

MMA:s handledning

# Injustering av shuntgrupper



## Handböcker för optimal energianvändning

På MMA har vi i över 50 år arbetat med ett helhjärtat engagemang för att förbättra och effektivisera värme- och kylsystem. Vi utvecklar, producerar och marknadsför reglerutrustning för värme- och kylanläggningar.

Intresset för våra idéer och funktionslösningar har alltid varit stort. Rätt balanserade system ökar komforten med full kontroll över temperaturen i alla utrymmen. Jämn fördelning av värme och komfortkyla ger god driftekonomi.

I dag får frågor om miljöengagemang, energihushållning och klimatpåverkan ett allt större utrymme, både här hemma och i ett globalt perspektiv. För oss på MMA är det en självklarhet att möta det ökande intresset för energiriktiga lösningar och dela med oss av den kunskap och kompetens vi utvecklat under ett halvt sekel.

Våra handböcker har en viktig uppgift att fylla i vår gemensamma strävan mot energisnåla och miljöanpassade system. Med bra produkter, använda och injusterade på rätt sätt kan vi tillsammans göra stora energibesparingar och sänka belastningen på miljön.



Handböckerna från MMA är ett av våra bidrag till det miljöengagemang vi alla måste ta ett gemensamt ansvar för. Enkel och överskådlig handledning gör det lätt att minska energiförbrukningen och få balans i alla kretsar.

**MMA – Rätt val för balans i alla kretsar.**

## MMA:s handledning för bättre injustering av shuntgrupper

Vad är en shuntgrupp?.....	3
<b>1. Kravspecifikation.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Förberedelser .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Injustering .....</b>	<b>10</b>
Felsökning .....	16
Ordlista .....	19

MMA:s handledning –  
Injustering av shuntgrupper  
Utgåva 1 – oktober 2010

Layout: Condesign Infocom AB, Ljungby

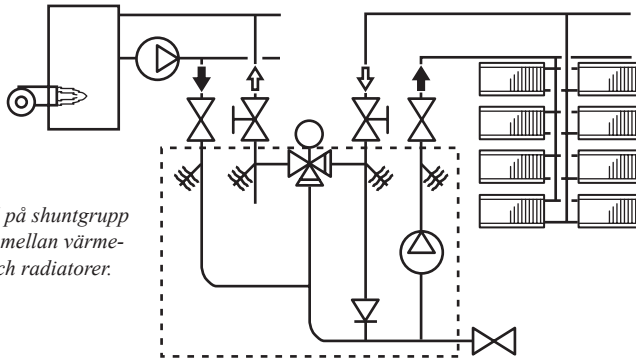
Tryck:

© AB Markaryds Metallarmatur 2010

# Vad är en shuntgrupp?

En shuntgrupp är länken mellan ett primär- och sekundärsystem i vattenburna värme- och kylsystem t.ex. mellan värmepanna (primärkrets) och radiator-system (sekundärkrets).

Det sekundära systemet arbetar ofta med andra temperaturer och flöden än det primära. Shuntgruppen sitter monterad mellan dessa två system och reglerar medierna (primär/sekundär) på ett kontrollerat sätt, t.ex. via en reglercentral. Cirkulationspumpen ser till att rätt flöde cirkulerar i det sekundära systemet.



Exempel på shuntgrupp kopplad mellan värme-panna och radiatorer.

Varför finns det instyckningsventil på sekundärsidan?

Instyckningsventilen på sekundärsidan är till för att ”strypa bort” överkapaciteten cirkulationspumpen ger. Samtidigt som motståndet ökar minskar flödet.

Se exempel A.

Varför finns det instyckningsventil på primärsidan?

När man dimensionerar en styrventil används en ” $k_{v,s}$ ”-formel (fig. 1). Med denna beräknas ett önskat  $k_{v,s}$ -värde.

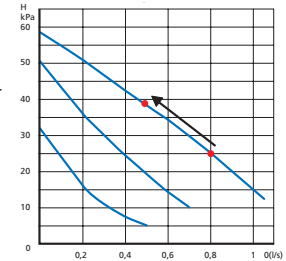
Se exempel B.

Om enheten är l/s (vilket är vanligast) blir formeln:

$$k_{v,s} = \frac{Q \times 3,6}{\sqrt{P \times 0,01}} = l/s$$

Exempel A

Sekundärpumpen ger 0,81 l/s och 25 kPa. Anläggningen är dimensionerad för 0,48 l/s, vilket ger 38 kPa. 13 kPa skall alltså ”strypas bort”.



Exempel B

Styrventiler har fasta  $k_{v,s}$ -värden enligt tabell. Som framgår finns inte  $k_{v,s}$ -värde 4,8. Då väljer man det närmast större. I detta fall  $k_{v,s}$  6,3. Med en instyckningsventil reglerar man flödet så att instyckningsventilen och styrventilen tillsammans får  $k_v$  4,8. Primärkretsen är nu instyckad.

$$\frac{1,73}{\sqrt{0,13}} = 4,8$$

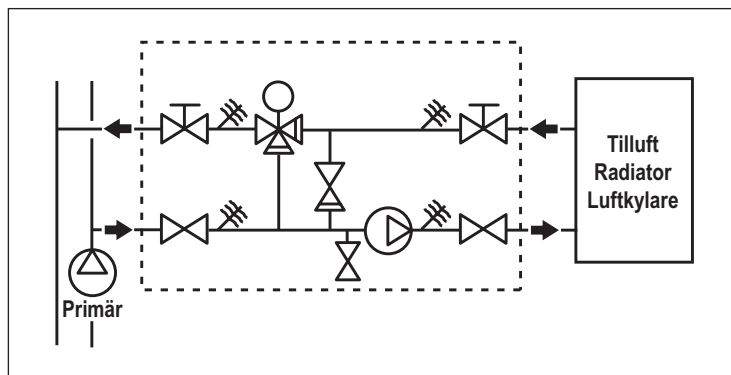
Styrventil	
DN	$k_{v,s}$
	0,63
	1
15	1,6
	2,5
	4
20	6,3
25	10
32	16
40	25
50	40
65	63

När en färdig installation av shuntgrupp är uppnådd skall denna injusteras. **Det första man måste förvissa sig om är HUR shuntgruppen är kopplad.** Detta står vanligtvis på skylten som är monterad på shuntgruppen.

De vanligaste utföranden av shuntkopplingar som förekommer är dessa:

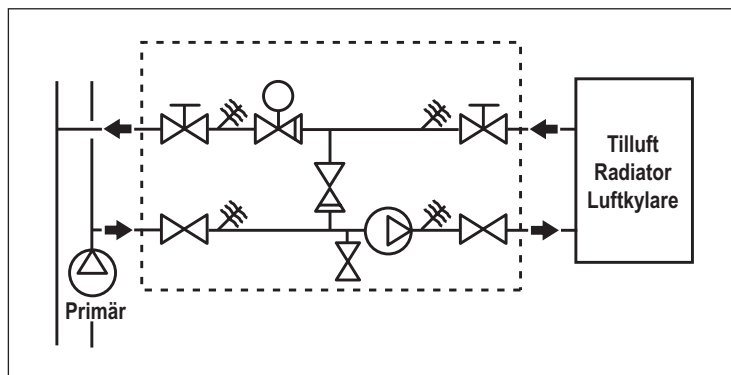
### Utförande 1

**Shuntgrupp med 3-vägsventil** som arbetar med *konstant flöde i primär- och sekundärkrets*, i system som är konstruerade för konstant flöde, såsom egen panna, kylmaskiner etc.



### Utförande 2

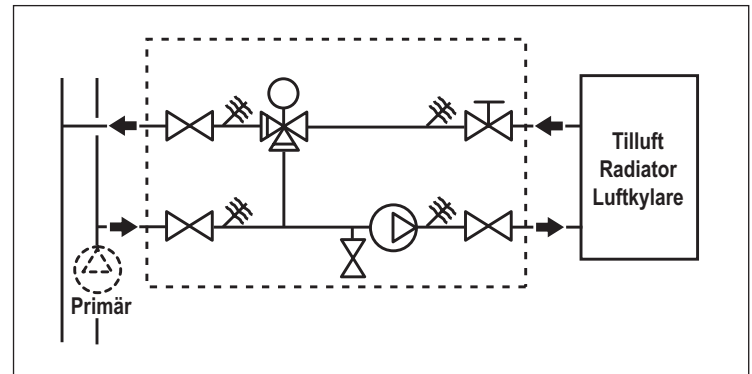
**Shuntgrupp med 2-vägsventil** som arbetar med *variabelt flöde i primärkrets och konstant flöde i sekundärkrets*, som i system är konstruerade för variabelt flöde, såsom t.ex. fjärrvärme, fjärrkyla etc.



### Utförande 3

**Shuntgrupp med 3-vägsventil** som arbetar med *variabelt flöde i primärkrets och konstant flöde i sekundärkrets* t.ex. ”SABO”. Används i system utan huvudpump.

Shuntgruppen ”tar” sitt eget vatten. Detta koppel förekommer vanligtvis vid fjärrvärme/fjärrkyla eller vid shuntgrupp kopplad till ackumulatortank. Dessa kopplingar förutsätter att det är samma flöde i sekundär- och primärkretsen.

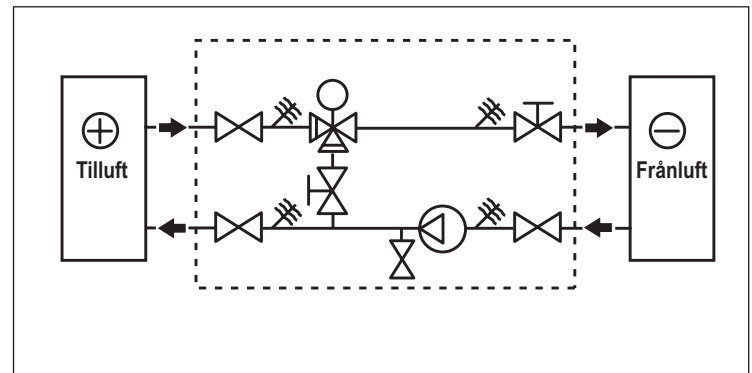


### Utförande 4

**Shuntgrupp med 3-vägsventil** som arbetar med *konstant flöde i frånluftskretsen och variabelt flöde tilluftskretsen*.

Används t.ex. vid vattenburen värmeåtervinning.

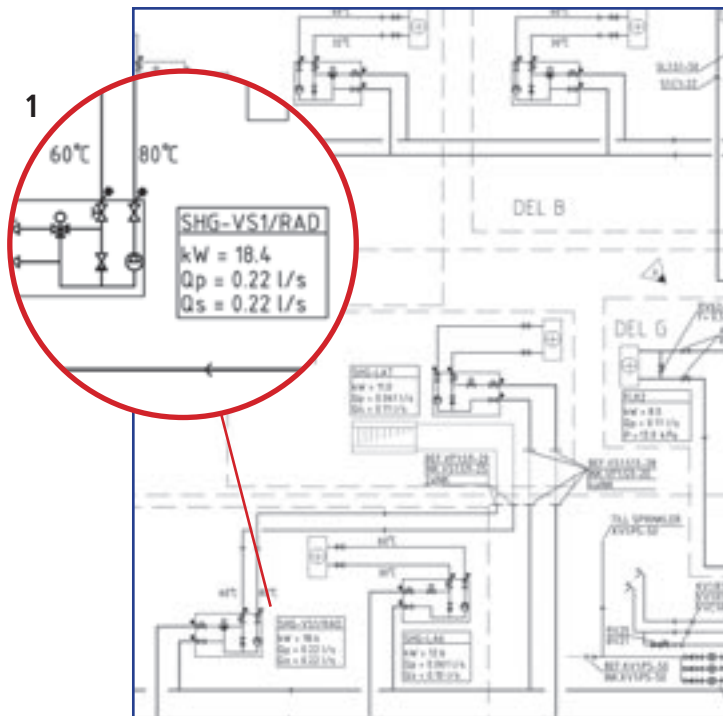
Balansventilen under styrventil är en injusteringsventil men används inte för att mäta över. Denna ventil skall ha samma tryckfall som tillufts batteri, detta för att pumpen skall ha samma tryckuppsättning när styrventil reglerar 0–100 %.





# 1. Kravspecifikation

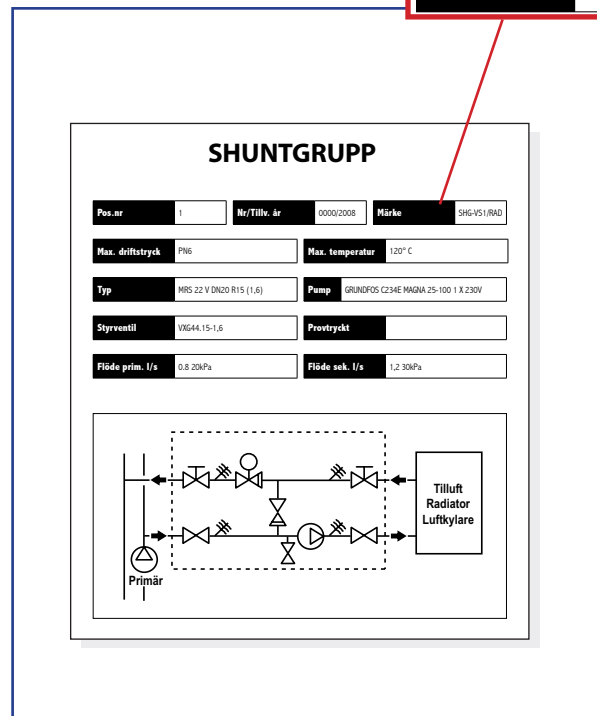
Kravspecifikation inför injustering av prefabricerade shuntgrupper.



Identifiera shunt-utförande och dimensionerade flöden på flödesschema/beskrivning.

Kontrollera märkning.

2



Märkskylt skall ange nödvändiga data som tillverkningsnummer; flöde primär; tillgängligt tryck primär; flöde/sek samt tryckuppsättning/sek.

3

**Styrventil**

VXG44.15-1,6

Kontrollera styrventilens  $k_v$ -värde.

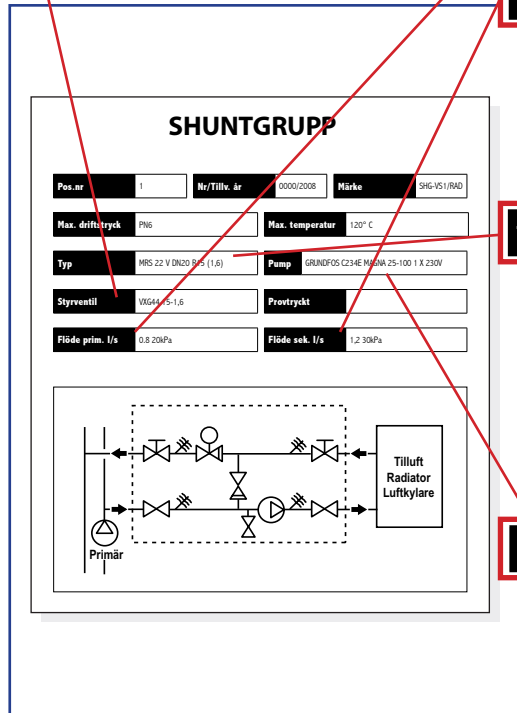
4 Kontrollera att flöden överensstämmer med dimensionerade flöden.

**Flöde prim. l/s**

0,8 20kPa

**Flöde sek. l/s**

1,2 30kPa

**Typ**

MRS 22 V DN20 R15 (1,6)

5 Härled de ingående komponenterna via typbeteckningen.

6 Kontrollera pumpbeteckningen.

**Pump**

GRUNDFOS C234E MAGNA 25-100 1 X 230V

## 1. Kravspecifikation

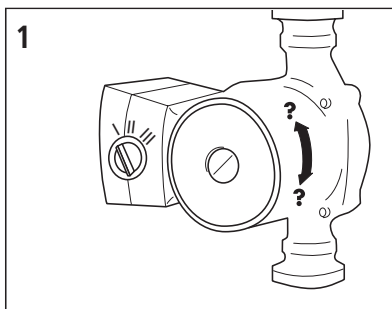
- Identifiera shuntutförande och dimensionerade flöden redovisade på ritning.
- Kontrollera märkning.
- Kontrollera att styrventilens  $k_v$ -värde är angivet.
- Kontrollera att flöden överensstämmer med dimensionerade flöden.
- Härled de ingående komponenterna via typbeteckningen.
- Kontrollera pumpbeteckningen.

Gå vidare >>

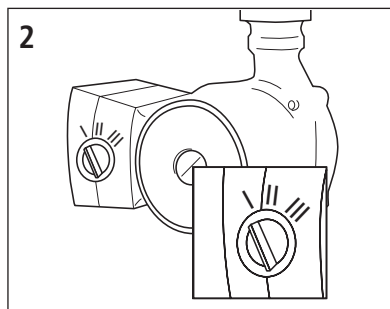


## 2. Förberedelser

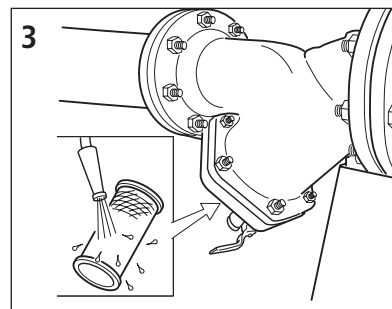
En injustering blir inte bra utan ordentliga förberedelser.  
Kontrollera noga att följande är gjort.



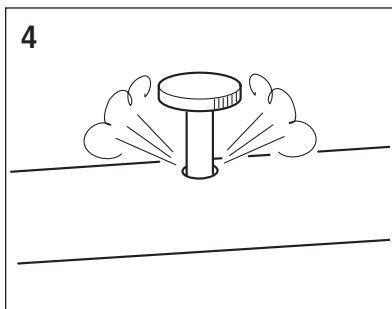
1  
*Kontrollera sekundärpumpens riktning.*



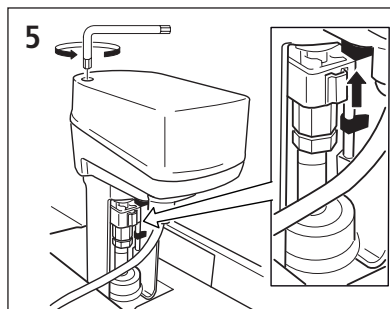
2  
*Ställ in pumpen enligt föreskrivet börvärde.*



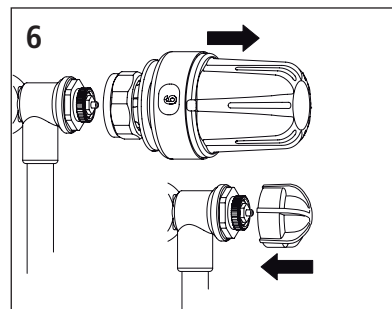
3  
*Rensa silar.*



4  
*Kontrollera att det inte finns luft i systemet.*



5  
*Öppna styrventiler fullt eller demontera motorn.*



6  
*Endast vid shuntar till radiatorkretsar.  
Demontera termostater/termoställdon och montera ställkåpa.  
(Nominell lyfthöjd)*

7

Injusteringsprotokoll		Borrsteden				Mätning 1				Mätning 2				Anmärkning
Ventil ID nr	Beållnar rum/objekt	Dp kPa	Flöde l/s	Position Varv	Kv	Dp kPa	Flöde l/s	Position Varv	Kv	Dp kPa	Flöde l/s	Position Varv	Kv	
02107-VS-1	TA 81-SHG-81 Sekundär	4	1.01	9.2										
02105-VS1	Primär	5	1.01	7.2										
02103-KB1	TA81 - SHG81 Sekundär	7	1.86	6.3										
02101-KB1	Primär	5	1.86	6.3										
0211-VA1	TA-VA Frånluft	35	2.35	8.7										
	Ballansventil													
02119-KB1	TA83-SHG81 Sekundär	15	0.75	6.3										
	Primär	35	0.75	7.5										
02121-VS1	TA83-SHG81 Sekundär	5	0.28	6.2										
02123-VS1	Primär	35	0.28	5.1										
02125-VA	TA83-VA Frånluft	65	1.25	4.2										
	Ballansventil													
02313-VS4	TA89-SHG11 Sekundär	5	1.15	6.3										
02216-VS4	Primär	6	1.15	7.2										
02244-VS8	TA16-SHG91 Sekundär	5	0.98	7.4										
02245-VS8	Primär	8	0.98	5.4										

Injusteringsprotokoll hämtas på [www.mma.se](http://www.mma.se)

Fyll i dimensionerade värden i MMA Injusteringsprotokoll.

## 2. Förberedelser

- Kontrollera pumpriktning.
- Ställ in pumpen.
- Rensa silar.
- Kontrollera att det inte finns luft i systemet.
- Öppna styrventiler fullt eller demontera motorn.
- Demontera termostater/termoställdon och montera ställkåpa.
- Ladda ner MMA Injusteringsprotokoll och fyll i dimensionerade värden.

Gå vidare >>



### 3. Injustering av shuntgrupp

Efter att vi har gått igenom kravspecifikationen och förberedelserna är det dags att börja injusteringen av de olika shuntgrupperna.

Det första man måste förvissa sig om är att systemet är påfyllt till rätt tryck, avluftat och att cirkulationspumparna snurrar och åt rätt håll (3-fas pumpar kan gå baklänges om de är felkopplade).

Man börjar alltid med sekundärsidan.

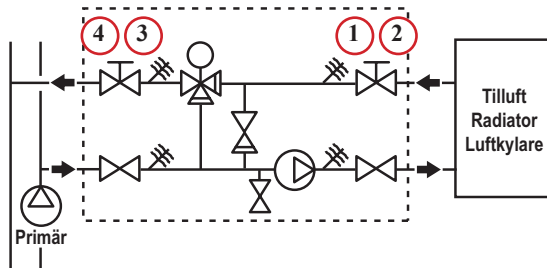
**Kalibrera mätinstrumentet (fig. 1).**

**Injustera shuntgruppen enligt shuntutförandet.**

fig. 1



## Injustering vid shuntgrupp – Utförande 1



### Sekundärsida

- 1 Anslut mätinstrumentet till mätnipplar på injusteringsventil (1 och 2).
- 2 Stäng primärsidan (huvudpumpen skall inte påverka injusteringen). Antingen stänger du styrventilen till 0% eller stänger du ventilen på primärsidan. Nu cirkulerar vattnet endast i den sekundära kretsen med hjälp av pumpen i shuntgruppen.
- 3 Injustera ventilen till föreskrivet flöde. Försök att minska hastigheten på pumpen om det är möjligt. Detta för att systemet skall vara så kostnadseffektivt som möjligt.

- 4 När flödet är uppmätt, notera flöde, tryck och inställningsvärde i ditt MMA Injusteringsprotokoll och lås ventilen.

### Primärsida

- 5 Anslut mätinstrumentet till mätnipplar på injusteringsventilen (3 och 4).
- 6 Öppna nu styrventilen fullt, 100%, (och ventilen om ni har använt den för att stänga av det primära flödet).
- 7 Injustera den primära injusteringsventilen till föreskrivet flöde.
- 8 När flödet är uppmätt, notera flöde, tryck och inställningsvärde i ditt MMA Injusteringsprotokoll och lås ventilen.

## 3. Injustering - Shuntgrupp 1

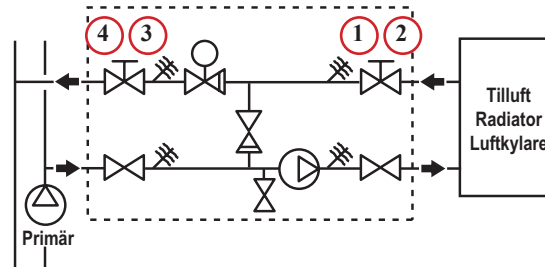
- Systemet har rätt tryck, är avluftat och cirkulationspumparna snurrar åt rätt håll.
- Kalibrera mätinstrumentet.
- Anslut mätinstrument på sekundärsidan.
- Stäng primärsidan.
- Injustera ventil, notera flöde, tryck och inställningsvärde i protokoll och lås ventilen.
- Anslut mätinstrument på primärsidan.
- Öppna styrventilen fullt.
- Injustera ventil, notera flöde, tryck och inställningsvärde i protokoll och lås ventilen.

Gå vidare till sid 15 >>

## Injustering vid shuntgrupp – Utförande 2

### 3. Injustering - Shuntgrupp 2

- Systemet har rätt tryck, är avluftat och cirkulationspumparna snurrar åt rätt håll.
- Kalibrera mätinstrumentet.
- Anslut mätinstrument på sekundärsidan.
- Stäng primärsidan.
- Injustera ventil, notera flöde, tryck och inställningsvärde i protokoll och lås ventilen.
- Anslut mätinstrument på primärsidan.
- Öppna styrventilen fullt.
- Injustera ventil, notera flöde, tryck och inställningsvärde i protokoll och lås ventilen.



#### Sekundärsida

- 1** Anslut mätinstrumentet till mätnipplar på injusteringsventil (1 och 2).
- 2** Stäng primärsidan (huvudpumpen skall inte påverka injusteringen). Antingen stänger du styrventilen till 0% eller stänger du ventilen på primärsidan. Nu cirkulerar vattnet endast i den sekundära kretsen med hjälp av pumpen i shuntgruppen.
- 3** Injustera ventilen till föreskrivet flöde. Försök att minska hastigheten på pumpen om det är möjligt. Detta för att systemet skall vara så kostnadseffektivt som möjligt.

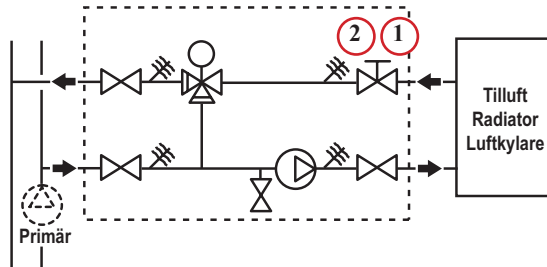
- 4** När flödet är uppmätt, notera flöde, tryck och inställningsvärde i ditt MMA Injusteringsprotokoll och lås ventilen.

#### Primärsida

- 5** Anslut mätinstrumentet till mätnipplar på injusteringsventilen (3 och 4).
- 6** Öppna nu styrventilen fullt 100% (och ventilen om ni har använt den för att stänga av det primära flödet).
- 7** Injustera den primära injusteringsventilen till föreskrivet flöde.
- 8** När flödet är uppmätt, notera flöde, tryck och inställningsvärde i ditt MMA Injusteringsprotokoll och lås ventilen.

Gå vidare till sid 15 >>

## Injustering vid shuntgrupp – Utförande 3



### Sekundärsida

- 1 Anslut mätinstrumentet till mätnipplar på injusteringsventil (1 och 2).
- 2 Se till att styrventilen är 100% öppen (B-porten stängd).
- 3 Injustera ventilen till föreskrivet flöde. Försök att minska hastigheten på pumpen om det är möjligt. Detta för att systemet skall vara så kostnadseffektivt som möjligt.
- 4 När flödet är uppmätt, notera flöde, tryck och inställningsvärde i ditt MMA Injusteringsprotokoll och lås ventilen.

- 5 Öppna styrventilen och kontrollera att det är samma flöde primärt och sekundärt.

### Primärsida

- 6 Eftersom denna shuntgrupp inte har någon huvudpump installerad finns det inget att injustera på primärsidan. Shuntgruppen "tar" sitt eget vatten.

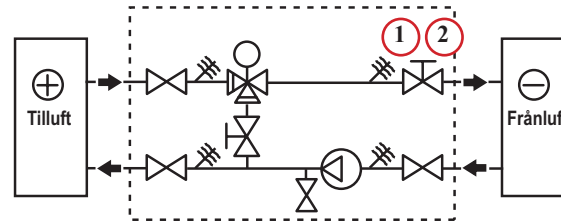
## 3. Injustering - Shuntgrupp 3

- Systemet har rätt tryck, är avluftat och cirkulationspumparna snurrar åt rätt håll.
- Kalibrera mätinstrumentet.
- Anslut mätinstrumentet på sekundärsidan.
- Stäng primärsidan.
- Injustera ventil, notera flöde, tryck och inställningsvärde i protokoll och lås ventilen.
- Öppna primärsidan.

## Injustering vid shuntgrupp – Utförande 4

### 3. Injustering - Shuntgrupp 4

- Systemet har rätt tryck, är avluftat och cirkulationspumparna snurrar åt rätt håll.
- Kalibrera mätinstrumentet.
- Anslut mätinstrumentet på frånluftssidan.
- Stäng styrventilen till 100% återvinning.
- Injustera ventil, notera flöde, tryck och inställningsvärde i protokoll och lås ventilen.
- Låt mätinstrumentet sitta kvar.
- Stäng styrventil till 0% återvinning.
- Stäng balansventilen tills samma flöde uppmätts som vid 100% återvinning, notera inställningsvärde i protokoll och lås ventilen.



#### Frånluftssida

- 1** Anslut mätinstrumentet till mätnipplar på injusteringsventil (1 och 2).
- 2** Öppna styrventilen till 100% återvinning. Nu cirkulerar vattnet rakt igenom shuntgrupp och återvinningsbatterierna med hjälp av pumpen i shuntgruppen.
- 3** Injustera ventilen till föreskrivet flöde. Försök att minska hastigheten på pumpen om det är möjligt. Detta för att systemet skall vara så kostnadseffektivt som möjligt.
- 4** När flödet är uppmätt, notera flöde, tryck och inställningsvärde i ditt MMA Injusteringsprotokoll och lås ventilen.

#### Balansventil

- 5** Låt mätinstrumentet sitta kvar på injusteringsventilen.
- 6** Stäng styrventilen till 0 % återvinning (inget flöde skall gå till tillluftsbatteriet).
- 7** Stäng balansventilen tills mätinstrumentet visar samma flöde som uppmätts vid 100% återvinning.
- 8** När flödet är uppmätt notera inställningsvärdet på balansventilen i ditt MMA Injusteringsprotokoll och lås ventilen.

Gå vidare till sid 15 >>

## Rapportera, godkänn och skicka protokoll.

Injusteringsprotokoll		Förvärdan				Mätning 1				Mätning 2				Anmärkning
Ventil ID nr	Betjätnar rum/objekt	Dp kPa	Flöde l/s	Position Varv	Kv	Dp kPa	Flöde l/s	Position Varv	Kv	Dp kPa	Flöde l/s	Position Varv	Kv	
	<b>TA 01-SHG-61</b>													
02107-VS-1	Sekundär	4	1,01	9,2		2,8	0,753	9,2		3,4	1,01	8,9	18,2	Pumpläge 3
02108-VS1	Primär	5	1,01	7,2		6,6	1,005	7,2		4,2	1,02	7,5	14,0	
	<b>TA01 - SHG51</b>													
02103-KB1	Sekundär	7	1,86	6,3		9,9	1,75	6,3		6,4	1,86	6,9	19,1	Pumpläge 3
02101-KB1	Primär	8	1,86	6,3		15,5	1,91	6,3		3,4	1,86	9,4	18,1	
	<b>TA-VA</b>													
0211-VA1	Frånluft	35	2,35	8,7		30,3	1,37	8,8		40,3	2,35	6,4	13,5	Pumpläge 3
	Balansventil											6,6		
	<b>TA02-SHG51</b>													
02119-KB1	Sekundär	15	0,75	6,3		11,7	0,65	5,6		13,4	0,75	6,1	7,4	Pumpläge 2
	Primär	35	0,75	7,5		35,7	1,2	8,8		40,3	0,76	7,2	4,3	
	<b>TA03-SHG61</b>													
02121-VS1	Sekundär	5	0,28	6,2		3,1	0,2	6,2		3,9	0,28	5,8	5,1	Pumpläge 3
02123-VS1	Primär	35	0,28	5,1		35,5	0,15	5,1		40,3	0,28	4,2	1,6	
	<b>TA03-VA</b>													
02125-VA	Frånluft	65	1,25	4,2		55,2	1,11	4,2		61,7	1,25	3,5	5,7	Pumpläge 3
	Balansventil											3,7		
	<b>TA09-SHG71</b>													
02313-VS4	Sekundär	5	1,15	6,3		6,3	1,22	6,3		3,8	1,15	7,8	5,2	Pumpläge 3
02216-VS4	Primär	6	1,15	7,2		5,8	1,11	7,2		4,2	1,15	5,9	5,1	
	<b>TA10-SHG91</b>													
02244-VS8	Sekundär	5	0,98	7,4		4,3	1,05	7,4		3,4	0,98	8,1	4,4	Pumpläge 2
02245-VS8	Primär	8	0,98	5,4		8,3	1,22	5,4		4,4	1,22	7,1	4,3	

## 3. Slutfas av injustering

- Injustering utförd efter utförande av shuntgrupp.
- Rapportera och godkänn.
- Skicka godkänt protokoll.



## Felsökning

Vanliga fel som kan uppstå vid injustering av shuntgrupper.

<p><b>Mätinstrumentet visar ett negativt tryck</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mätinstrumentet är fel kopplat. Kontrollera att + är kopplad på rätt anslutning (det höga trycket).</li> <li>- Injusteringsventilen är felvänd. Kontrollera att flödet går igenom injusteringsventilen i pilens riktning.</li> <li>- Injusteringsventilen är för mycket öppen. Börja mäta på ett lägre inställningsvärde (3 varv).</li> <li>- Shuntgruppen är felkopplad. Kontrollera med termometrarna på shuntgruppen att tilloppet är varmare än returen vid värmeinstallation (kallare vid kylinstallation).</li> </ul>
<p><b>Flöde saknas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrollera att det är fullt flöde i anslutet system t.ex. samtliga termostatventiler är fullt öppna (radsystem) eller att eventuella styrventiler monterade i systemet är fullt öppna.</li> <li>- Kontrollera att cirkulationspumparna går (eventuellt öka varvtalet).</li> <li>- Kontrollera att det inte finns någon luft kvar i anläggningen.</li> <li>- Kontrollera att cirkulationspumpen går åt rätt håll (3-fas).</li> <li>- Pumpen är för snålt dimensionerad och klarar inte tryckfallet (byte av cirkulationspump).</li> </ul>
<p><b>Inget flöde</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrollera att shuntgruppen är utförd enligt ritning (funktion stämmer överens).</li> <li>- Kontrollera att pumpen har ström och cirkulerar. (Det kan finnas ett pumpstopp i reglercentralen.)</li> <li>- Kontrollera gångriktningen på styrventil och ställdon.</li> <li>- Kontrollera att avstängningsventiler är fullt öppna.</li> </ul>





# Ordlista

## Dimensionerat flöde

Beräknat flöde.

## Variabelt flöde

Flöde som ändrar sig efter behovet.

## Börvärde

Beräknat, inställt värde för exempelvis en pump-inställning.

## Styrventil

Två- eller trevägsventil som är motoriserad och styrs av en signal för reglering av funktion/kapacitet.

## $\Delta p$

Differenstryck, dvs skillnaden mellan två mätpunkter i ett vätskesystem.

## Pumptryck

Benämning för tryckskillnad (oftast kPa) mellan pumpens inlopp och utlopp.

## Tryckfall

Flödesmotstånd (friktionsmotstånd) vid transport av ett media t.ex. minskningen av det statiska trycket i ett flödesmotstånd över eller i en ventildel.

## kPa

Enhet för tryck (1 kPa = 1000 Pa).

## Bar

Enhet för tryck (1 bar = 100 kPa).

## l/sek

Enhet för volymflöde, liter per sekund.

## l/h

Enhet för volymflöde, liter per timme.

## Q

Enhet för flöde i vätskesystem.

## P

Enhet för tryck.

## $k_v$

Enhet för volymflöde  $m^3/h$  dividerat med tryckfallet i bar. T.ex. ventil med en viss öppning som motsvarar ett visst vätskeflöde i kubikmeter/timme vid 1 bars tryck.

## $k_s$

Enheten för samma ventil ( $k_v$ ) då ventilen är fullt öppen.

## ”Kritiska ventilen”

Den ventil i pumpkretsen som har lägst tryckfall.

## VVC

Benämning för varmvattencirkulation.

## Injusteringsprotokoll

Det viktigaste dokumentet i hela injusteringen.

## Nominell lyfthöjd

Vid nominell lyfthöjd har käglan i ventilen lämnat sätet med 0,45 mm när temperaturen vid termostaten är 2°K lägre än inställt värde t.ex. från 22 °C > 20 °C

## Primär sida

Den sida där energi tillförs t.ex. i en shuntgrupp (oreglerad sida).

## Sekundär sida

Den sida där energi avgår t.ex. i en shuntgrupp (reglerad sida).



Tvåvägs avstängningsventil



Backventil



Trevägs styrventil



Strypventil, dynamisk



Strypventil, statisk



Tvåvägs styrventil med motor



Styrventil, självverkande med inre mätställe



Pump



Luftvärmare



Luftkylare



Termometer



MMA står för kunskap och erfarenhet. Vårt breda produktprogram är bara en del av vår styrka. Vi har 60 års erfarenhet med oss in i nästa decennium där vår produktutveckling fortsätter att garantera våra kunder svensktillverkade kvalitetsprodukter. MMA är alltid rätt val. Våra produkter finns alltid nära till hands hos din grossist. Mer information finner du på [www.mma.se](http://www.mma.se)



**AB Markaryds Metallarmatur**  
Järnvägsgatan 19, 285 32 Markaryd  
Tel: 0433-737 00 Fax: 0433-737 98  
[info@mma.se](mailto:info@mma.se) [www.mma.se](http://www.mma.se)