



LUND UNIVERSITY

Möte med representanter för Ångpanneföreningen 20 februari och 14 mars 1973

Jensen, Lars; Lindahl, Sture; Ljung, Lennart; Åström, Karl Johan; Glad, Torkel

1973

Document Version:
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):
Jensen, L., Lindahl, S., Ljung, L., Åström, K. J., & Glad, T. (1973). *Möte med representanter för Ångpanneföreningen 20 februari och 14 mars 1973*. (Technical Reports TFRT-7053). Department of Automatic Control, Lund Institute of Technology (LTH).

Total number of authors:
5

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Möte med representanter för Ångpanneföreningen 20 februari
1973

Plats Ångpanneföreningen, Malmö

Närvarande Från Ångpanneföreningen (ÅF):

Ebbe Danielsson

Leif Ekström

Richard Hänsel

Från institutionen:

Lars Jensen

Sture Lindahl

Lennart Ljung

Leif Ekström informerade om ÅF:s verksamhetsfält (se bil. 1).

Beträffande läget på VVS- och klimatregeringssidan anser Ekström att goda lösningar av reglerproblemen oftast hindras av att alltför litet händer i grossistbranschen. Man skulle önska att ny teknik införs på området, främst då mikro- och minidatorinstallationer.

ÅF har en offertförfrågan angående klimatregering av ett större kontorslandskap. Offertförfrågan är separerad i givare och ställdon samt informationsbehandlande enheter. Detta möjliggör systemlösningar med minidatorer. Systemet har 45 analoga och 5 logiska ställdon, samt 90 analoga ingångar.

Institutionens medverkan vid den eventuella installationen diskuterades. Det beslöts preliminärt att institutionen får möjlighet att göra identifierings- och reglerexperiment då anläggningen står färdig (jan. 1974) och ännu inte är igångkörd.

Experimenten skall helst utmynna i förslag till lämpliga regleralgoritmer, men institutionen gör inga utfästelser.

Som en lämplig förstudie till detta arbete föreslogs att institutionen bereds möjlighet att göra liknande mätningar och försök på klimatanläggningen för ÅF:s eget kontorslandskap.

Lokalerna, klimatutrustningen och reglerutrustningen förvisades.

Som ett andra, helt fristående projekt diskuterades reglerutrustningen för ett blivande Kraftvärmeverk i Växjö. Det är redan beslutat att en minidator skall ingå i systemet för övervakningsändamål (se bil. 2).

En intressant möjlighet är att låta denna dator optimera körplanerna, eventuellt i kommunikation med en större dator i ett time sharing system.

Institutionen skulle härvid kunna medverka genom undersökning av vilka optimeringsuppgifter som är möjliga och vettiga, hur uppgifterna lämpligen skulle fördelas mellan minidatorn och huvudmaskinen samt vilka krav detta innebär för minidatorns prestanda. En lämplig form att initiera arbetet tycks vara ett eller flera examensarbeten. Uppgiften bör vara slutförd våren 1975.

Möte med representanter för Ångpanneföreningen 14 mars 1973

Plats LTH, Lund

Närvarande Från ÅF:

Ebbe Danielsson

Leif Ekström

Richard Hänsel

Roland Jansson

Enar Larsson

Sune Nordstrand

Jonny Rosendahl

Gunnar Ståhl

Från institutionen:

Karl Johan Åström

Torkel Glad

Lars Jensen

Sture Lindahl

Lennart Ljung

Prof. Åström presenterade verksamheten vid institutionen.

Lars Jensen demonstrerade det coupler-controller-system som används vid institutionens klimatregleringsexperiment. Försöksrummet och klimatkamrarna vid byggnadskonstruktionslära förevisades.

Lennart Ljung informerade om de identifiering- och reglerförsök som gjorts på försöksrummet.

Därefter diskuterades närmare de försök som kan göras på ÅF:s klimatanläggning.

Jonny Rosendahl gav detaljer om klimatsystemet (se också bil. 3)

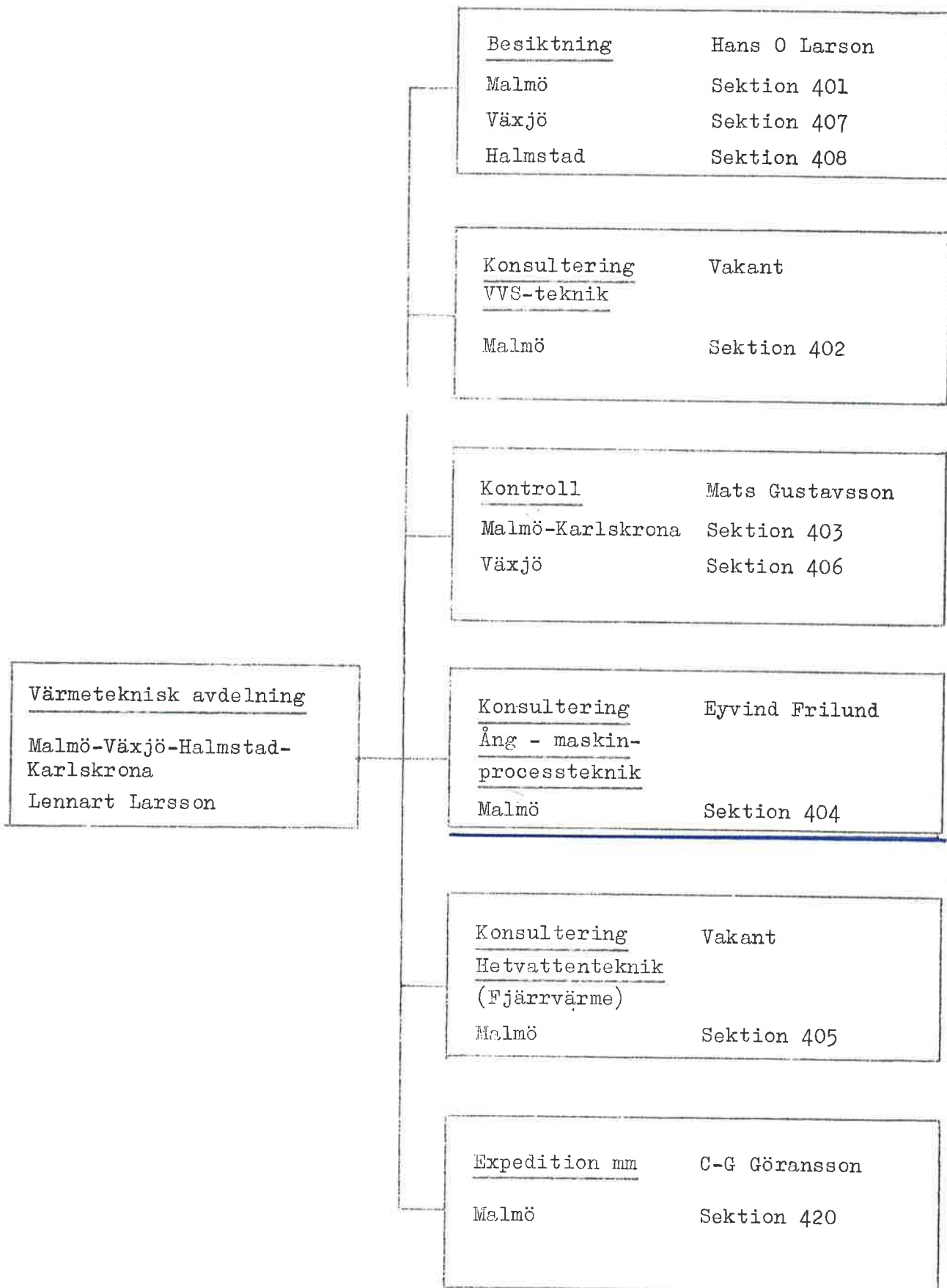
Problemet med det nuvarande systemet är dess tröghet. Trögheten beror med säkerhet på att luftdiffusorerna är vända mot taket. Temperaturen i lokalerna stiger från 22°C måndag f.m. till 25°C fredag e.m. utan att reglerutrustningen förmår hindra det.

Ett idealt system borde hålla $23^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$.

Lektionssalen i ÅF:s byggnad regleras av ett separat klimatregleringssystem. Det beslöts att mätningar och försök i första hand skall utföras på detta.

Bilaga 1.

Malmöfilialens värmetekniska
avdelning



Malmöfilialens värmetekniska
avdelning

Personalförteckning per den 1 januari 1973

=====

SEKTION 400

Lennart Larsson

Summa 1

Besiktning

Sektionschef Hans O Larson

Sektion 401

Andersson, Kurt

Björk, Artur

Bilow, Anna-Greta

Dahl, Ingvar

Emsten, Stig

Irgren, Kurt

Karlsson, Bengt

Leche, Jörgen

Lemhag, Lennart

Mårtensson, Sven

Persson, Ebon

Salomonsson, Evy

Svensson, Sten

Ulvshem, Kjell

Sektion 407

Bergman, Sven

(Växjö)

Eriksson, Stig

(Växjö)

Svensson, Bruno

(Växjö)

Sektion 408

Svensson, Liss

(Halmstad)

Summa 19

Konsultering -
VVS-teknik

Sektionschef vakant

Sektion 402

Andersson, Lars
Andersson, Lars-Erik
Bernhardsson, Bert
Broman, Catharina
Einarsson, Bertil
Holmqvist, Bertil
Jacobsson, Roland
Jönsson, Anita
Kucinska, Teresa
Larsson, Enar
Lindskoog, Bertil
Nilsson, Kristina
Nordberg, Leif
Nordstrand, Sune
Palmgren, Bo
Rosendahl, Johnny
Sinander, Carl-Johan
Åström, Bertil

Summa 18

Kontroll

Sektionschef Mats Gustavsson

Sektion 403

Anderzson, Stig
Barendt, Gudmund
Bergstedt, Sven (Karlskrona)
Brodin, Rune
Danielsson, Bengt
Dérantz, Stig
Elmevi, Gun-Marie
Ericsson, Gilbert
Fredsson, Nils
Hallenmark, Bonde
Kellermalm, Sven
Kjellvestad, Ture
Kvist, Arne
Malmgren, Berne
Nilsson, Dan
Nilsson, Hans
Rasmusson, Ulf
Sandström, Göran (Karlskrona)
Söderquist, Curt (Karlskrona)
Thell, Jan
Throedsson, Karl-Erik
Widén, Sten-Olof

Sektion 406

Ahlin, Olle (Växjö)
Augustsson, Lars-Erik (Växjö)
Gustafsson, Bengt (Växjö)
Walfridsson, Stig (Växjö)
Wiik, Alf (Växjö)

Konsultering - ång-
maskin- och process-
teknik

Sektionschef Eyvind Frilund

Sektion 404

Arvidsson Folke
Berg, Ivan
Broberg, Kjell
Carsbrant, Bertil
Dahlgren, Marianne
Danielsson, Ebbe
Edelborg, Ingvar
Ekström, Leif
Gynnerstedt, Lennart
Hänsel, Rickard
Jørgensen, Gun
Klasson, Lennart
Klemt, Karl-Gustav
Larsson, Hans
Lindgren, Leif
Lundberg, Yngve
Nordström, Stig
Pehrson, Hans-Eric
Richardtson, Holger
Steier, Lars
Stjernfeldt, Inge
Tegnemar, Valter

Summa 23

Konsultering -
hetvattenteknik
(fjärrvärme)

Sektionschef vakant

Sektion 405

Ahlgren, Roland
Blåth, Ann-Christine
Gyöpös, Josef
Johnsson, Ulf
Krantz, Ingvar
Kressander, Kjell
Nilsson, Lars
Olsson, Olov
Persson, Jan-Erik
Persson, Leif
Rydgren, Lars
Schön, Lilian
StenSSon, Lars
Tomaszewska, Maria
Truedsson, Maria

Summa 15

Expedition m.m.

Sektionschef Carl-Gunnar Göransson

Sektion 420

Andersson, Ingrid
Christensen, Lutzie
Johansson, Nils
Lilja, Henry
Lundin, Gustav
Narberg, Lars-Gunnar
Nilsson, Gunnar
Nilsson, Thure
Redgård, Siv
Stamer, Herta
Törnblad, Birgit
Wingren, Tommy

Summa 13

ENERGIVERKEN I VÄXJÖ
SANDVIKSVERKET

Styrning och övervakning

Orientering

Samtidigt med utredningen av datorsystem för eldistributionsnätens övervakning och fjärrkontroll utreds automatiseringsgraden för Sandviksverkets värmetekniska utrustning. Målet är att verket skall kunna handhas av skift omfattande skiftchef och två maskinister. Vid drift med enbart hetvattenpannor förutsätts obemannad drift samt periodisk tillsyn.

Automatiken får överta flera av de personaldimensionerande funktionerna. Närbekontrollutrustningen för presentation av data samt styrning av olika objekt utformas med hänsyn till att informationsflödet per befattningshavare tidvis blir stort. De olika driftomläggningsfallen har katalogiserats och skall inventeras med avseende på manöverföljd och manövertäthet.

System för verbal kommunikation mellan befattningshavare i kontrollrum och ute i anläggningen planeras.

Övervakning av eldistributionsnäten medför ett relativt ringa informationsflöde med hänsyn till kapaciteten i datorns centralenhet. Med ett utökat minne kan datorn utnyttjas även för styrning av Sandviksverkets värmetekniska utrustning.

Den konventionella styr- och övervakningsutrustningen projekteras så att datoranslutning är möjlig. Dessa enheter görs trådbundna och objektorienterade - d v s fysiskt uppdelade mellan funktionsgrupperna. Därmed erhålls största säkerhet under drift respektive största åtkomlighet vid ingrepp.

För såväl ång- som hetvattenpanna ingår helautomatisk brännarutrustning. Ångpannan är försedd med automatisk sotblåsning. För turbinen ingår varvtals-/effekt-, mottrycks och ångtrycksreglering samt för generatoren utrustning för automatisk fasning. Dessa system ingår i Skodas respektive SMV entreprenader.

Ovanstående system kommer att integreras med övriga system, vilka är under projektering.

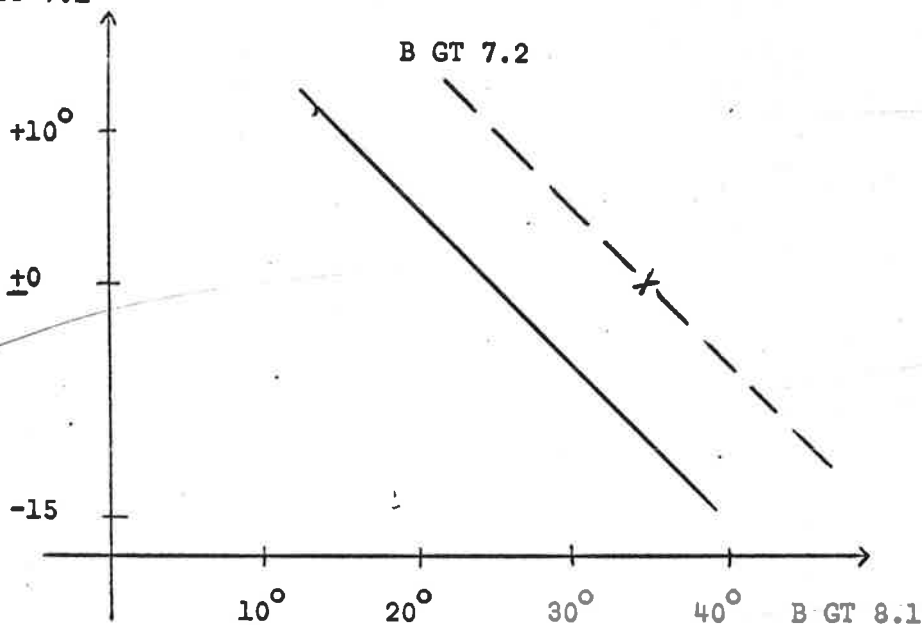
Bilaga 3.
RH/LeL
3543
15.8.1972

VVX

Garagednfart

A GT 9.1 a	larm max temp	+40°C
A GT 9.1 b	stoppar pumpen	+40°C
B GT 7.1	utekompensator	enl. kurva
B GT 7.2	snökomensering	enl. kurva
A GT 8.1	vattentemp. förbehandling	+35°C
B GT 7.3	mark kompensator	+4°C
A GT 6.2	startar pumpen	+6°C
B GT 8.1	vattentemp. efterbehandling	+35°C

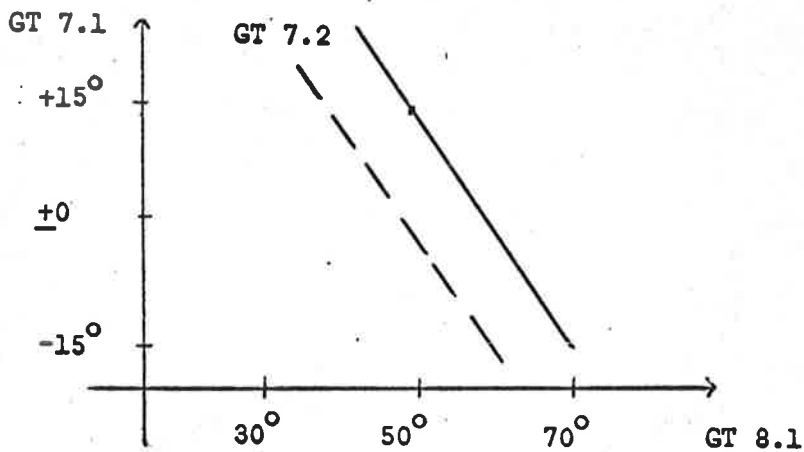
B GT 7.1



Markgivaren B GT 7.3 parallellförskjuter kurvan till +4°C. Vid konstant varmt väder stoppas anläggningen manuellt.

VVX	Förbrukningsvarmvatten	
GT 8.1	varmvattentemperatur	+65°C

VVX	Uppvärmningssystem	
D GT 8.1	vattentemperatur	+70°C
E GT 8.1	"	+70°C
F GT 8.1	"	+70°C
G GT 8.1	"	+70°C
D GT 7.1	utekompensering	enl. kurva
E GT 7.1	"	" "
F GT 7.1	"	" "
G GT 7.1	"	" "
G GT 7.2	solkompensering	" "



VVX	Tillluftsaggregat	
H GT 8.1	vattentemperatur	70°C
GP 2.1	tryckgivare	utgått
X GT 8.1	vattentemperatur	45°C

TA-1

Kontorslandskap västra delen

GT 4.1	entalpiväxlare	inställningsv.	14°C
GT 5.1	frysskydd	"	10°C
MG 1	fuktgivare	"	55 % RF
GT 2.1	minbegränsar	"	14°C
GT 1.1	huvudgivare	"	22°C
GP 1.1	filtervakt	"	18 mm vp
GP 1.2	fläktvakt	"	20 mm vp
GP 1.3	"	"	20 mm vp

TA-2

Matsal

GP 1.1	filtervakt		16 mm vp
GT 5.1	frysvakt		8°C
GT 4.1	tilluftstemp.		15°C
GT 5.2	brandskydd		60°C
GT 6.1	lokaltemp.		22°C
GT 6.3	frånluftstemp.		22°C
GT 1.2	frånluftstemp.		22°C
GP 1.2	fläktvakt		10 mm vp

TA-3

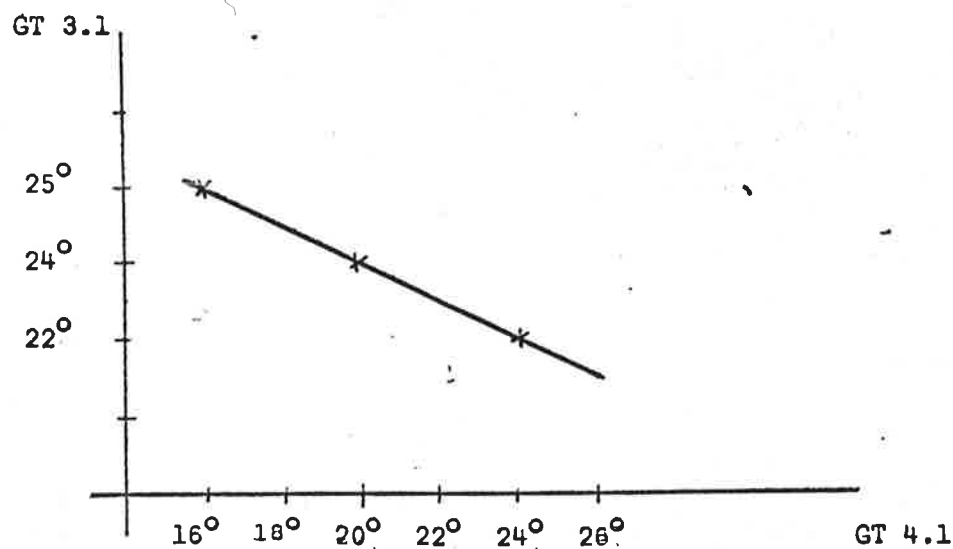
Lektionssal

GT 5.1	frysskydd		8°C
GT 2.1	minbegränsar		15°C
MG 1	fuktgivare styr.		45°C
MG 2	" max		40°C
GT 1.1	temperaturgivare styr.		22°C
GP 1.1	"		10 mm vp
GP 1.2	"		10 mm vp

<u>TA-4</u>	Motionsrum	
GP 1.1	filtervakt	16 mm vp
GT 5.1	frysskydd	8°C
GP 1.2	fläktvakt	15 mm vp
GT 1.1	frånluftsgivare	20°C

<u>TA-5 och 9</u>	Trapphus	
GP 1.1	filtervakt	16 mm vp
GT 5.1	frysskydd	8°C
GP 1.2	fläktvakt	10 mm vp
GT 4.2	tilluftsgivare	25°C

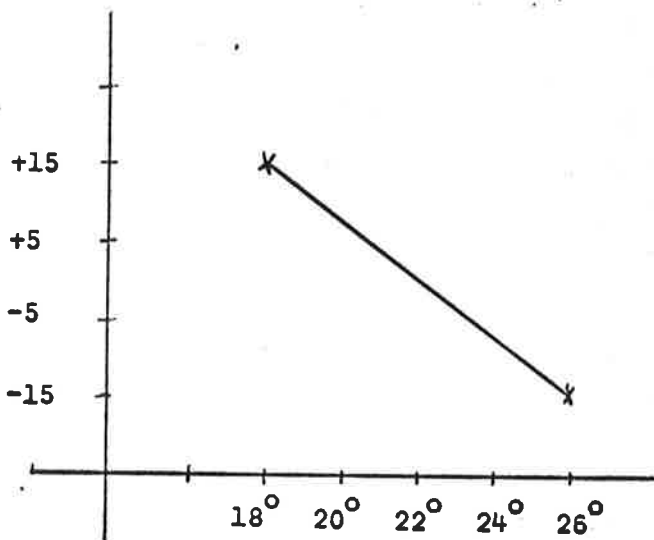
<u>TA-6</u>	Kontorslandskap, östra delen	
GT 4.1	temperaturgivare	14°C
GT 5.1	frysskydd	10°C
GP 1.1	filtervakt	19 mm vp
GP 1.2	fläktvakt	20 mm vp
MG 1	fuktgivare	55 % RF
GT 5.2	brandskydd	60°C
GT 4.1	tilluftsgivare	enl. kurva
GT 2.1	minbegränsar	14°C
GT 3.1	kompenserar	enl. kurva
GP-1-3	fläktvakt	20 mm vp



TA-7

Garage

GT 7.1	utegivare	enl. kurva
GP 1.1	filtervakt	12 mm vp
GT 5.1	frysskydd	8°C
GT 4.1	tilluftgivare	enl. kurva
GT 5.2	brandskydd	60°C
GP 1.2	fläktvakt	15 mm vp
GT 6.2	lokalgivare	18°C



TA-8

Transformatorrum

GP 1.1	filtervakt	16 mm vp
GP 1.2	fläktvakt	10 mm vp
GT 1.2	frånluftgivare	25°C

TF-1

Undercentral

GT 6.2	lokalgivare	25°C
--------	-------------	------

REGELSYSTEM SERVOGYR FÜR HEIZUNG, LÜFTUNG U. KLIMATECHNIK

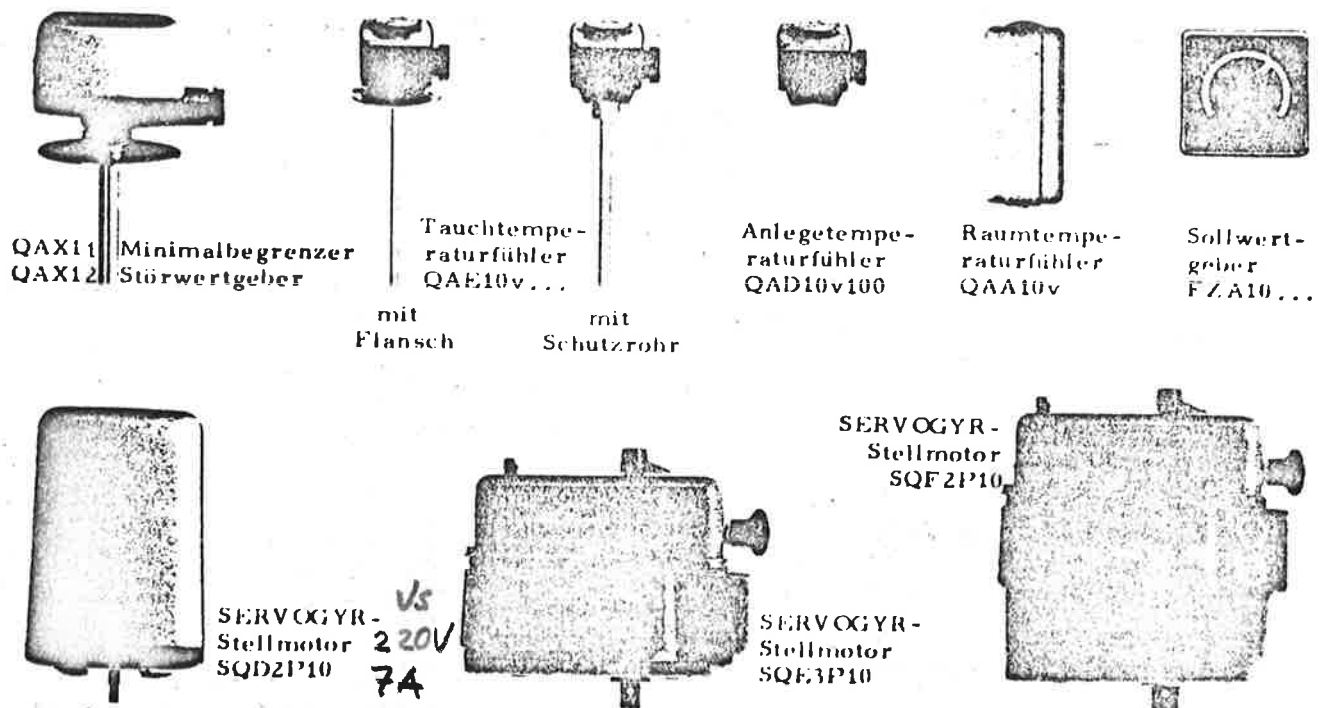
Technische Beschreibung

Kurzbeschreibung

SERVOGYR ist ein transistorisierter Proportionalregler für Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage. Er dient zur Temperaturregelung von Heizgruppen, Wärmeumformern, Lufterhitzern, Luftkühlern und weiteren Elementen der Wärmeerzeugung und -verteilung. Er kann als Raum-, Vorlauf- oder Zulufttemperaturregler und zur Nachlaufsteuerung verwendet werden. Der Regler ist zur Vereinfachung der Installation mit dem Stellmotor SQD2 Serie 3, SQE3 oder SQF2 zusammengebaut und im selben Gehäuse untergebracht. Der Stellmotor treibt ein Ventil, einen Hahn oder eine Luftklappe an.

Zum Regelsystem SERVOGYR gehören Raum-, Tauch- und Anlegtemperaturfühler mit eingebauten Sollwertgebern. Als einziger dieser Fühler ist der Raumtemperaturfühler auch ohne eingebauten Sollwertgeber erhältlich. Zur Feineinstellung können jedoch an alle Fühler externe Sollwertgeber angeschlossen werden, wenn die eingebauten auf die Stellung "ext." gedreht und blockiert werden. Für Lüftungs- und Klimaanlage sind zusätzlich zum Raumtemperaturfühler ein Minimalbegrenzer für die Zulufttemperatur und für gleitende Temperaturregelung im Sommerbetrieb ein Aussentemperatur-Störwertgeber erhältlich. Der Minimalbegrenzer erfüllt zusätzlich die Funktion eines Zulufttemperatur-Kaskadenfühlers und verbessert damit die Regeleigenschaften der Anlage. Der Aussentemperatur-Störwertgeber wirkt auch im Winterbetrieb. Er erhöht die Zulufttemperatur bei sinkender Aussentemperatur und kompensiert damit die zunehmenden Wärmeverluste, so dass die Raumtemperatur unabhängig von der Aussentemperatur konstant bleibt.

Das Regelsystem SERVOGYR gestattet Folge- und Parallelschaltungen bis zu drei Stellmotoren durch Zusammenschalten von Reglern. Es zeichnet sich durch besonders einfache elektrische Installation aus.



1. Apparatebeschreibungen

1.1 Regler

Der Regler ist in zwei konstruktiv verschiedenen, jedoch elektrisch gleichen Ausführungen zum Einbau in die Stellmotoren SQD2 Serie 3 oder SQE3 und SQF2 erhältlich. Im Stellmotor SQD2 kann der Regler nur fabrikmontiert ge-

liefert werden, während er in die Stellmotoren SQE3 und SQF2 als Baugruppe auch nachträglich eingebaut werden kann. Die Vergleichstabelle zeigt die Unterscheidungsmerkmale und die Figuren 1.1-1, 1.1-2 und 1.1-3 zeigen die Innenschemas der Stellmotoren mit den eingebauten Reglern.

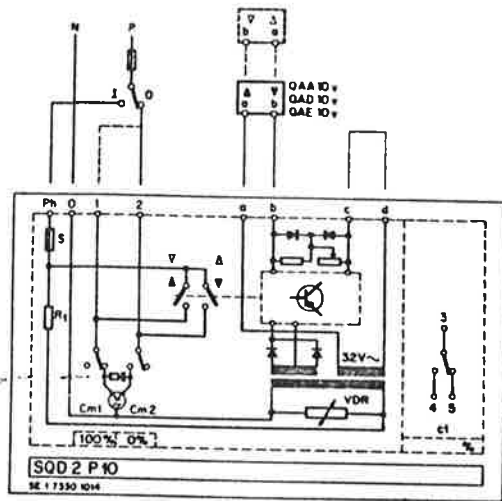
Vergleichstabelle der SERVogyR-Stellmotoren

SERVogyR	SQD2P10	SQE3P10	SQE3nP10	SQF2P10		
Drehmoment	50	130	80	400	cmkg	
Anlaufmoment	150	220	80	440	cmkg	
Dreiweghähne bis NW	100	150	150	-	mm	
Vierweghähne bis NW	100	100	100	-	mm	
Durchgangsventile bis NW	40	100	65	40...150	mm	
Dreiwegventile bis NW	40	100	65	40...150	mm	
Luftklappen bis	2,5	6	4	20	m ²	
Notstellgerät n	1)	-	-	1	-	Stck
Hilfsschalter c	2)	1	7	8)	-	Stck
Potentiometer z	3)	-	2	8)	-	Stck
Potentiometer d	4)	-	2	8)	-	Stck
Heizwiderstand t	5)	1	1	8)	-	Stck
Laufzeit für 90° †	6)	75	70	-	-	s
Laufzeit für 160° †	7)	130	120	-	-	s
Regler als Baugruppe für 90° †	-	-	ASE6	-	-	
Regler als Baugruppe für 160° †	-	-	ASE7	-	-	

- 1) Notstellgerät zur Rückstellung bei einem Netzspannungsausfall, z. B. für Heisswasserventile oder für Luftklappen
- 2) Hilfsschalter für eine stellungsabhängige Schaltfunktion, z. B. zum Signalisieren des Umschaltpunktes zwischen Heizen und Kühlen oder zum Einschalten eines Brenners oder einer Pumpe
- 3) Potentiometer z z. B. für eine Stellungsfernanzeige
- 4) Potentiometer d als Stellungsgeber für einen zweiten SERVogyR-Regler bei Nachlaufsteuerung
- 5) Heizwiderstand t zur Verhütung von Kondenswasser im Stellmotor
- 6) 90° † für Hähne (in Ausnahmefällen auch für Luftklappen)
- 7) 160° † für Ventile und Luftklappen
- 8) Hilfsschalter, Potentiometer und Heizwiderstand können zusammen höchstens 7 Stück eingebaut werden, davon höchstens 3 Potentiometer

varvtals regulator för Econovent värmeväxlare styrs av SQD3 z k 220V 220Ω pot.





Erklärungen zu Fig. 1.1-1, 1.1-2 und 1.1-3

- QAA 10v Raumtemperaturfühler
 - QAD 10v Anlegetemperaturfühler für Rohrleitungen
 - QAE 10v... Tauchtemperaturfühler
 - Cm1 und Cm2 Endschalter des Stellmotors
- zusätzlich montierbare Einheiten:
- c1...c7 Hilfschalter
 - z1...z2 Potentiometer
 - d1...d2 Potentiometer als Stellungsgeber für weitere SERVOGYR-Regler bei Nachlaufsteuerung
 - t Heizwiderstand

Es können zusätzlich höchstens 7 Einheiten, davon höchstens 3 Potentiometer montiert werden.

Fig. 1.1-1 Innenschema SERVOGYR SQD2P10

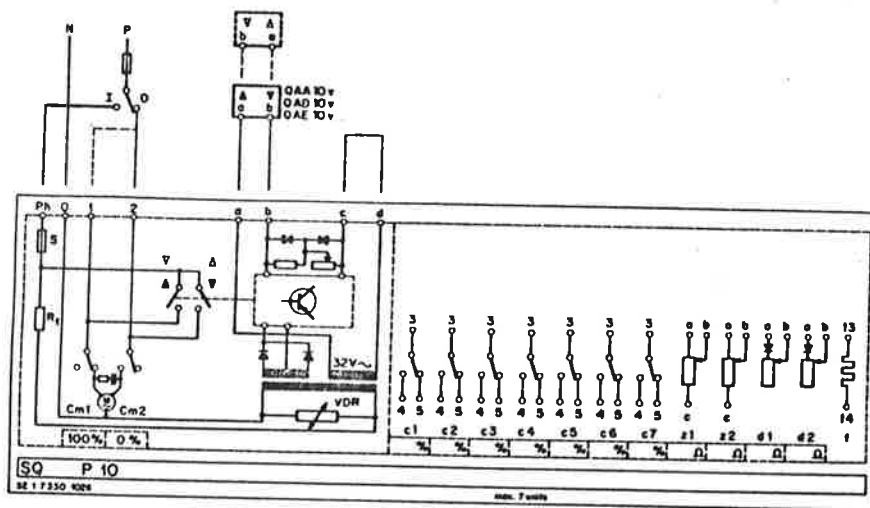


Fig. 1.1-2 Innenschema SERVOGYR SQE3P10 und SQF2P10

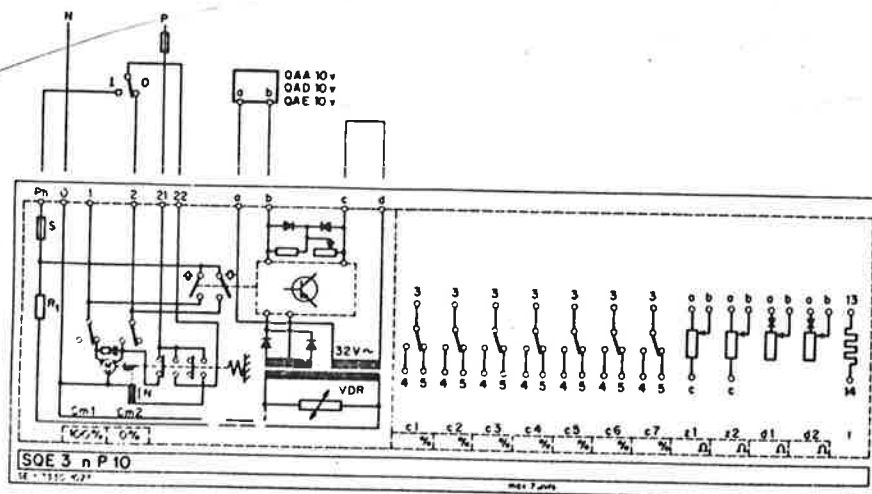


Fig. 1.1-3 Innenschema SERVOGYR SQE3nP10 mit eingebautem Notstellgerät

1. 1. 1 Aufbau

1. 1. 1. 1 SERVOGYR SQD2P10

Der Regler ist raumsparend auf dem Stellmotor aufgebaut und intern vollständig mit diesem verdrahtet. Die Frontplatte des Reglers mit den Einstellelementen ist nach dem Abnehmen der Haube vom Stellmotor zugänglich, siehe Fig. 1. 1. 1. 1-1. Die Schaltelemente des Reglers sind auf einer gedruckten Leiterplatte unter der Frontplatte montiert. Das Rückfuhrpotentiometer im Stellmotor ist durch einen verstellbaren Nocken auf einen Arbeitsbereich von 90 oder 160° \pm einstellbar, je nach dem,

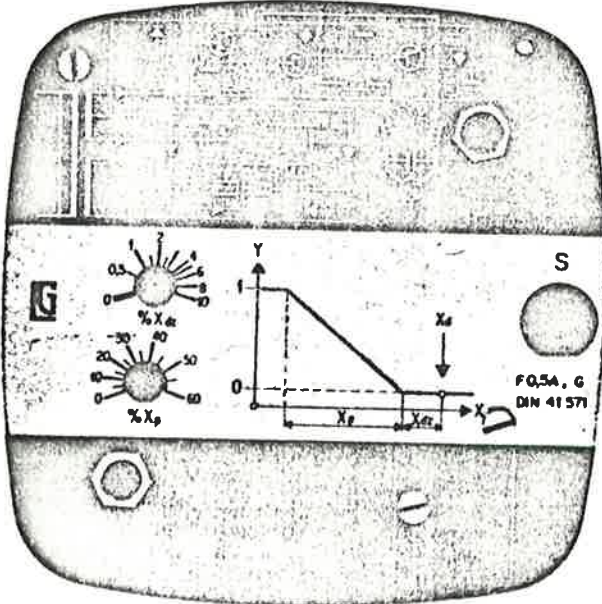


Fig. 1. 1. 1. 1-1 Frontplatte des SQD2P10

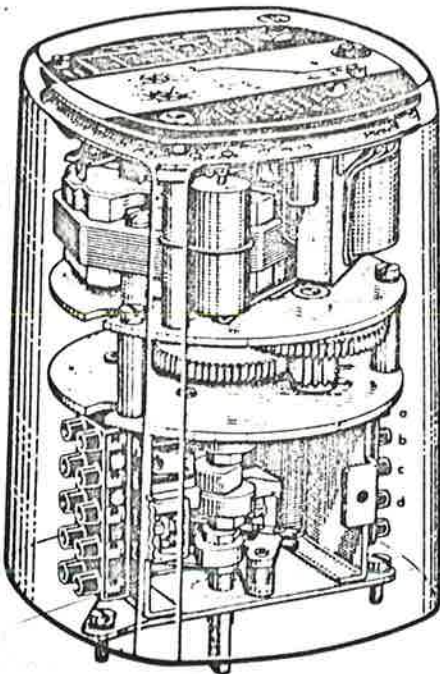


Fig. 1. 1. 1. 1-2 SERVOGYR SQD2P10

ob der Stellmotor einen Hahn, ein Ventil oder eine Luftklappe antreibt. Wird der Nocken umgestellt, dann muss ein Anschlussdraht am Rückfuhrpotentiometer umgeklarrt werden. Fig. 1. 1. 1. 1-2 zeigt den Stellmotor mit aufgebautem Regler.

1. 1. 1. 2 SERVOGYR SQE3P10 und SQF2P10

Der Regler, die Endschaltereinheit der Stellmotoren und das Rückfuhrpotentiometer bilden zusammenmontiert eine Baugruppe, siehe Fig. 1. 1. 1. 2-1. Die Schaltelemente des Reglers sind zwischen zwei gedruckten Leiterplatten unter dem Träger der Endschaltereinheit montiert. Die Einstellelemente des Reglers sind nur nach dem Abnehmen des Stellmotor-Deckels zugänglich. Fig. 1. 1. 1. 2-2 zeigt einen Stellmotor mit eingebautem Regler.

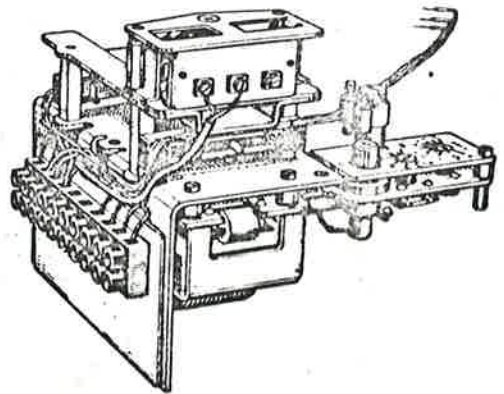


Fig. 1. 1. 1. 2-1 SERVOGYR-Baugruppe ASE.

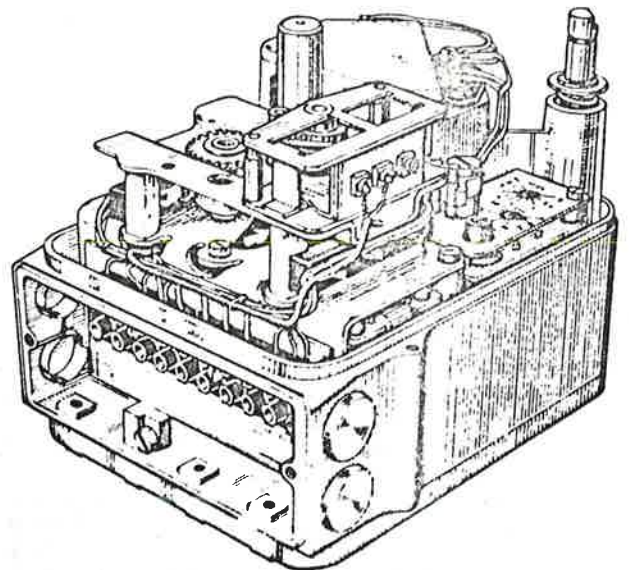


Fig. 1. 1. 1. 2-2 SERVOGYR SQE3P10

1. 1. 2 Innenschaltung des Reglers

Eine Uebersicht über die Innenschaltung gibt das Blockschaltbild Fig. 1. 1. 2-1. Die Schaltungsteile 1... 5 im Gehäuse des Stellmotors sind bis auf die Anschlussklemmen miteinander verdrahtet.

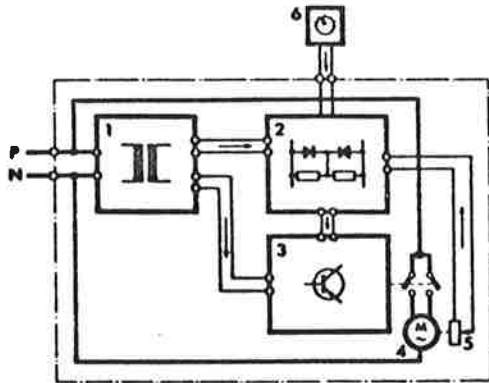


Fig. 1. 1. 2-1 Blockschaltbild SERVOGYR

- P** Netzanschluss Phasenleiter 220 V ~
N Netzanschluss Null- oder Mittelpunktleiter
1 Netzanschlussteil
 liefert die Kleinspannungen für die Differenzwert-Schaltung und für den Verstärker
2 Differenzwert-Schaltung
 erzeugt bei einer Regelabweichung das Eingangssignal für den Verstärker
3 Verstärker
 steuert den Stellmotor
4 Stellmotor
 verstellt ein Ventil, einen Hahn oder eine Luftklappe und gleichzeitig das eingebaute Rückführpotentiometer
5 Rückführpotentiometer
 gleicht bei einer Regelabweichung die Differenzwertschaltung wieder ab, wenn der Stellmotor läuft
6 Fühler mit Sollwertgeber
 wandelt gemessenen Istwert und eingestellten Sollwert in elektrische Widerstandswerte um und überträgt eine Regelabweichung auf die Differenzwertschaltung
 → Wirkungsrichtung

1. 1. 2. 1 Differenzwertschaltung

Die Differenzwertschaltung dient zum Sollwert-Istwert-Vergleich. Sie liefert das Eingangssignal für den Verstärker, wenn der vom Fühler gemessene Istwert von dem am Sollwertgeber eingestellten Einstellwert abweicht.

Die Differenzwertschaltung vergleicht die durchgelassenen Halbwellen der angelegten Wechselspannung. Der Fühler bestimmt die Grösse der einen Halbwellen und der Sollwertgeber die der anderen. Wenn Istwert und Einstellwert übereinstimmen, sind beide Halbwellen gleich gross.

Fig. 1. 1. 2. 1-1 zeigt das Prinzipschema der Differenzwertschaltung mit angeschlossenem Fühler und Sollwertgeber. Die Aufteilung der Halbwellen zeigt Fig. 1. 1. 2. 1-2. Die Kondensatoren C4 und C5 speichern die Referenzspannungen je einer Halbwellen. Sind beide Referenzspannungen gleich gross, dann heben sie sich gegenseitig auf und der Regler ist abgeglichen.

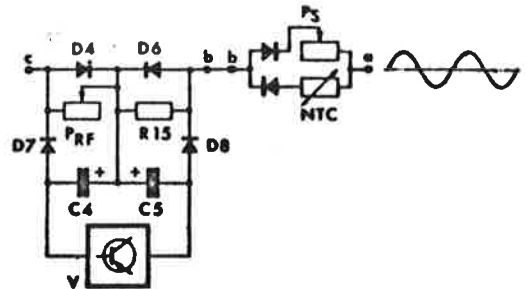


Fig. 1. 1. 2. 1-1 Differenzwert-Schaltung Prinzipschema

- c und b** Anschlussklemmen am Regler
a und b Anschlussklemmen am Fühler
P_S Sollwertgeber im Temperaturfühler
NTC Temperaturfühler-Messelement
D4 und D6 Dioden zum Trennen der Halbwellen
PRF Rückführpotentiometer im Stellmotor dient als Lastwiderstand
R15 Lastwiderstand
C4 und C5 Speicherkondensatoren
D7 und D8 Dioden verhindern die Entladung von C4 und C5 über die Lastwiderstände
V Verstärker

Wenn die Temperatur am Fühler NTC sinkt, steigt sein Widerstandswert. Dadurch verkleinert sich seine Halbwellen gegenüber derjenigen des Sollwertgebers P_S und erzeugt am Kondensator C4 eine kleinere Referenzspannung als der Sollwertgeber an C5. Durch die Spannungsdifferenz verursacht, fliesst ein Steuerstrom zum Verstärker mit der Polarität des höher geladenen Kondensators C5.

Der Verstärker steuert den Stellmotor, der z. B. ein Heizventil öffnet. Der Stellmotor verstellt gleichzeitig das Rückführpotentiometer PRF auf einen grösseren Widerstandswert, so dass der Spannungsabfall an PRF und damit die Referenzspannung von C4 wieder steigen. Der Regler gleicht sich damit selbst ab, bis die Referenzspannungen von C4 und C5 wieder gleich gross sind.

Muss die Drehrichtung des Stellmotors geändert werden, z. B. für ein Kühlventil oder für einen in einer anderen Variante eingebauten Dreiweghahn, dann sind die Anschlüsse a und

b des Fühlers miteinander zu vertauschen. Der Kondensator C4 wird dann mit der Referenzspannung des Sollwertgebers und C5 mit derjenigen des Fühlers aufgeladen, also umgekehrt als vorher. Wenn der Regler nun Wärme verlangt, verstellt er dabei das Rückführpotentiometer P_{RF} auf einen kleineren Widerstandswert.

Weicht der vom Fühler gemessene Istwert von dem am Sollwertgeber eingestellten Einstellwert ab, dann verstellt der Regler den Stellmotor proportional zu dieser Abweichung. Er kompensiert die verschieden grossen Halbwellen durch Vergrössern des Widerstandswertes vom Rückführpotentiometer P_{RF}. Die vollständige Differenzwertschaltung ist im Gesamtschema des Reglers Fig. 1. 1. 2. 2-1 enthalten.

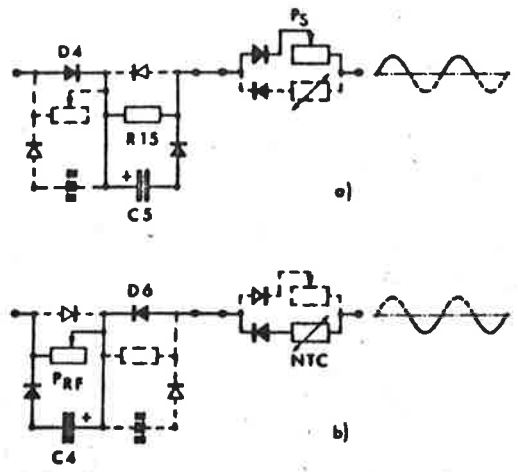


Fig. 1. 1. 2. 1-2 Aufteilung der Halbwellen
a) über den Sollwertgeber P_S
b) über den Fühler NTC

- C5 wird mit der Referenzspannung des Sollwertgebers aufgeladen
- C4 wird mit der Referenzspannung des Fühlers aufgeladen

(Werden Fühler und Sollwertgeber zur Drehrichtungsumkehr des Stellmotors umgepolt, dann werden C4 mit der Referenzspannung des Sollwertgebers und C5 mit derjenigen des Fühlers aufgeladen.)

Bei gleich grossen Halbwellen muss der Regler die Differenzwertschaltung mit P_{RF} symmetrisch abgleichen. Dieser Potentiometerstellung ist der kleinste Widerstandswert und eine bestimmte Stellung des Stellmotors zugeordnet. Ein Durchgangsventil ist in dieser Stellung geschlossen und ein Dreiwegventil steht dabei auf Umlenkung. Ein Dreiweghahn kann jedoch in verschiedenen Varianten in das Rohrnetz eingebaut werden, so dass einmal die Kaltstellung durch Rechtslauf des Stellmotors und ein anderes mal durch Linkslauf erreicht wird. Dem Zustand Istwert gleich Einstellwert wird der Regler also in einer Variante die Kaltstellung und in der anderen die Warmstellung des Dreiweghahns zuordnen.

1. 1. 2. 2 Verstärker

Der Verstärker ist im Gesamtschema des Reglers enthalten, siehe Fig. 1. 1. 2. 2-1. Die drei Silizium-Transistoren unterschiedlicher Polarität bilden einen Gleichstromverstärker. Sie sind so geschaltet, dass alle drei gleichzeitig halb leiten, sperren oder voll leiten.

Bei abgeglichenem Regler, also ohne Signal am Verstärkereingang, erhält der Transistor T1 über R13 und R14 eine durch D3 und R2 erzeugte Basisvorspannung, die ihn halb ansteuert. Dadurch führen alle Transistoren einen geringen Kollektorstrom, der nicht ausreicht, um das Relais 1 anzuziehen, und Relais 2 so stark shuntet, dass es ebenfalls nicht anziehen kann.

Liefert die Differenzwertschaltung ein Eingangssignal mit der Polarität von C5, dann wird dieses zur Vorspannung von T1 addiert und erhöht seine Basisspannung. T1 und damit auch T2 und T3 werden angesteuert und leiten voll. T2 führt nun genügend Strom zum Anziehen von Relais 1 und T3 shuntet Relais 2 voll und verhindert damit sein Anziehen.

Ändert das Eingangssignal auf die Polarität von C4, dann wird die Basisspannung von T1 negativer, sperrt ihn und damit auch T2 und T3. T3 shuntet nun Relais 2 nicht mehr, so dass dieses über R8 genügend Strom erhält und anzieht.

SERVOGYR ist anstelle von Relais mit Blattschaltern (Reedswitches) bestückt. Ein Blattschalter ist wesentlich kleiner als ein Relais und benötigt Erregerleistungen in der Grössenordnung unter 100 mW, während sein Kontakt Netzspannung schalten kann. Der Kontakt ist in einem mit Schutzgas gefüllten Glasröhrchen eingeschmolzen, das von einer Spule umgeben ist. Fliesst ein Strom durch die Spule, dann ziehen sich die beiden im Magnetfeld liegenden Kontaktzungen gegenseitig an; der Kontakt ist geschlossen.

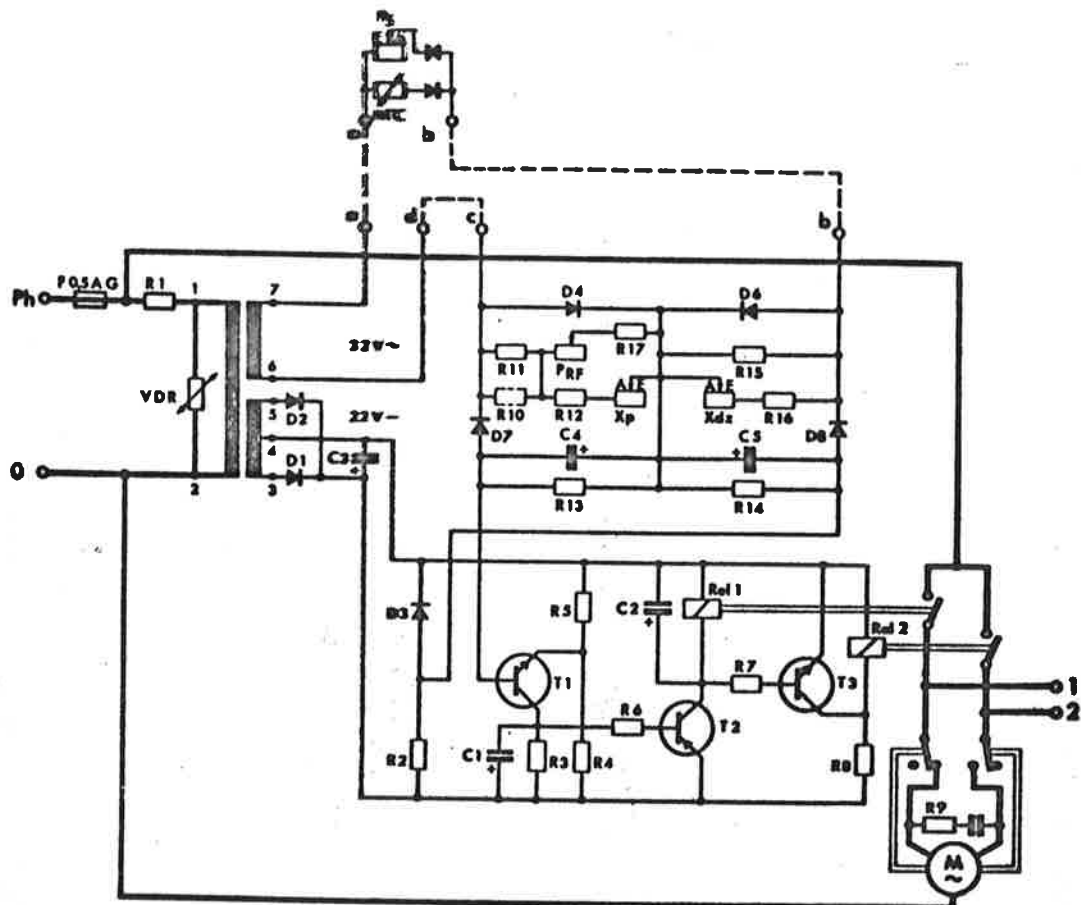


Fig. 1. 1. 2. 2-1 Gesamtschema des Reglers

Funktion der wichtigsten Schaltelemente

F 0,5 A G	<u>Apparatesicherung</u> schützt Netztransformator und Relaiskontakte bei Kurzschluss
VDR	<u>Spannungsabhängiger Widerstand</u> hält zusammen mit dem Widerstand R1 Netzspannungsspitzen vom Regler fern zum Schutz der Transistoren und Dioden
NTC	<u>Angeschlossener Temperaturfühler</u>
Ps	<u>Sollwertgeber</u>
PRF	<u>Rückführpotentiometer</u> im Stellmotor
Xp	<u>Einstellpotentiometer</u> für das Proportionalband; shuntet das Rückführpotentiometer PRF mehr oder weniger
Xdz	<u>Einstellpotentiometer</u> für die Totzone
R13 und R14	<u>Widerstände</u> leiten den Steuerstrom zum Verstärker und entladen C4 und C5 bei Verkleinerung der Halbwellen
D3	<u>Diode</u> erzeugt zusammen mit R2 die Vorspannung für den Transistor T1
T1 bis T3	<u>Silizium-Transistoren</u> verstärken die Steuerleistung zum Schalten der Relais
Rel 1	<u>Relais (Reedswitch)</u> zieht an bei positiver Steuerspannung an T1
Rel 2	<u>Relais (Reedswitch)</u> zieht an bei negativer Steuerspannung an T1
R9	<u>Widerstand</u> zum Schutz der Relaiskontakte beim Entladen des Motorkondensators
M	<u>Stellmotor</u> mit Kondensator und Endschalter

1.2 Temperaturfühler

Alle Temperaturfühler des Regelsystems SERVOGYR sind mit eingebauten Sollwertgebern erhältlich, weil dadurch die Montage in der Anlage und die elektrische Installation wesentlich vereinfacht werden. Nur der Raumtemperaturfühler ist auch ohne eingebauten Sollwertgeber erhältlich. Zur Feineinstellung können an den Raumtemperaturfühler ohne Sollwertgeber, an den Anlegetemperaturfühler und an alle Tauchtemperaturfühler externe Sollwertgeber angeschlossen werden. Die eingebauten Sollwertgeber müssen dann jedoch auf die Stellung "ext" gedreht und arretiert werden, weil sonst ein falscher Einstellwert auf den Regler übertragen wird. Die externen Sollwertgeber müssen die gleichen Einstellbereiche wie die Temperaturfühler haben.

Als Messelement enthalten alle Temperaturfühler NTC-Widerstände. Fühler und Sollwertgeber sind relativ hochohmig, so dass grosse Leitungslängen und damit verbundene grosse Leitungswiderstände nur einen geringen Einfluss auf die Messgenauigkeit haben und daher unberücksichtigt bleiben können. Eine geringe Beeinflussung der Messgenauigkeit kann nur dann auftreten, wenn die Leitungswiderstände zum Fühler und zum externen Sollwertgeber sehr verschieden sind. Wechselspannungseinstreuungen auf die Messleitungen beeinflussen die Regelung nicht, weil sie nur beide Halbwellen in gleichem Masse verändern können.

Die beiden Leitungsdrähte zu Fühler und Sollwertgeber sind nicht vertauschbar, weil dadurch die Wirkungsrichtung des Stellmotors geändert wird.

Die Vergleichstabelle führt alle Temperaturfühler des Regelsystems SERVOGYR und die Figuren 1.2-1, 1.2-2 und 1.2-3 zeigen die Innenschemas.

Innenschemas

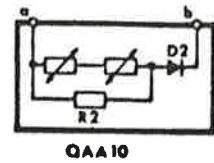


Fig. 1.2-1

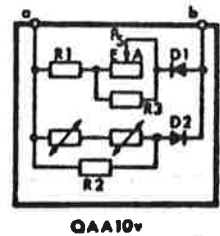


Fig. 1.2-2

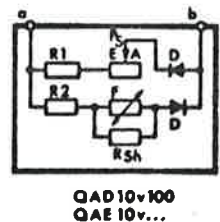


Fig. 1.2-3

Vergleichstabelle der SERVOGYR-Temperaturfühler

Temperaturfühler	Typen- ¹⁾ bezeichnung	Einstell-Bereich	externer Sollwertgeber	Gewicht des Fühlers
Raumtemperaturfühler	QAA10	5... 35°C	FZA10n35	240 g
	QAA10v	5... 35°C	----	260 g
Anlegetemperaturfühler	QAD10v100	20... 100°C	FZA10n100	160 g
Tauchtemperaturfühler	QAE10v30	-10... +30°C	FZA10n30	mit Flansch 250 g
	QAE10v60	10... 60°C	FZA10n60	
	QAE10v140	20... 140°C	FZA10n140	Mit Schutzrohr 300 g
	QAE10v200	80... 200°C	FZA10n200	

1) v in der Typenbezeichnung gibt den eingebauten Sollwertgeber an

1. 2. 1 Raumtemperaturfühler QAA10 und QAA10v

Die Raumtemperaturfühler sind für Heizungs- und Lüftungsanlagen zur Wandmontage in trockenen Räumen bestimmt. Die Montage ist einfach, da zuerst die Grundplatte mit den Anschlussklemmen montiert und nachher der Deckel aufgesetzt wird. Der eingebaute Sollwertgeber ist nach Abnehmen des Deckels in jeder Stellung arretierbar.



Fig. 1. 2. 1-1 Raumtemperaturfühler QAA10v

1. 2. 2 Anlegetemperaturfühler QAD10v100

Der Anlegetemperaturfühler ist zur Montage an Rohrleitungen bestimmt. Er wird ohne Entleeren der Leitungen mit dem beiliegenden Spannband auf einer blankgefeilten Stelle befestigt. Das Gehäuse aus Pressstoff isoliert das Messelement gegen Wärmeabstrahlung zur Verhinderung von Messfehlern. Es ist deshalb keine Wärmeleitpaste erforderlich.

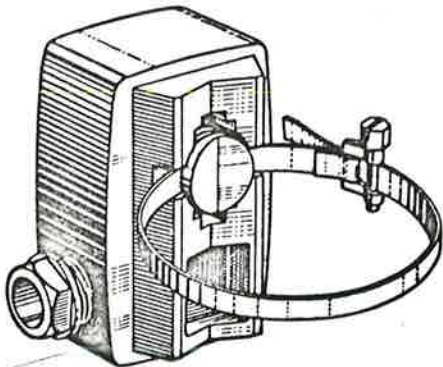


Fig. 1. 2. 2-1 Rückseite des Anlegetemperaturfühlers QAD10v100

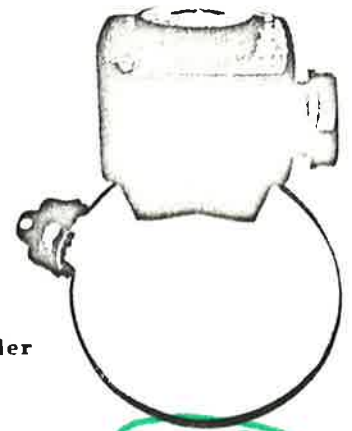


Fig. 1. 2. 2-2

Anlegetemperaturfühler QAD10v100

1. 2. 3 Tauchtemperaturfühler QAE10v.3D

Die Tauchtemperaturfühler können zum Einbau in Luftkanäle mit einem Flansch oder zum Einbau in Rohrleitungen mit einem der nachstehend genannten Schutzrohre ausgerüstet werden.

Schutzrohre (LW 7 mm)

Material	ND	Dichtung
Cu vernickelt 1)	10	Gewinde $G \frac{1}{2}$ "
St 35. 29	16	Flach $G \frac{1}{2}$ "
St 18/8 Cr/Ni	16	Flach $G \frac{1}{2}$ "
St 18/8/2,5 Cr/Ni/Mo	16	Flach $G \frac{1}{2}$ "

1) Normalausführung

Die Einstellbereiche der Tauchtemperaturfühler sind in der Vergleichstabelle zusammengefasst.

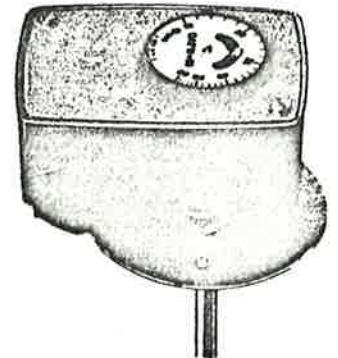


Fig. 1. 2. 3-1 Tauchtemperaturfühler QAE10v... mit Flansch

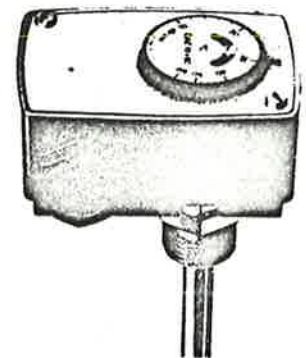


Fig. 1. 2. 3-2 Tauchtemperaturfühler QAE10v... mit Schutzrohr

1.3 Sollwertgeber FZA10...

Ein Sollwertgeber ist nur für Feineinstellung erforderlich, da jeder SERVOGYR-Temperaturfühler mit eingebautem Sollwertgeber erhältlich ist. Die Sollwertgeber haben die gleichen Einstellbereiche wie die Temperaturfühler:

-10...+30°C	FZA10n30	für QAE10v30
5... 35°C	FZA10n35	für QAA 10
10... 60°C	FZA10n60	für QAE10v60
20... 100°C	FZA10n100	für QAD10v100
20... 140°C	FZA10n140	für QAE10v140
80... 200°C	FZA10n200	für QAE10v200

Für Nachlaufsteuerung:

0... 100%	FZA10z100
-----------	-----------

Die Sollwertgeber sind für Schalttafeleinbau bestimmt und können durch folgende Zubehörteile ergänzt werden:

- Aufbaugeschäube für Wandmontage
- Holzsockel für Unterputzmontage
- Hilfsschalter 250 V~, 5 A zur Steuerung durch Schaltnocken von der Potentiometerachse (Bei Bestellung Skalenswert des Schaltpunktes angeben)
- Anschläge zur Maximal- oder Minimalbegrenzung des Einstellbereiches (Bei Hilfsschaltereinbau nur ein Anschlag möglich)

Fig. 1.3-1 zeigt den Sollwertgeber mit den Zubehörteilen, jedoch ohne Holzsockel.

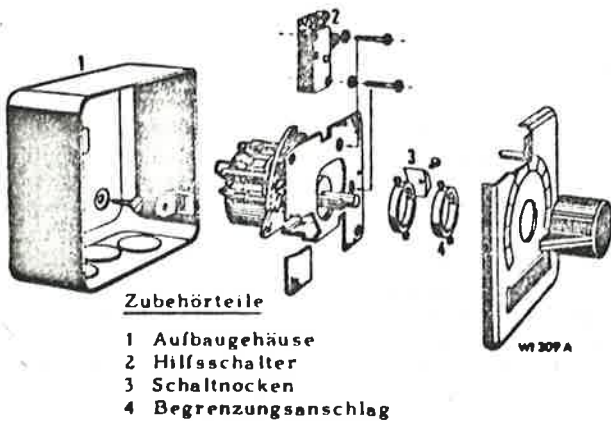


Fig. 1.3-1 Sollwertgeber FZA10...

Innenschemas

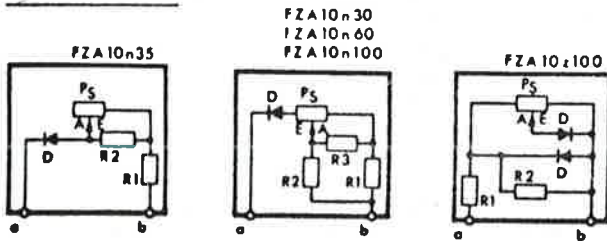


Fig. 1.3-2

Fig. 1.3-3

Fig. 1.3-4

1.4 Minimalbegrenzer QAX11 für Zulufttemperatur

Der Minimalbegrenzer dient in Lüftungsanlagen mit Raumtemperaturregelung zur Minimalbegrenzung der Zulufttemperatur. Er verhindert Zuglufterscheinungen und Ansprechen des Frostschutzthermostaten, wenn der Regler wegen zu hoher Raumtemperatur die Zulufttemperatur senkt. Bei Erreichen der Minimaltemperatur begrenzt er stetig in Abhängigkeit von der Ueberschreitung der verlangten Raumtemperatur.

Einstellbereiche

Grenztemperatur (T2)	15... 25 °C
Begrenzereinfluss (E min)	0... 200 %
Kaskadeneinfluss (E2)	0... 100 %

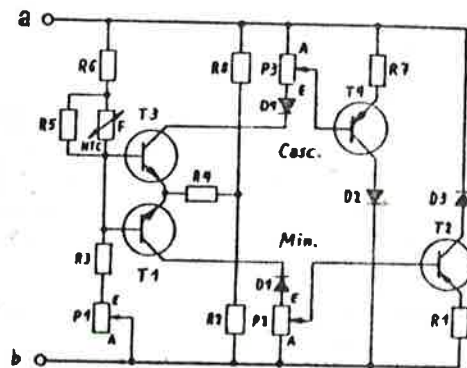


Fig. 1.4-3 Innenschema des QAX11



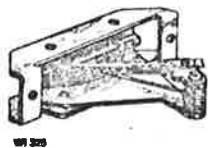
Fig. 1.4-1 Minimalbegrenzer QAX11 (Störwertgeber QAX12)

Oberhalb der eingestellten Grenztemperatur wirkt der QAX11 als Zulufttemperatur-Kaskadenfühler. Die dadurch erhaltene Raum-Zulufttemperatur-Kaskadenregelung hat bessere Regeleigenschaften als eine reine Raumtemperatur-Propotionalregelung, weil sie Schwankungen der Zulufttemperatur ausregelt, bevor diese die Raumtemperatur beeinflussen. Unregelmäßigkeiten in der Ventilkennlinie durch ungünstige Anpassung wirken sich ebenfalls weniger kritisch aus.

Stellmotoren 1)	Stellungsgeber- Baugruppe
SQD... 2)	ASZ4
SQE... (P10)	ASZ3
SQF... (P10)	

- 1) Der Typenbezeichnung des Stellmotors wird ein d angehängt, wenn ein Stellungsgeber eingebaut ist.
- 2) Einbau in einen SQD2P10 ist nicht möglich..

Fig. 1.6-1
Stellungsgeber ASZ4



Der Stellungsgeber enthält ein Potentiometer, das der Stellmotor über einen Nocken antreibt. Fig. 1.6-2 zeigt das Schema. Ähnlich wie ein Temperaturfühler mit Sollwertgeber beeinflusst der Stellungsgeber die Grösse der beiden Halbwellen. Die über die Diode fließende Halbwellen bleibt konstant, während die andere über das Potentiometer fließende von diesem verstellt werden kann. Steht der Schleifer des Potentiometers auf A, dann ist dieses kurzgeschlossen und lässt eine gleichgrosse Halbwellen wie die Diode durch.

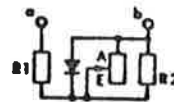


Fig. 1.6-2
Stellungsgeber