

# CONDUCTOR

Regelsystem für die Steuerung der Raumtemperatur und Luftqualität



## Kurzdaten

- ▶ Automatische Regelung von Luftvolumenstrom, Kühlung und Heizung
- ▶ Die Sollwerte für Temperatur und Volumenstrom können über die Raumeinheit eingestellt werden.
- ▶ Präsenzsteuerung über Schlüsselkarte/Sensor
- ▶ Einfache Konfiguration der Einstellungen über die Raumeinheit
- ▶ Schnurlose Kommunikation zwischen Raumeinheit und Regler
- ▶ Eingänge für Kondensatsensor, Fensterkontakt und andere unterbrechende Kontakte
- ▶ Pro Regler können bis zu zwölf Stellantriebspaare angeschlossen werden.
- ▶ Anschlussmöglichkeit an ein übergeordnetes Steuerungssystem über Modbus RTU
- ▶ Wählbare Kühlsequenz - Luft/Wasser oder Wasser/Luft
- ▶ Luftqualitätssteuerung über CO<sub>2</sub>-Sensor



## RAUMREGULIERUNG

### Allgemeines

Die Raumregelungs-ausrüstung CONDUCTOR, Version W1, W3 und W4, für die Steuerung von Raumtemperatur sowie Volumenstrom wurde speziell für die Regelung von wasserbasierten Klimasystemen in Büros, Hotelzimmern, Krankenhäusern und kleineren Konferenzräumen entwickelt. CONDUCTOR enthält zahlreiche individuell einstellbare Energiesparfunktionen.

**Swegon**

## Technische Beschreibung

Unsere neue, von uns selbst entwickelte Raumregelungs- rüstung CONDUCTOR geht von dem Bestreben aus, dem Anwender ein gutes Raumklima zu bieten. Unterschiedliche Räume haben unterschiedliche Anforderungen, daher haben wir verschiedene Anwendungen entwickelt. Diese Anwendungen wurden primär für die Klimasteuerung von wasserbasierten Klimasystemen in Büros, Hotels, Krankenhäusern und Konferenzräumen entwickelt.

Ausführliche Beschreibungen finden Sie unter den verschiedenen Anwendungen W1 (Büroräume mit konstantem Volumenstrom), W3 (Hotelzimmer mit präsenzgesteuertem Volumenstrom) und W4 (Konferenzraum mit luftqualitätsgesteuertem Volumenstrom und Temperaturregelung).

Ein besonderer, die Installation erleichternder Vorteil ist die Tatsache, dass die interne Kommunikation zwischen Raumeinheit (RU) und Regeleinheit (RE) im Normalfall schnurlos erfolgt. Damit entfällt eine sichtbare Kabelverbindung zwischen den Klimatisierungsgeräten (normalerweise ein oder mehrere Komfortmodule, Kühlkulissen oder Brüstungsgeräte). Alle Kabelanschlüsse erfolgen verdeckt oberhalb der abgehängten Zwischendecke und alle Anschlüsse mit abnehmbaren Standardkupplungen mit Schraubklemmen.

Die Raumeinheit hat ein attraktives Design und ein digitales Display, das den Sollwert des Raums sowie andere Symbole deutlich anzeigt.

Alle Einstellungen können direkt an der Raumeinheit erfolgen, außerdem wird die aktuelle Raumtemperatur angezeigt. Der Temperatursollwert des Raums kann mit einfachem Tastendruck verändert werden, und man sieht das Ergebnis deutlich auf dem Display.

CONDUCTOR bietet außerdem den Vorteil der Verbindungsmöglichkeit über Modbus RTU. Darüber hinaus wird es auch die Möglichkeit geben, einen gemeinsamen Betrieb mit den übrigen Modbus-Einheiten von Swegon zu realisieren. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrer Swegon-Niederlassung.

### Flexibilität

- Die Funktionen und Parameter des Reglers können mit Hilfe der Raumeinheit einfach konfiguriert werden.
- Die schnurlose Kommunikation ermöglicht eine flexible Platzierung der Raumeinheit.
- Bis zu zwölf Stellantriebspaare (zwölf für Kühlung und zwölf für Heizung) können pro Regler angeschlossen werden, bzw. alternativ bis zu vier Apparate pro Regler mit Steuerung des Volumenstroms (Zuluft und zentrale Abluft, fünf Klappenstellantriebe) sowie Kühlung und Heizung (Kühlung und Heizung, Ventilstellantriebe).

### Anwenderfreundlich

- Einfache und klare Raumeinheit mit digitalem Display inklusive Anzeige von Kühlungs- oder Heizungsbedarf.
- Die "First open"-Funktion des Stellantriebs erleichtert Abdrücken und Entlüften des Wassersystems.
- Der Stellantrieb zeigt die Position des Ventils durch einen gut sichtbaren Zylinderkörper an (oben: offene Position, unten: geschlossene Position).

### Sicherheit und geringe Wartung

- Eingang für den Kondensatsensor, der das Kühlwasser bei Kondensatbildung unmittelbar drosselt.
- Regelmäßige Bewegung der Ventile verhindert ein Festsetzen der Ventilspindeln.
- Die Konstruktion des Reglers mit Schnellkontakten und Schraubklemmen minimiert das Risiko von falschen Anschlüssen.
- Geringe Wärmeabstrahlung aller Komponenten.

### Funktion

#### Regelung

Der Regler regelt entsprechend der PI-Funktion. Der I-Teil erkennt Größe und Geschwindigkeit der Reglerabweichung und passt die Öffnungszeit des Stellantriebs entsprechend an. Diese Art der Regelung wird Pulsbreitenmodulierung (PWM) genannt. Verglichen mit beispielsweise der Ein/Aus-Regelung ergibt die PWM-Regelung eine gleichmäßigere Raumtemperatur und somit einen höheren Komfort. Es besteht die Möglichkeit, die PWM-Regelung auf 0-10V-Regelung umzustellen.

#### Stellantrieb und Ventile

Der Stellantrieb ist vom Typ NC (Normally Closed), verfügt über eine so genannte „First open“-Funktion. Dies bedeutet, dass der Stellantrieb bei der Installation geöffnet ist. Dies erleichtert Abdrücken und Entlüftung des Wassersystems.

Die „First open“-Funktion des Stellantriebs wird etwa sechs Minuten nach der Spannungszufuhr automatisch deaktiviert. Das Umschalten erfolgt mit einem klickenden Geräusch. Danach geht der Stellantrieb in den NC-Betrieb (normalerweise geschlossen) über und die normale Regelfunktion beginnt.

Die Ventile werden alle zwei Tage bewegt. Dabei werden alle an den Regler angeschlossenen Stellantriebe für drei Minuten vollständig geöffnet, wodurch verhindert werden soll, dass sich die Ventilspindeln festsetzen.

#### Datenkommunikation

Die Regeleinheit hat eine integrierte Kommunikationsschnittstelle, die den Anschluss an ein RS485-Netzwerk mit Modbus für die Überwachung und Steuerung über ein übergeordnetes System.

### CONDUCTOR W1 - Büro mit konstantem Volumenstrom

Die Raumregelausrüstung CONDUCTOR W1 wurde entwickelt, um das Raumklima in Büros zu steuern. Da das Umfeld entspannend, ruhig und von höchstmöglichem Komfort sein soll, ist der Anspruch an eine von Außentemperatur und Jahreszeit unabhängige gleichmäßige Temperatur und ein gutes Innenklima sehr hoch. Außerdem muss das Raumklima individuell verändert werden können.

### CONDUCTOR W1 in Kürze

- CONDUCTOR besteht aus:      Digitalem Regler, Raumeinheit, Handterminal, thermoelektrischem Stellantrieb, Ventilen, Verkabelung und Zubehör
- Regelfunktion:              PI
- Speisungsspannung:        24 V AC
- Eingänge:                    Kondensatsensor  
Externer Temperaturfühler
- Ausgänge:                  Ventilstellantrieb (max. 72 VA)  
Signal an externes Relais
- Kommunikation:            Raumeinheit (schnurlos oder über Kabel RJ12)  
Modbus RTU (RJ12)

Tabelle 1. CONDUCTOR W1 Betriebs-situationen

Situation	Kondensat	Kühlung	Heizung
A	Ja	Aus	Normal
B	Nein	Normal	Normal

### Betriebs-situationen

Tabelle 1 zeigt die unterschiedlichen Betriebs-situationen des Reglers. Die Betriebs-situation basiert auf dem Status des Kondensatsensors. Jeder Betriebsfall steuert Kühlung und Heizung, bis die Temperatureinstellung vom Anwender manuell verändert wird.

Die Normalsituation wird unter Situation B beschrieben, keine Kondensatbildung. Die Regelung ist dann vollkommen normal und steuert Heizung bzw. Kühlung, um die Temperatur im Raum zu halten.

Bei der Gefahr von Kondensatbildung wird das Kühlventil geschlossen.

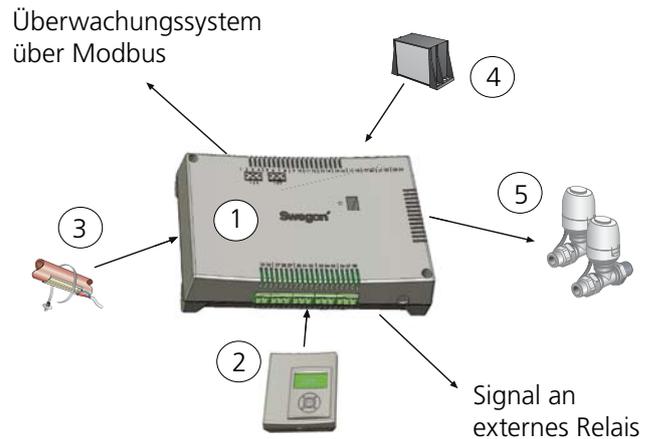


Abbildung 1. CONDUCTOR W1: Enthaltene Bauteile

- 1 Regler                      Conductor RE
- 2 Raumeinheit              Conductor RU
- 3 Kondensatsensor        SYST CG
- 4 Transformator            SYST TS-1
- 5 Ventilstellantrieb        LUNA a AT-2

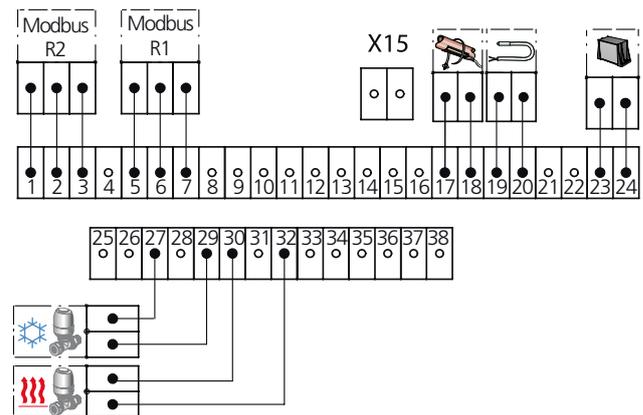


Abbildung 2. CONDUCTOR W1 - Anschlussdiagramm

MODBUS RS2	1	Daten (B)
	2	Daten (A)
	3	Erde
MODBUS RS1	5	Daten (B)
	6	Daten (A)
	7	Erde
Kondensatsensor	17	Widerstand
	18	
Temperatursensor	19	KTY
	20	
Transformator	23	+ 24V AC
	24	-G0
Ventilstellantrieb, Kühlung	27	-G0
	29	+24 V
Ventilstellantrieb, Heizung	30	-G0
	32	+24 V

## Technische Beschreibung

### CONDUCTOR W3 - Hotel oder Krankenhaus mit präsenzgesteuertem Volumenstrom in festen Schritten.

CONDUCTOR W3 ist eine Anwendung speziell für die Klimasteuerung von Hotel- und Krankenzimmern. Da das Umfeld entspannend, ruhig und von höchstmöglichem Komfort sein soll, sind die Ansprüche an eine von Außentemperatur und Jahreszeit unabhängige gleichmäßige Temperatur und ein gutes Raumklima sehr hoch. Außerdem muss das Raumklima individuell verändert werden können. Zu bestimmten Zeiten im Jahr kann eine hohe Luftfeuchtigkeit zu einem Risiko von Kondensatbildung führen.

CONDUCTOR W3 ist die optimale Steuer- und Regelausrüstung für Hotel- und Krankenzimmer. CONDUCTOR W3 ermöglicht die Steuerung von Zuluft, Abluft und Temperatur und gewährleistet einen optimalen Klimakomfort im Raum.

#### Berücksichtigt die besonderen Umstände

- Der Reglereingang für Präsenzsensoren (alternativ Schlüsselkartenhalter) ermöglicht die Anpassung von Volumenstrom und Temperatur je nach Anwesenheit im Raum.
- Ein Signal eines offenen Fensterkontakts drosselt das Heizwasser und den Luftvolumenstrom auf ein Minimum, um Energie zu sparen.

#### Zeitgesteuerte Lüftung

Bei Anwesenheit (Meldung über Präsenzsensoren oder Schlüsselkartenhalter) stellt der Regler hohen Luftvolumenstrom in der Luftklappe ein, um den Raum zu lüften. Nach 5 Minuten schaltet der Regler wieder in die Auto-Position und in eine Betriebsituation entsprechend des Status der Fühler zurück, siehe Tabelle 2. Die Lüftungszeit kann über das Handterminal oder über das Gebäudeüberwachungssystem leicht geändert oder deaktiviert werden.

#### Manuelle Regelung

Wenn CONDUCTOR W3 im Raum Präsenz registriert (über Präsenzsensoren oder Schlüsselkartenhalter), kann der Anwender an der Raumeinheit selbst den Luftvolumenstrom und die Temperatur regeln.

Wenn der Regler auf der Auto-Position steht, wird der Luftvolumenstrom über den Status der Fühler bestimmt, siehe Tabelle 2. Der Luftvolumenstrom kann auch manuell in drei Stufen geregelt werden. Der Regler steuert die Klappenmotoren für Zu- und Abluft über drei unterschiedliche Spannungsstufen, wodurch die drehbaren Klappen unterschiedlich weit geöffnet werden. Beim Einstellen von hohem Luftvolumenstrom wird nicht nur der Volumenstrom der zirkulierenden Luft, sondern auch der Volumenstrom der frischen Zuluft erhöht, was bei vielen anderen Raumklimasystemen nicht der Fall ist.

Die Ausgangssignale des Reglers für die Zuluft- bzw. Abluftklappen können individuell eingestellt werden. Um im Raum ein Gleichgewicht zu erzielen, wenn Zuluft- und Abluftkanal nicht der gleiche sind, können die Volumenströme mit der Raumeinheit leicht einjustiert werden.

#### Automatische Regelung

Wenn der Anwender den Raum verlässt bzw. die Schlüsselkarte aus der Halterung herausnimmt, senkt der Regler automatisch die Zuluft und Abluft auf einen niedrigen Volumenstrom herab und das System geht in die Auto-Position über. Der Ventilstellantrieb für das Kühl- bzw. Warmwasser wird in dieser Position vom Status der übrigen Fühler im Raum gesteuert, aber mit einer größeren erlaubten Differenz, der so genannten Energiesparposition. Siehe Tabelle 2 für mögliche Betriebsarten.

#### Forcierung bei schnellen Temperaturänderungen

Da die Differenz zwischen dem Ist- und dem Sollwert 2 K übersteigt, stellt der Regler die Luftklappen auf hohen Volumenstrom ein, um die Heiz- oder Kühlleistung zu erhöhen. Wenn die Differenz sich auf einen Wert unter dem voreingestellten Vorgabewert verringert hat, gehen die Luftklappen wieder zum normalen Volumenstrom über.

Mit der Raumeinheit kann die Temperaturdifferenz auf einen anderen Wert eingestellt werden. Die Forcierungsfunktion kann auf Wunsch auch komplett deaktiviert werden.

#### Betriebsituationen

Tabelle 2 zeigt die unterschiedlichen Betriebsituationen des Reglers. Die Betriebsituation basiert auf Präsenz im Raum und dem Status von Fensterkontakt und Kondensatsensoren. Jeder gegebene Betriebsfall steuert Luftvolumenstrom, Kühlung und Heizung, bis Luftvolumenstrom oder Temperatur manuell verändert werden. Eine laufende Klimatisierungsfunktion oder Forcierungsfunktion (siehe unten) stellen eine Ausnahme für die Betriebsituationen in Tabelle 2 dar.

#### Datenkommunikation

Die Regeleinheit hat eine integrierte Kommunikationsschnittstelle, die den Anschluss an ein RS485-Netzwerk mit Modbus für die Überwachung und Steuerung über ein übergeordnetes Gebäudeüberwachungssystem.

### CONDUCTOR W3 in Kürze

- CONDUCTOR besteht aus: Digitalem Regler, Raumeinheit, thermoelektrischem Stellantrieb, Ventilen, Verkabelung und Zubehör
- Regelfunktion: PI
- Speisungsspannung: 24 V AC
- Eingänge: Kondensatsensor  
Präsenzfühler  
Fensterkontakt  
Externer Temperaturfühler
- Ausgänge: Ventilstellantrieb (max. 72 VA)  
Klappenstellantrieb (max. 25 VA)  
Signal an externes Relais
- Kommunikation: Raumeinheit (schnurlos oder über Kabel RJ12)  
Modbus RTU (RJ12)

**Tabelle 2. CONDUCTOR W3 Betriebsituationen**

Situation	Kondensat	Anwesenheit	Fenster	Luftvolumenstrom	Kühlung	Heizung
A	Nein	Nein	Geschlossen	Niedrig	Sparbetrieb	Sparbetrieb
B	Ja	Nein	Geschlossen	Niedrig	Aus	Sparbetrieb
C	Nein	Ja	Geschlossen	Normal	Normal	Normal
D	Nein	Nein	Geöffnet	Niedrig	Aus	Frostwächter
E	Ja	Ja	Geschlossen	Hoch	Aus	Normal
F	Ja	Nein	Geöffnet	Niedrig	Aus	Frostwächter
G	Nein	Ja	Geöffnet	Niedrig	Aus	Frostwächter
H	Ja	Ja	Geöffnet	Niedrig	Aus	Frostwächter

### Betriebsituationen

Tabelle 2 zeigt die unterschiedlichen Betriebsituationen des Reglers. Die Betriebsituation basiert auf dem Status von Präsenzsensoren, Fensterkontakt und Kondensatsensoren. Jeder gegebene Betriebsfall steuert Luftvolumenstrom, Kühlung und Heizung, bis die Einstellungen für Temperatur und/oder Luftvolumenstrom vom Anwender verändert werden.

Die Normalsituation wird unter Situation C beschrieben, Anwesenheit keine Kondensatbildung oder offenes Fenster. Die Regelung ist dann vollkommen normal und steuert Volumenstrom, Heizung bzw. Kühlung, um die Temperatur im Raum zu halten.

Bei Abwesenheit wird der Volumenstrom heruntergeregelt und die Temperatursteuerung arbeitet im Sparmodus. Im Sparmodus wird das Totband  $\pm 2K$  erhöht (im Normalmodus beträgt es  $\pm 0,5K$ ).

Bei eventueller Kondensatanzeige schließt das Kühlventil, und wenn der Fensterkontakt ein offenes Fenster signalisiert, wird die Heizungsregelung auf Frostschutz geschaltet. Bei Frostschutz wird der Sollwert auf einen niedrigen Wert geschaltet (normalerweise 10 °C).

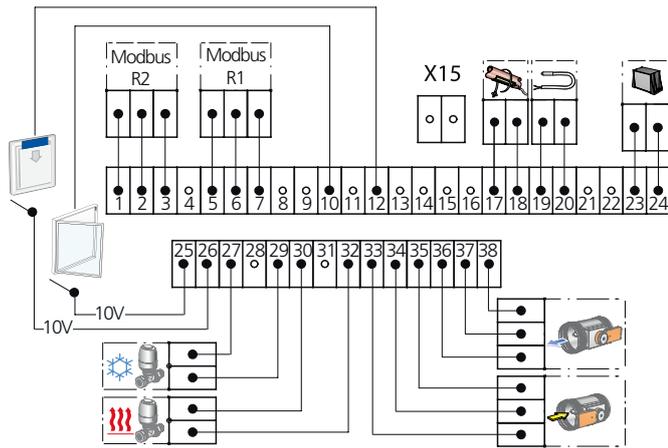


Abbildung 3. CONDUCTOR W3, Anschlussdiagramm

MODBUS RS2	1	Daten (B)
	2	Daten (A)
	3	Erde
MODBUS RS1	5	Daten (B)
	6	Daten (A)
	7	Erde
Kondensatsensor	17	Widerstand
	18	
Temperatursensor	19	KTY
	20	
Transformator	23	+ 24V AC
	24	-G0
Fensterkontakt	25	10 V
	10	10 V
Kartenlesegerät	26	10 V
	12	10 V
Ventilstantrieb, Kühlung	27	-G0
	29	+24 V
Ventilstantrieb, Heizung	30	-G0
	32	+24 V
Klappe, Zuluft	33	-G0
	34	0-10 V
	35	+24 V
Klappe, Abluft	36	-G0
	37	0-10 V
	38	+24 V

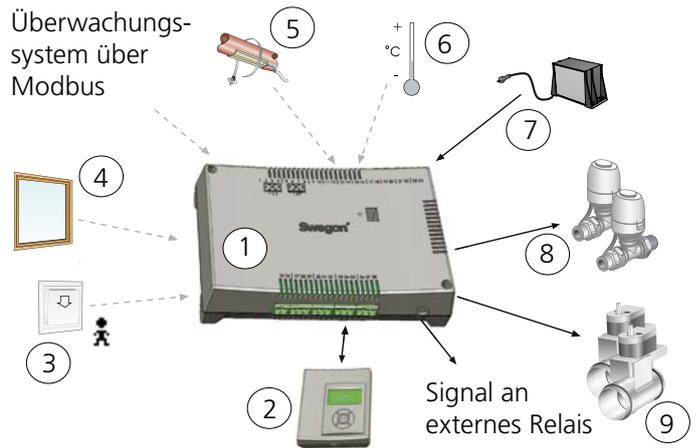


Abbildung 4. CONDUCTOR W3: Enthaltene Bauteile

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1 Regler                                    | CONDUCTOR RE    |
| 2 Raumeinheit                               | CONDUCTOR RU    |
| 3 Schlüsselkartenhalter/Präsenzenzsensor    | SYST SENSO/KSOB |
| 4 Fensterkontakt                            |                 |
| 5 Kondensatsensor                           | SYST CG         |
| 6 Externer Temperatursensor                 | CONDUCTOR T-TG  |
| 7 Transformator                             | SYST TS-1       |
| 8 Ventilstantrieb                           | LUNA a AT-2     |
| 9 Ventilationsklappe inkl. Klappenstantrieb | CRTc 100-2      |

## Technische Beschreibung

### CONDUCTOR W4 – An die jeweilige Situation angepasste Bedarfssteuerung von Luft, Kühlung und Heizung für maximale Energieeinsparung

CONDUCTOR W4 ist eine optimierte Anwendung für die Steuerung von wasserbasierter Kühlung und Heizung in Kombination mit Zuluft. Die Anwendung wurde primär für Konferenzräume entwickelt, kann aber auch für andere Räume wie beispielsweise Büros und Hotelzimmer verwendet werden. Da der Nutzungsgrad von Konferenzräumen relativ niedrig ist und die Anzahl der anwesenden Personen von Meeting zu Meeting schwankt, benötigt man ein an die jeweilige Situation angepasstes Klimasystem, um ein gutes Raumklima bei möglichst niedrigem Energieverbrauch zu gewährleisten. Da der Bedarf von Fall zu Fall variiert, beinhaltet die W4-Anwendung eine Sequenzwahl für die Kühl Schritte. Es kann gewählt werden, ob zuerst mit Luft gekühlt wird und danach bei Bedarf mit Wasser oder umgekehrt.

#### Anpassung an die jeweilige Situation

- Der Präsenzsensoren prüft kontinuierlich, ob sich jemand im Raum befindet und passt den Volumenstrom zwischen dem eingestellten Minimalvolumenstrom und dem Anwesenheitsvolumenstrom an.
- Der CO<sub>2</sub>-Sensor misst kontinuierlich die Luftqualität im Raum. Bei Anwesenheit von Personen im Raum wird der Volumenstrom stufenlos zwischen dem eingestellten Anwesenheitsvolumenstrom und dem Maximalvolumenstrom geregelt.
- Drucksensoren messen den statischen Luftdruck auf der Zu- und Abluftseite. Die gemessenen Druckwerte werden für ein Gleichgewicht von Zu- und Abluft sowie für die Regulierung der Klappen verwendet.
- Ein am Zulaufrohr des Kühlwassers angebrachter Kondensatsensor erkennt die eventuelle Bildung von Kondensat. Wenn Kondensatbildung vorhanden ist, werden alle an den Regler angeschlossenen Kältestellantriebe geschlossen, um die Kondensatbildung zu stoppen. Im Zusammenhang damit wird der Zuluftvolumenstrom erhöht, um den Kapazitätsausfall zu kompensieren, bis die Kondensatbildung aufhört und die Wasserkühlung wieder aufgenommen wird.
- An das System kann ein Fensterkontakt angeschlossen werden, der ermittelt ob ein Fenster geöffnet oder geschlossen ist. Wenn ein Fenster geöffnet ist, wird die Regelung für Kühlung, Heizung angepasst und die Ventilation wird abgeschaltet, um unnötige Energieverluste zu vermeiden. Wenn ein Fenster beispielsweise in einer kalten Winternacht offen gelassen wird, gibt es einen integrierten Frostschutz, der dafür sorgt, dass die Heizung gestartet wird, wenn die Raumtemperatur 10 °C unterschreitet.

## Energiesparende Regelung

Durch die Konfiguration des gewünschten Volumenstroms bei Minimalvolumenstrom, Anwesenheitsvolumenstrom und Maximalvolumenstrom wird CONDUCTOR W4 für den aktuellen Raum optimiert. Diese Einstellungen bilden die Basis für das Raumklima und den Energieverbrauch.

- Der Minimalvolumenstrom wird auf den Volumenstrom eingestellt, der gewünscht wird, wenn sich niemand im Raum aufhält. Die Einstellungsbereich liegt zwischen 0 l/s bis zum höchsten Wert, den man als normalen Volumenstrom bei Anwesenheit verwenden will. Als Standard ist dieser Wert auf 20 % des Volumenstroms bei Anwesenheit eingestellt.
- Der Volumenstrom bei Anwesenheit wird auf den Ausgangswert eingestellt, der gelten soll, wenn Anwesenheit im Raum registriert wird. Dieser Volumenstrom sollte so eingestellt werden, dass er für relativ wenige Personen ausreichend ist. So kann beispielsweise ein für zwei Personen ausreichender Volumenstrom in einem Raum für zehn Personen gewählt werden.
- Der maximale Volumenstrom wird dann auf den dimensionierten Volumenstrom eingestellt, der für den voll besetzten Raum gilt.

Das Regelprinzip für die Anwendung W4 besteht darin, dass nur eine kleine Menge Zuluft zugeführt wird, wenn sich niemand im Raum aufhält, damit die Luft als frisch empfunden wird, wenn man den Raum betritt. Wenn das System Anwesenheit im Raum erkennt, wird der Volumenstrom auf den eingestellten Anwesenheitsvolumenstrom erhöht. Der CO<sub>2</sub>-Sensor misst kontinuierlich die Luftqualität. Wenn der CO<sub>2</sub>-Wert unter einem eingestellten Maximalwert bleibt (Standard 800 ppm), wird der Volumenstrom konstant auf dem Anwesenheitsvolumenstrom gehalten. Sollte der Anwesenheitsvolumenstrom nicht ausreichen, um den CO<sub>2</sub>-Wert unter dem Maximalwert zu halten, wird der Volumenstrom stufenlos erhöht und an einen Volumenstrom angepasst, der die erstrebte Luftqualität sicherstellt. Da ein Konferenzraum selten voll besetzt ist, wird der maximale Volumenstrom nur gelegentlich erreicht. Durch dieses Regelprinzip wird sowohl bei Anwesenheit als auch bei Abwesenheit Strom gespart.

## Wählbare Sequenzen

Der der jeweilige Bedarf von Fall zu Fall variiert, ermöglicht CONDUCTOR W4 wählbare Sequenzen der Kühl Schritte.

### Wasser zuerst - danach Luft

Bei Anwesenheit wird die Raumtemperatur zuerst mit Hilfe von Wasserkühlung geregelt. Wenn die Wasserkühlung nicht ausreicht, wird der Volumenstrom stufenlos erhöht, bis die gewünschte Raumtemperatur erreicht ist. Der Volumenstrom wird gleichzeitig nach dem CO<sub>2</sub>-Wert geregelt. Wenn der CO<sub>2</sub>-Wert den eingestellten Maximalwert überschreitet, wird der Volumenstrom erhöht, um eine ausreichende Luftqualität sicherzustellen, unabhängig davon, ob dies für die Regelung der Raumtemperatur notwendig ist oder nicht. Wenn die gewünschte Raumtemperatur erreicht ist, wird die Wasserkühlung abgeschaltet, bis ein eventueller neuer Kühlbedarf vorhanden ist.

### Luft zuerst - danach Wasser

Bei Anwesenheit wird die Raumtemperatur zuerst mit Hilfe eines erhöhten Volumenstroms geregelt. Der Volumenstrom wird stufenlos erhöht, bis die gewünschte Raumtemperatur erreicht ist. Wenn der Maximalvolumenstrom erreicht ist und die Raumtemperatur immer noch nicht auf dem gewünschten Niveau liegt, wird die Wasserkühlung gestartet, um die Kühlleistung zu erhöhen. Wenn die gewünschte Raumtemperatur erreicht ist, wird die Wasserkühlung abgeschaltet und die Temperatur nur über den Volumenstrom geregelt. Der Volumenstrom wird gleichzeitig nach dem CO<sub>2</sub>-Wert geregelt. Wenn der CO<sub>2</sub>-Wert den eingestellten Maximalwert überschreitet, wird der Volumenstrom erhöht, um eine ausreichende Luftqualität sicherzustellen, unabhängig davon, ob dies für die Regelung der Raumtemperatur notwendig ist oder nicht.

### Manuelle Kontrolle

Obwohl CONDUCTOR W4 eine intelligente und weitestgehend automatische Raumregelausrüstung ist, gibt es zusätzlich die Möglichkeit, das Raumklima manuell zu steuern. Dies geschieht mit Hilfe der schnurlosen (oder mit Kabel angeschlossenen) Raumeinheit, die mit dem Regler kommuniziert. Mit dem deutlichen Display und dem übersichtlichen Tastenblock lassen sich Raumtemperatur und Volumenstrom bequem ändern.

### Adaptive Einregulierung

CONDUCTOR W4 benötigt keine Einregulierung, es müssen lediglich einige Parameter mit dem Handterminal eingestellt werden. Die adaptive Einregulierung erfolgt mit den im System integrierten Drucksensoren. Durch die Messung des statischen Drucks an geeigneten Referenzpunkten kennt der Regler den aktuellen Druck in den Komfortmodulen sowie den Kanaldruck nach dem Abluftventil. Um zu wissen, welcher Volumenstrom an den Raum abgegeben wird, müssen dem Regler nur die aktuellen Druckabfallkonstanten über die Raumeinheit angegeben werden. Der Regler rechnet dann selbständig aus, welcher Druck den richtigen Volumenstrom repräsentiert und justiert danach die Klappenwinkel bis der richtige Druck und damit der richtige Volumenstrom zum Raum erzielt wird.

Die Vereinfachung der Einregulierung ist offensichtlich, es gibt aber noch weitere Vorteile. Es großer Vorteil ist die Tatsache, dass eventuelle Druckunterschiede im Kanalsystem den eingestellten Volumenstrom nicht beeinflussen, da die Klappenwinkel unabhängig sind und nur durch die von den Drucksensoren abgelesenen Werte gesteuert werden.

### Datenkommunikation

Die Regeleinheit hat eine integrierte Kommunikationsschnittstelle, die den Anschluss an ein RS485-Netzwerk mit Modbus RTU für die Überwachung und Steuerung über ein übergeordnetes Gebäudeüberwachungssystem ermöglicht.

### CONDUCTOR W4 in Kürze

- CONDUCTOR besteht aus: Digitalem Regler, Raumeinheit, thermoelektrischem Stellantrieb, Ventilen, Klappen mit Motorantrieb, Sensoren/Fühlern, Verkabelung und Zubehör
- Regelfunktion: PI
- Speisungsspannung: 24 V AC
- Eingänge: Kondensatsensor, Präsenzsensoren, Fensterkontakt, CO<sub>2</sub>-Fühler, Drucksensor, Externer Temperaturfühler
- Ausgänge: Ventilstellantrieb Kühlung (max. 72 VA), Ventilstellantrieb Heizung (max. 72 VA), Klappenstellantrieb (max. 25 VA)

### Betriebsituationen

Tabelle 3 zeigt die unterschiedlichen Betriebsituationen des Reglers. Die Betriebsituation basiert auf dem Status von Präsenzsensoren, Fensterkontakt, Kondensatsensoren und CO<sub>2</sub>-Sensoren. Jeder gegebene Betriebsfall steuert Luftvolumenstrom, Kühlung und Heizung, bis die Einstellungen für Temperatur und/oder Luftvolumenstrom vom Anwender verändert werden. Bei Abwesenheit wird der Volumenstrom heruntergeregelt und die Temperatursteuerung arbeitet im Sparmodus. Im Sparmodus wird das Totband ±2K erhöht (im Normalmodus beträgt es ±0,5K). Bei eventueller Kondensatanzeige schließt das Kühlventil, und wenn der Fensterkontakt ein offenes Fenster signalisiert, wird die Heizungsregelung auf Frostschutz geschaltet. Bei Frostschutz wird der Sollwert auf einen niedrigen Wert geschaltet (normalerweise 10 °C).

Tabelle 3. CONDUCTOR W4 Betriebsituationen

Modus	Kondensat	Anwesenheit	Fenster	CO <sub>2</sub> -Wert	Luftvolumenstrom	Kühlung	Heizung
A	Nein	Ja	Geschlossen	Unter	Normal	Normal	Normal
B	Nein	Nein	Geschlossen	Unter	Niedrig	Sparbetrieb	Sparbetrieb
C	Nein	Ja	Geöffnet	Unter	Geschlossen	Geschlossen	Frostwächter
D	Nein	Nein	Geöffnet	Unter	Geschlossen	Geschlossen	Frostwächter
E	Ja	Ja	Geschlossen	Unter	Hoch	Geschlossen	Normal
F	Ja	Nein	Geschlossen	Unter	Niedrig	Geschlossen	Sparbetrieb
G	Ja	Ja	Geöffnet	Unter	Geschlossen	Geschlossen	Frostwächter
H	Ja	Nein	Geöffnet	Unter	Geschlossen	Geschlossen	Frostwächter
I	Nein	Ja	Geschlossen	Über	Hoch	Normal	Normal
J	Nein	Nein	Geschlossen	Über	Niedrig	Sparbetrieb	Sparbetrieb
K	Nein	Ja	Geöffnet	Über	Geschlossen	Geschlossen	Frostwächter
L	Nein	Nein	Geöffnet	Über	Geschlossen	Geschlossen	Frostwächter
M	Ja	Ja	Geschlossen	Über	Hoch	Normal	Normal
N	Ja	Nein	Geschlossen	Über	Niedrig	Sparbetrieb	Sparbetrieb
O	Ja	Ja	Geöffnet	Über	Geschlossen	Geschlossen	Frostwächter
P	Ja	Nein	Geöffnet	Über	Geschlossen	Geschlossen	Frostwächter

CONDUCTOR

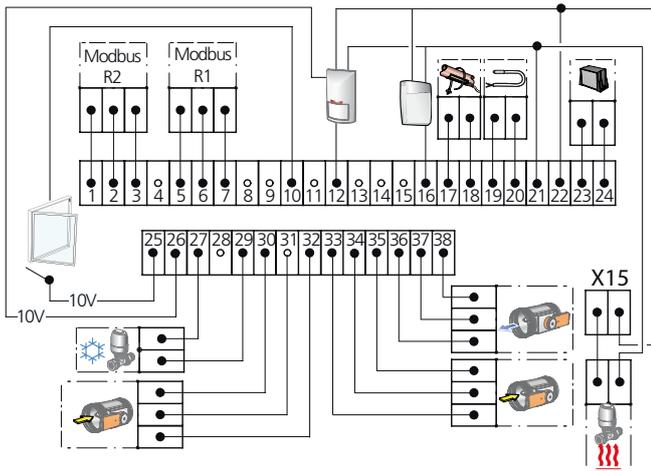


Abbildung 5. CONDUCTOR W4, Anschlussdiagramm

MODBUS RS2	1	Daten (B)
	2	Daten (A)
	3	Erde
MODBUS RS1	5	Daten (B)
	6	Daten (A)
Kondensatsensor	17	Widerstand
	18	
Temperatursensor	19	KTY
	20	
Ventilstantrieb, Heizung	21	+24 V
	22   X15	-G0
Transformator	23	+ 24V AC
	24	-G0
Fensterkontakt	25	10 V
	10	10 V
Präsenzsensor	26	10 V
	12	0-10 V
	21	+24V AC
	22	-G0
Ventilstantrieb, Kühlung	27	-G0
	29	+24 V
Klappe 2. Zuluft	30	-G0
	31	0-10 V
	32	+24 V
Klappe 1. Zuluft	33	-G0
	34	0-10 V
	35	+24 V
Klappe, Abluft	36	-G0
	37	0-10 V
	38	+24 V
CO <sub>2</sub> -Sensor	16	0-10 V Signal
	21	+24V AC
	22	-G0

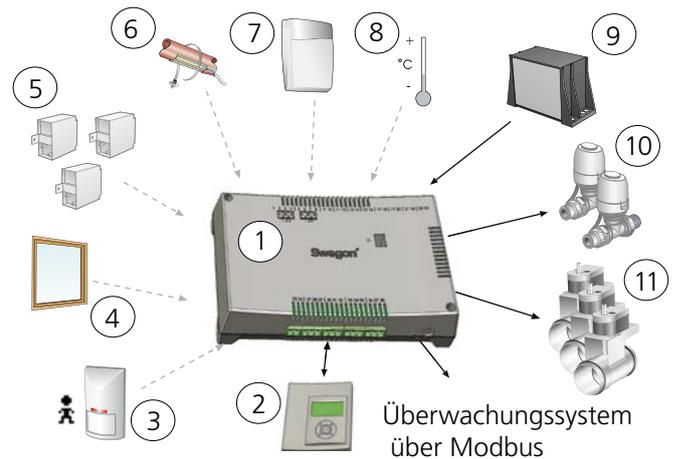


Abbildung 6. CONDUCTOR W4: Enthaltene Bauteile

- |    |  |                                     |
|----|--|-------------------------------------|
| 1  | Regler                                       | CONDUCTOR RE                        |
| 2  | Raumeinheit                                  | CONDUCTOR RU                        |
| 3  | Präsenzsensor                                | DETECT Occupancy                    |
| 4  | Fensterkontakt                               |                                     |
| 5  | Drucksensor                                  | SYST PS                             |
| 6  | Kondensatsensor                              | SYST CG                             |
| 7  | CO <sub>2</sub> -Sensor                      | DETECT Quality                      |
| 8  | Externer Tepmeratursensor                    | CONDUCTOR T-TG                      |
| 9  | Transformator                                | SYST TS-1                           |
| 10 | Ventilstantrieb                              | LUNA a AT-2                         |
| 11 | Ventilationsklappe<br>inkl. Klappenstantrieb | CRTc (aaa)-2<br>(aaa = Abmessungen) |

## Technische Daten

### Regler CONDUCTOR RE

Bezeichnung:	CONDUCTOR RE (W1, W3 bzw. W4)
Lagertemperatur:	-40 bis + 80 °C
Betriebstemperatur:	-20 bis + 50 °C
Schutzart:	IP 32
Abmessungen:	121 × 193 × 44 mm
Speisungsspannung:	24 V AC ±10 %
Leistungsaufnahme:	1 VA
Regelfunktion:	PI
P-Band, Kühlungs- / Heizungsschritte:	1 K
Totzone, Raumpräsenz	1 K
Totzone, Abwesenheit:	4 K (nur W3 und W4)
Frostschutz:	10 °C
Ventilbewegung:	1 mal/48 Std. (6 Min. volle Öffnung)
Montage:	Befestigungslöcher im Gehäuse alternativ an DIN-Schiene
Anschlüsse:	Klemme für 2,5 mm <sup>2</sup> mehrpoli- ges Kabel
Datenkommunikation:	Modbus RTU
Schnurlose Kommunikation:	433 MHz Frequenzband- Funkmodem mit Raum-einheit
<b>Eingänge:</b>	
Kondensatsensor:	Widerstand
Temperaturfühler:	Widerstand
Präsenzsensord/ Schlüsselkarte (nur W3 und W4):	NotPresent/NO/NC (wählbar), Vorgabe = NC bei Anwesen- heit
Fensterkontakt: (nur W3 und W4)	NotPresent/NO/NC (wählbar), Vorgabe = NC bei geschlosse- nem Fenster
CO <sub>2</sub> -Fühler: (nur W4)	NP / Aktiv
Modularkontakt:	RJ12-6pol. für die Verbindung mit der Raumeinheit RJ12-6pol. für die Verbindung mit Modbus Drucksensor (max. 3 St.)
<b>Ausgänge:</b>	
Stellantrieb, Heizung: (W1 und W3)	24 V AC, PWM (on/off oder 0-10V) max. Last 72 VA = 12 Stellantriebe
Stellantrieb, Heizung: (nur W4)	24 V AC, PWM (on/off oder 0-10V) Max. Last 72 VA = 12 Stellantriebe
Stellantrieb, Kühlung:	24 V AC, PWM (on/off oder 0-10V) max. Last 72 VA = 12 Stellantriebe
Zuluftklappe 1: (nur W3 und W4)	0-10 V DC max. Last 25 VA = 5 Stellantriebe.
Zuluftklappe 2: (nur W4)	0-10 V DC max. Last 25 VA = 5 Stellantriebe
Abluftklappe: (nur W3 und W4)	0-10 V DC max. Last 25 VA = 5 Stellantriebe
Relaisausgang:	W3: Signal bei Anwesenheit W4: Ausgangssignal Heizung

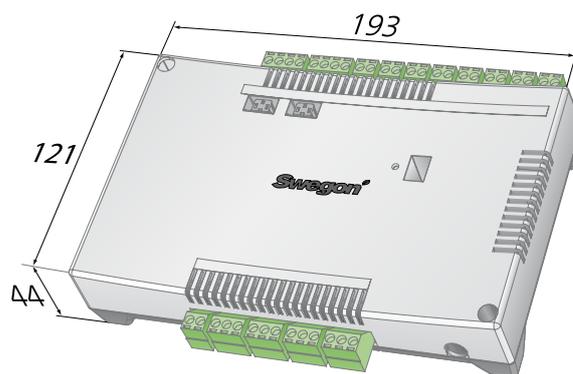


Abbildung 7. Regler CONDUCTOR RE

**Raumeinheit CONDUCTOR RU**

- Bezeichnung: CONDUCTOR RU
- Temperatur, Lagerung: -40 bis +80 °C
- Betriebstemperatur: 0 bis +50 °C
- Schutzart: IP 20
- Abmessungen: 86 x 100 x 32 mm
- Speisungsspannung: 12 V DC, 4 St. AAA-Batterien, alternativ Spannung vom Modularkabel über Regler
- Istwert, Bereich: +10 bis +32 °C (werkseitige Einstellung + 22°C)
- Montage: An der Wand oder an 70 mm Standardstromdose, nicht in direktem Sonnenlicht
- Betriebsanzeige, Temp.:
  - Kühlbedarf:
  - Heizbedarf:
- Betriebsanzeige, Luft:
  - Niedriger Volumenstrom:



1 St. erleuchtet (nur W3 und W4)

Normaler Volumenstrom:



2 St. erleuchtet (nur W3 und W4)

Hoher Volumenstrom:



3 St. erleuchtet (nur W3 und W4)

**Eingänge:**

Modularkontakt RJ12-6pol. für die Verbindung mit dem Regler

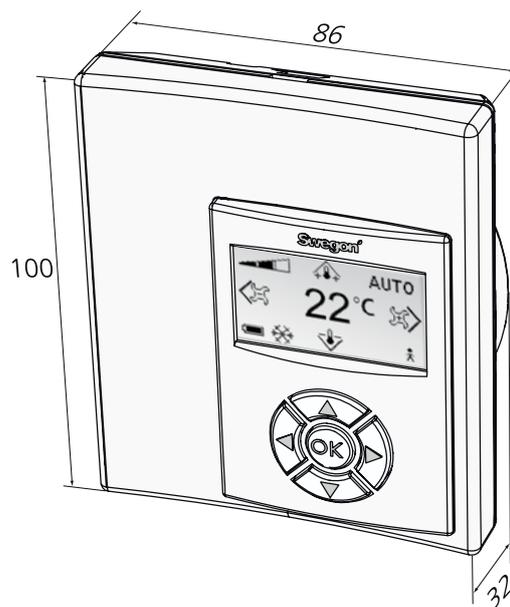


Abbildung 8. Raumeinheit CONDUCTOR RU

## Spezifikation

### Bestellspezifikation, Reglerausrüstung

<b>Regler</b>	CONDUCTOR RE	aa
W1, W3 bzw. W4		

<b>Raumeinheit</b>	CONDUCTOR RU
--------------------	--------------

### Bestellspezifikation, Zubehör

<b>Ventilstantrieb</b>	LUNA a AT-2
------------------------	-------------

<b>Ventil</b>	SYST VD 115-CLC
---------------	-----------------

<b>Ventilationsklappe inkl. Klappen- tellantrieb</b> (nur W3 und W4)	CRTc	aaa-	2
Durchmesser 125 und 160			

<b>Kondensatsensor</b>	SYST CG
------------------------	---------

<b>Präsenzfühler</b>	DETECT Occupancy
----------------------	------------------

<b>CO<sup>2</sup>-Sensor</b>	DETECT Quality
------------------------------	----------------

<b>Drucksensor</b>	SYST PS
--------------------	---------

<b>Transformator</b>	SYST TS-1
----------------------	-----------

<b>Externer Temperaturfühler</b>	CONDUCTOR T-TG
----------------------------------	----------------

<b>Adapter, Stellantrieb/Ventil</b>	LUNA a T-VA-	aa
An Ventiltyp:		
32 = Tour & Andersson		
39 = Oventrop		
50 = Honeywell, Reich, MNG, Böhnisch (H), Cazzaniga		
54 = Bestimmte MMA-Ventile		
59 = Danfoss RAV/L		
72 = Danfoss RAV		
78 = Danfoss RA		
80 = Siemens und weitere		

## Ausschreibungstext

Beispiel für einen Beschreibungstext gemäß VVS AMA.

Swegons Regelausrüstung für wasserbasierte Klimaanlage, Typ CONDUCTOR W1, W3 alternativ W4 mit folgenden Funktionen:

- Angepasst für die Raumsteuerung über Modbus
- Schnurlose Raumeinheit mit digitalem Display
- Programmierbarer Regler
- Individuelle Temperaturreglung
- Anzeige des aktuellen Luftvolumenstroms (nur W3 und W4) und des Heiz-/Kühlbedarfs
- Reglerfunktion PWM (24 V AC) oder 0–10 V DC
- Steuert Heizung und Kühlung in Sequenzen
- Steuert Zu - und Abluftvolumenstrom (nur W3 und W4)
- Automatische Konditionierung der Ventile
- Elektrothermischer Stellantrieb, zwei Positionen (ein/aus) mit deutlicher Positionsanzeige
- "First open"-Funktion für leichtes Befüllen, Abdrücken und Entlüften des Wassersystems
- Eingänge für Kondensatsensor, externen Fensterkontakt und externen Temperatursensor.
- Eingänge für Präsenzsensoren bzw. Schlüsselkartenleser (nur W3 und W4)
- Eingänge für CO<sub>2</sub>-Sensor und Drucksensor (nur W4)
- Präsenzsteuerung von externem Relais (nur W3)

### Lieferung

- Die Ventile werden zur Montage in das System geliefert
- Der Raumregler wird zur Montage an der Schalterdose geliefert
- Alle elektrischen Installationen, inklusive dem Anschluss von Stellantrieb, Motorklappe und verschiedener Sensoren müssen vom Elektriker ausgeführt werden
- Der Elektriker sorgt für einen geerdeten Ausgang 230 V für den Transformator, eine montierte Schalterdose für den Temperaturfühler und eventuelle externe Verkabelung.

### Zubehör

- Ventilstantrieb LUNA a AT-2, xx Stück
- Ventil SYST VD 115-CLC, xx Stück
- Luftklappe inkl. Klappenstantrieb CRTc 100-2, xx Stück
- Kondensatsensor SYST CG, xx Stück
- Transformator SYST TS-1, xx Stück
- Adapter, Stellantrieb/Ventil LUNA a T-VA-aa, xx Stück
- Externer Temperaturfühler CONDUCTOR T-TG
- Präsenzsensoren DETECT Occupancy, xx Stück
- CO<sub>2</sub>-Sensor DETECT Quality, xx Stück
- Drucksensor, SYST PS, xx Stück

Die Anzahl wird separat spezifiziert oder mit Hilfe der Zeichnung ermittelt.