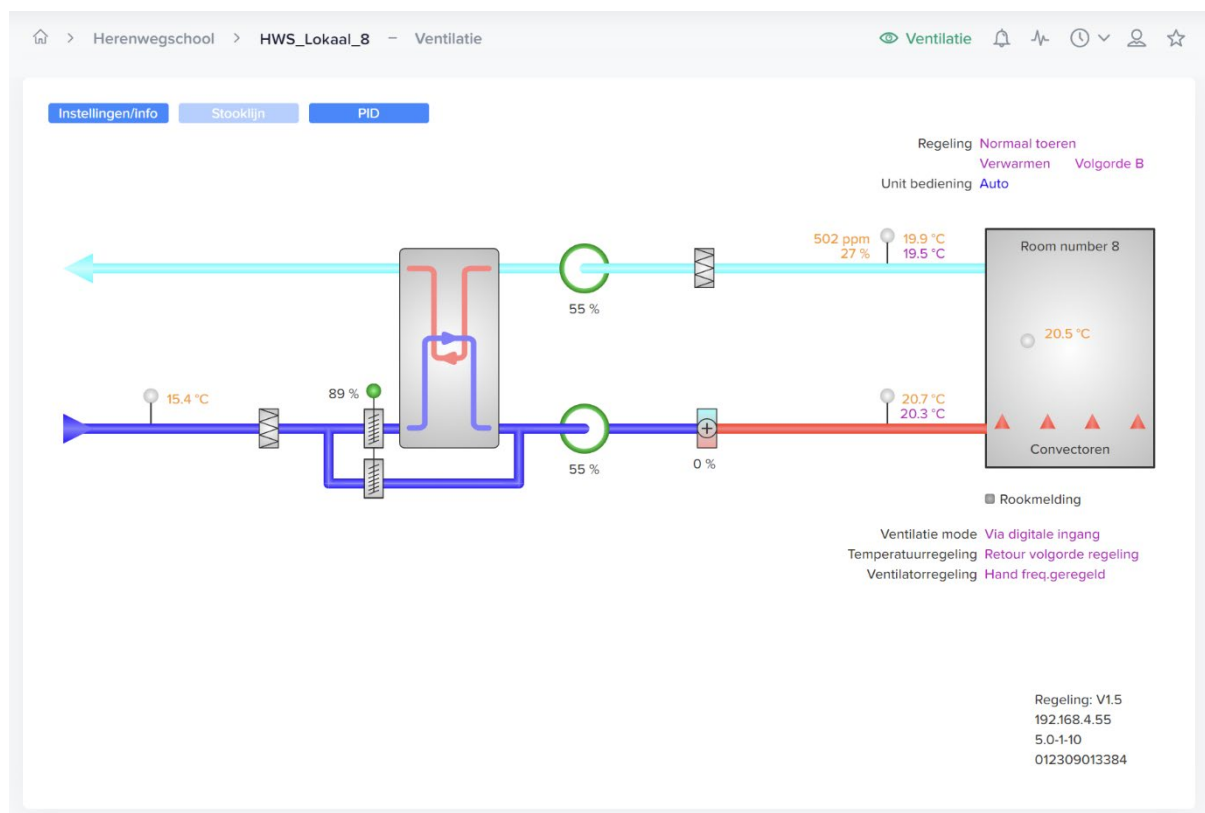
Het configureren van de regelaar gebeurt middels een laptop en de Regin application tool software.



Figuur 3 Regin Corrigo regelaar

Cloud omgeving

Alle regelaars zijn middels een ethernet kabel verbonden met het internet. Via <http://bms.goflow-technology.com/arrigo> kunnen alle systemen gecontroleerd en aangestuurd worden.



Figuur 4 Voorbeeld cloud omgeving van een Goflow systeem

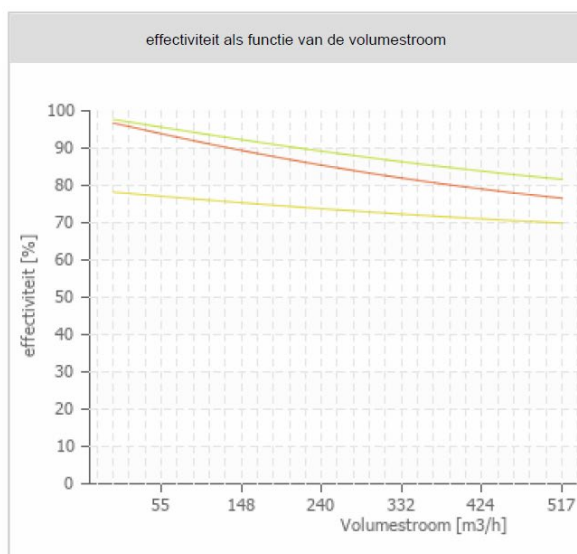
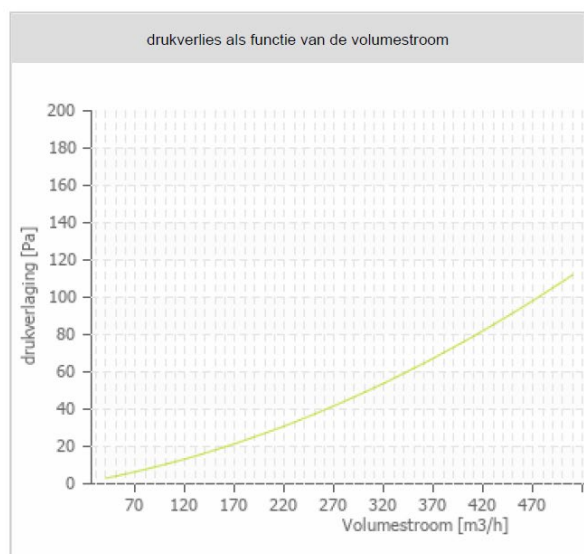
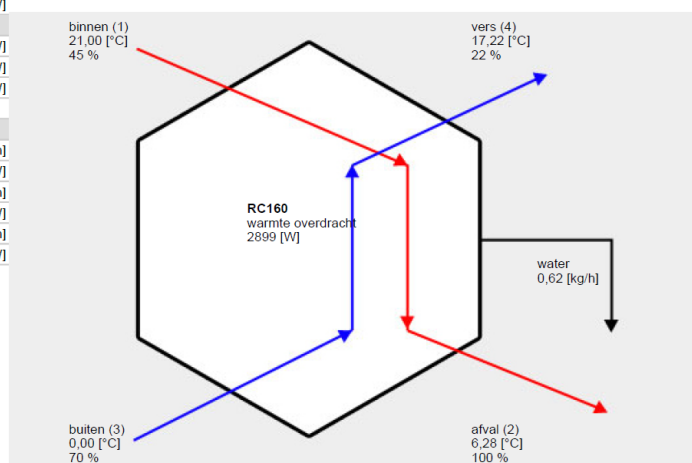
Warmtewisselaar

Alle Goflow luchtbehandelingskasten bevatten 4x Recair RC160 warmtewisselaars hoogte 450mm.

Rendement bij normaal toeren programma (~1800m³/h) = 83,2%

Rendement bij laag toeren programma (~500m³/h) = 93%

Binnen temperatuur	21,00	[°C]	effectiviteit	drukverlaging	warmteoverdracht			
Relatieve vochtigheid binnen	45	%	82,0 %	112,0 [Pa]	2899 [W]			
Buiten temperatuur	0,00	[°C]						
Relatieve vochtigheid buiten	70	%	berekeningen voor RC160 overzicht alle posities					
Volumestroom	500,0	[m³/h]		binnen (1)	afval (2)	buiten (3)	vers (4)	
Type	RC160		temperatuur	[°C]	21,00	6,28	0,00	17,22
Hoogte recuperator	0,45	[m]	relatieve vochtigheid	[-]	0,450	1,000	0,700	0,218
			massa stroomvocht	[kg/s]	0,001145	0,000974	0,000438	0,000438
effectiviteit voor RC160				[kg/h]	4,12	3,51	1,58	1,58
Droog	77,0	%		[g/kg]	6,93	5,90	2,63	2,63
voelbare effectiviteit t.o.v. verse lucht	82,0	%	massa stroom droge lucht	[kg/s]	0,1652	0,1652	0,1665	0,1665
Latente effectiviteit t.o.v. verse lucht	0,0	%		[kg/h]	594,62	594,62	599,33	599,33
Voelbare effectiviteit t.o.v. afvoerlucht	70,1	%	volume stroom droge lucht	[m³/h]	495,2	470,5	463,5	492,7
latente effectiviteit t.o.v. afvoerlucht	24,2	%	volume stroom vochtige lucht	[m³/h]	500,0	474,7	465,5	494,6
Enthalpy	55,0	%	Rho (droge lucht)	[kg/m³]	1,20	1,26	1,29	1,22
			luchtvolume enthalpy	[W]	6347	3448	1075	3974
warmteoverdracht voor RC160			enthalpy	[kJ/kg]	38,16	20,73	6,42	23,71
warmteoverdracht	2899	[W]	start condensatie	[°C]	8,62	6,28	-4,81	-4,81
toename voelbare warmte	2899	[W]	verzadigings dampdruk	[Pa]	2484,3	952,3	610,4	1962,3
toename latente warmte	0	[W]	dampdruk (H2O)	[Pa]	1118,0	952,3	427,3	427,3
afname voelbare warmte	2478	[W]						
afname latente warmte	420	[W]						
potentiële warmte overdracht RC160								
voelbaar	3536	[W]						
latent	1736	[W]						
Totaal	5271	[W]						
condensatie/verdamping RC160								
condensatie	0,62	[kg/h]						
	420	[W]						
verdamping	0,00	[kg/h]						
	0	[W]						
waterproductie	0,62	[kg/h]						
	420	[W]						



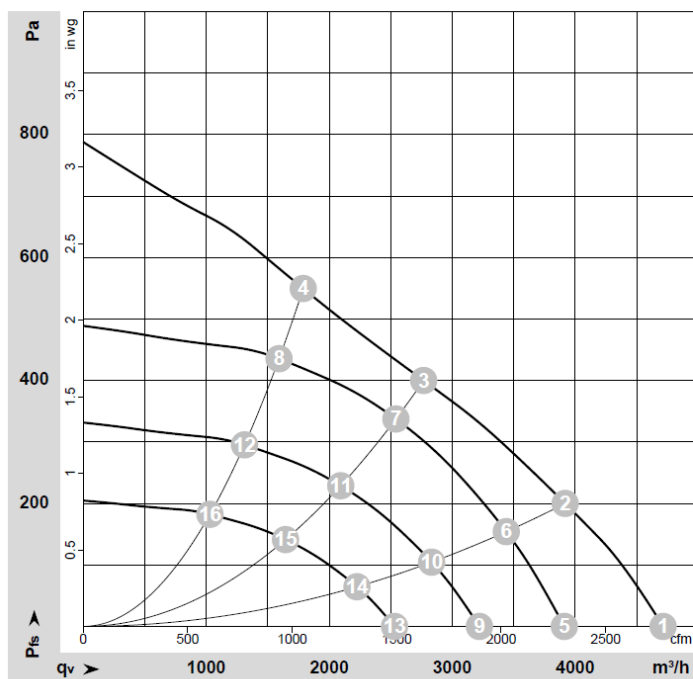
Figuur 5 Specsheat RC160

Ventilatoren

Alle luchtbehandelingskasten van Goflow bevatten EBM K3G355-RS02-H2 ventilatoren. Deze ventilatoren communiceren met de regelaar via modbus communicatie. In Bijlage 4 – Specsheat EBM K3G355-RS02-H2 is meer informatie te vinden over de ventilator.

- Goflow LBK V1 – beschikt over 1 toevoer en 1 afvoer ventilator
- Goflow LBK V2 – beschikt over 2 toevoer en 1 afvoer ventilator
- Goflow HCP 3500 – beschikt over 2 toevoer en 1 afvoer ventilator

Karakteristieken: Luchtdebiet 50 Hz



$$\rho = 1,15 \text{ kg/m}^3 \pm 2 \%$$

Meting: LU-151750-1

Luchtdebiet gemeten volgens ISO 5801 installatiecategorie A. Neem contact op met elbm-papst voor de exacte meetopstelling. Geluidsniveau aanzuigkant: LwA conform ISO 13347 / LpA met 1 m afstand op ventilatoras gemeten. De gegevens gelden uitsluitend onder de aangegeven meetomstandigheden en kunnen variëren afhankelijk van de montageomstandigheden. Bij afwijkingen van de standaardconstructie moeten de parameters in gemonteerde toestand worden gecontroleerd.

Meetwaarden

	U	f	n	P _{ed}	I	LpA _{in}	LwA _{in}	q _v	P _{fs}	q _v	P _{fs}
	V	Hz	min ⁻¹	W	A	dB(A)	dB(A)	m³/h	Pa	cfm	in. wg
1	230	50	2050	456	1,99	79	87	4715	0	2775	0,00
2	230	50	1935	500	2,20	71	78	3920	200	2305	0,80
3	230	50	1850	500	2,20	62	69	2770	400	1630	1,61
4	230	50	1910	500	2,20	66	74	1790	550	1055	2,21
5	230	50	1700	261	1,14	75	82	3910	0	2305	0,00
6	230	50	1700	344	1,50	68	74	3440	155	2025	0,62
7	230	50	1700	394	1,72	60	67	2540	338	1495	1,36
8	230	50	1700	361	1,57	63	71	1590	435	935	1,75
9	230	50	1400	146	0,64	70	77	3220	0	1895	0,00
10	230	50	1400	192	0,84	63	70	2835	105	1665	0,42
11	230	50	1400	220	0,96	55	62	2095	230	1230	0,92
12	230	50	1400	202	0,88	58	66	1310	295	770	1,18
13	230	50	1100	71	0,31	64	71	2530	0	1490	0,00
14	230	50	1100	93	0,41	57	63	2225	65	1310	0,26
15	230	50	1100	107	0,47	49	56	1645	142	970	0,57
16	230	50	1100	98	0,43	52	60	1030	182	605	0,73

U = Voedingsspanning · f = Frequentie · n = Toerental · P_{ed} = Vermogensafname · I = Stroomafname · LpA_{in} = Geluidsdrukniveau aanzuigzijde · LwA_{in} = Geluidsvermogensniveau aanzuigzijde
q_v = Volumestroom · p_{fs} = Drukverhoging

Figuur 6 Lucht karakteristiek EBM K3G355

Verwarmingscomponenten

Een Goflow lokaal wordt verwarmd middels convectoren of een waterbatterij. De verwarmers worden modulerend gestuurd middels een 2-weg zoneventiel.

Convectoren

Bij een Goflow convector setup liggen er drie spel type 20 convectoren met een lengte van 2400 of 1800mm onder de verhoogde vloer. In Bijlage 1 – Principeschema waterzijdige aansturing van een gebouw wordt omschreven hoe deze convectoren waterzijdig aangesloten worden.

Verwarmingscapaciteit 45 – 35 – 20 – 800m³/h

Lengte	Vermogen (W)
2400	3287
2400	3287
1800	2270
Totaal	8844

Verwarmingscapaciteit 55 – 45 – 20 – 800m³/h

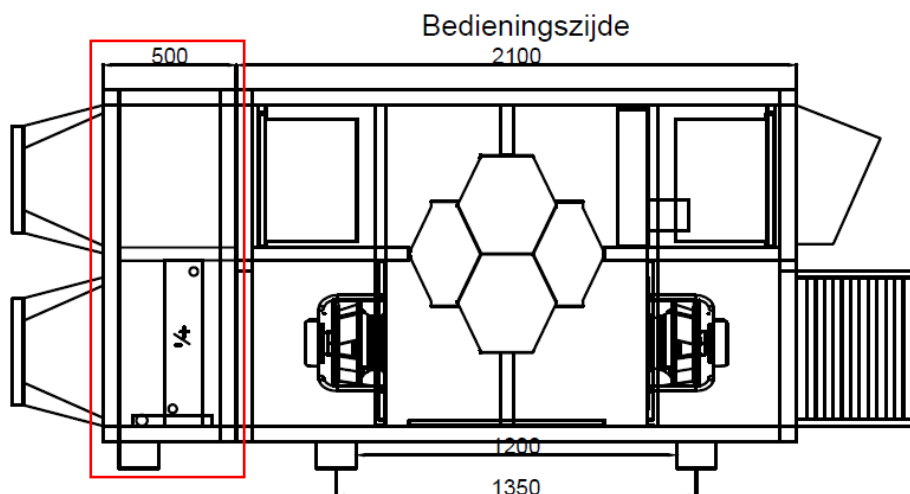
Lengte	Vermogen (W)
2400	5160
2400	5160
1800	3564
Totaal	13884

Koelingscapaciteit 16 – 19 – 27 – 800m³/h

Lengte	Vermogen (W)
2400	1056
2400	1056
1800	690
Totaal	2802

Batterij

Bij een Goflow batterij setup wordt er een verlenging aan de standaard LBK geplaatst met een Batterij erin. In Bijlage 3 – Principeschema Luchtbehandelingskast met verwarmingsbatterij wordt aan gegeven hoe de batterij waterzijdig aangesloten wordt.



Figuur 7 Goflow LBK met batterij module aanduiding.

Gegevens van de lucht :

Ambient pressure	1013	Dichtheid	1,218	kg/m ³		
Lucht debiet	1500	mbar	0	m		
Vermogen totaal/voelbar	6,6	Sm ³ /h	1806	kg/h	1483	m ³ /h
Ingangstemperatuur	15	kW	6,6	kW		
Uitgangstemperatuur	28	°C	30	%	3,15	g/kg
Snelheid nom./in/uit	0,7	°C	14	%	3,15	g/kg
Condensatie	0	m/s	0,69	m/s	0,72	m/s
Drukverlies lucht	7	l/h				
		Pa				

Gegevens van het fluidum :

Type fluidum	Water					
Debiet Fluidum	569	kg/h	0,57	m ³ /h	0,16	l/s
Fluidum regime in/uit	40	°C	30	°C		
Snelh. Fluidum	0,28	m/s				
Drukverlies fluidum	1,6	kPa				

Gegevens van de batterij :

Type	AHU XRCAE 1130 T014 03 F25 E005 DN 25 DN 25					
Samenstelling	Buizen : Koper 1/2 0,35 mm / Vinnen : Aluminium 0,15 mm					
	Kader : Galva / Collector : Koper					
Gevinde H*L*W, Gewicht	525 *	1130 *	97,5	mm	29,3	kg
Se , Si, Inhoud	43,36	m ²	1,79	m ²	6,2	l
Reserve	75 %					

Figuur 8 Verwarming specificaties batterij

Bijlage 1 – Principeschema waterzijdige aansturing van een gebouw



15



Project: Principles schema Goflow ventilatortestteam	Project number: 2006 Tekening nummer: 2006 Revisie: 2006 Getekend door: Koert Mulder Datum: 18-03-2024 Weistraat 56 2311 TR 06 25 75 03 20 www.goflow-technology.com
Onschrijving:	

16



Bijlage 4 – SpecsHEET EBM K3G355-RS02-H2

K3G355-RS02-H2

EC radiaalmodule - RadiCal

achterwaarts gebogen, met eenzijdige aanzuiging
met draagspin



ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG

Bachmühle 2 · D-74673 Mulfingen

Phone +49 7938 81-0

Fax +49 7938 81-110

info1@de.ebmpapst.com

www.ebmpapst.com

Commanditaire vennootschap · Zitting Mulfingen

Amtsgericht Stuttgart · HRA 590344

Complementair vennoot Elektrobau Mulfingen GmbH · Zitting Mulfingen

Amtsgericht Stuttgart · HRB 590142

Nominale gegevens

Type	K3G355-RS02-H2	
Motor	M3G084-FA	
Fase		1~
Nominale spanning	VAC	230
Bereik nomin. spanning	VAC	200 .. 277
Frequentie	Hz	50/60
Type gegevensregistratie		mb
Toerental	min ⁻¹	1850
Vermogensafname	W	500
Stroomafname	A	2,2
Min. omgevingstemperatuur	°C	-25
Max. omgevingstemperatuur	°C	60

mb = Max. belasting · mw = Max. rendement · fb = Vrij blazend · kv = Klantspecificaties · kg = Apparatuur van klant
Wijzigingen voorbehouden

Gegevens conform Ecodesign-verordening EU 327/2011 (EN 17166)

		Gemeten	Specs 2015			
01 Totaalrendement η_{es}	%	67,4	48,4	09 Vermogensafname P_{ed}	kW	0,5
02 Installatiecategorie		A		09 Volumestroom q_v	m ³ /h	2805
03 Efficiëntie categorie		Statisch		09 Drukverhoging p_{fs}	Pa	395
04 Efficiëntieklasse N		81	62	10 Toerental n	min ⁻¹	1850
05 Toerentalregeling		Ja		11 Specifieke verhouding*		1,00

Gegevensregistratie in optimaal rendement.

De ErP-gegevens worden gemeten bij een motor-/waaiercombinatie in een gestandaardiseerde meetopstelling.

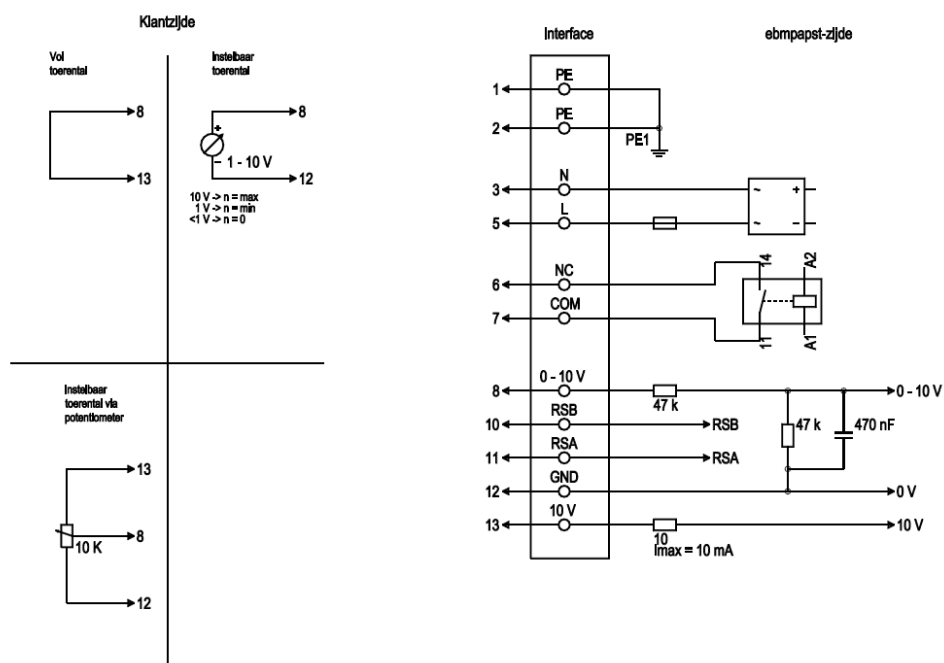
* Specifieke verhouding = $1 + p_{fs} / 100\,000\text{ Pa}$

LU-151750

Technische beschrijving

Massa	11,6 kg
Maat	355 mm
Maat motor	84
Oppervlak rotor	Zwart gespoten
Materiaal elektronische behuizing	Aluminium spuitgietwerk
Materiaal waaijer	Kunststof PP
Materiaal draagplaat	Staalplaat, verzinkt
Materiaal draagspin	Staal, zwart gespoten
Materiaal inlaatmondstuk	Staalplaat, verzinkt
Aantal schoepen	6
Draairichting	Rechts kijkend op de rotor
Beschermingsklasse	IP55
Isolatieklasse	"F"
Vochtigheids- (F) / milieubeschermingsklasse (H)	H1
Toel. omgevings-temp. Motor max. (transport/opslag)	+80 °C
Toel. omgevings-temp. Motor min. (transport/opslag)	-40 °C
Montagepositie	As horizontaal of rotor onder; rotor boven op aanvraag
Condenswaterboringen	Aan kant van rotor
Modus	S1
Lagering motor	Kogellager
Technische uitrusting	-Output 10 VDC, max. 10 mA -Bedrijfs- en storingsmelding -Foutmeldingsrelais -Geïntegreerde PID-regelaar -Vermogensbegrenzing -Motorstroombegrenzing -PFC, actief -RS485 MODBUS-RTU -Zachte start -Stuuringang 0-10 VDC / PWM -Stuurinterface met veilig van het stroomnet gescheiden SELV-potentiaal -Overtemperatuurbeveiliging elektronica/motor -Onderspanning-/faseuitvalherkenning
EMC-immuniteit	Conform EN 61000-6-2 (industriële gebruik)
EMC-storingen stroomnet	Conform EN 61000-3-2/3
EMC-emissie	Conform EN 61000-6-3 (huishoudelijk gebruik)
Aanraakstroom conform IEC 60990 (meetschakeling afbeelding 4, TN-systeem)	≤ 3,5 mA
Motorbeveiliging	Temperatuurbewaking (TW) intern geschakeld
Kabeluitvoering	Variabel
Normconformiteit	EN 61800-5-1; EN 60335-1; CE
Goedkeuring	CSA C22.2 nr.77 + CAN/CSA-E60730-1; CCC; EAC; UL 1004-7 + 60730-1

Bedradingsschema



Nr.	Aansl.	Aanduiding	Kleur	Functie / Toewijzing
1	1, 2	PE	groen/geel	Aarddraad
1	3	N	blauw	Voedingsspanning, nuldraad, 50/60 Hz
1	5	L	zwart	Voedingsspanning, fase, 50/60 Hz
1	6	NC	wit 1	Statusrelais, potentiaalvrij statusmeldcontact; verbreekcontact bij fout, contactbelastbaarheid 250 VAC / 2A (AC1) / min. 10 mA, basisisolatie voor het net en versterkte isolatie voor de stuurinterface
1	7	COM	wit 2	Statusrelais, potentiaalvrij statusmeldcontact; gemeenschappelijke aansluiting, contactbelastbaarheid 250 VAC / 2A (AC1) / min. 10 mA, basisisolatie voor het net en versterkte isolatie voor de stuurinterface
2	8	0-10V	geel	Analoge ingang (gewenste waarde); 0 - 10 V; $R_i = 100 \text{ k}\Omega$; karakteristiek parametreerbaar
2	10	RSB	bruin	RS485-interface voor MODBUS, RSB
2	11	RSA	wit	RS485-interface voor MODBUS, RSA
2	12	GND	blauw	Referentieaarde voor stuurinterface, SELV
2	13	+10V	rood	Uitgang constante spanning 10 VDC; + 10 V +/- 3%; max. 10 mA; permanent kortsluitvast; voedingsspanning voor ext. apparaten (bijv. potentiometers)