

## Datablad

# Differenstrykregulator (PN 16)

## AVPL - returmontering, justerbar indstilling

## Beskrivelse



AVPL er en selvvirkende differenstrykregulator primært til brug i fjernvarmeanlæg. Regulatoren lukker ved stigende differenstryk.

Regulatoren har en reguleringsventil og en aktuator med én reguleringsmembran.

Den kan bruges på den primære side af husunderstationer til mindre systemer som et- og to-familiehuse.

Regulatoren kan bruges til at regulere differenstrykket over radiatorsystemer og tilsvarende systemer for at holde et konstant differenstryk.

**Hoveddata:**

- DN 15
- $k_{vs}$  1,0, 1,6 m<sup>3</sup>/h
- PN 16
- Indstillingsområde: 0,05-0,25 bar (fabriksindstilling 0,1 bar)
- Temperatur:
  - Cirkulationsvand/glykolholdigt vand op til 30%: 2 ... 120 °C
- Tilslutninger:
  - Udv. gevind (svejsenipler og gevindnipler)

## Bestilling

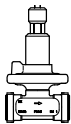
Eksempel:  
Differenstrykregulator,  
returløbsmontering, DN 15,  $k_{vs}$  1,0,  
PN 16, indstillingsområde 0,05-0,25  
bar,  $t_{maks}$  120°C, udv. gevind

- 1× AVPL DN 15-regulator  
Best.nr.: **003L5030**

## Valgmulighed:





- 1× Svejsenipler  
Best.nr.: **003H6908**

## AVPL-regulator

Billede	DN (mm)	$k_{vs}$ (m <sup>3</sup> /h)	Tilslutning		$\Delta p$ indstillingsområde (bar)	Best.nr. *	VVS-nr.
	15	1,0	Udv. gevind iht. ISO 228/1	G 3/4 A	0,05-0,25	<b>003L5030</b>	<b>40 6450.004</b>
		1,6				<b>003L5031</b>	<b>40 6450.104</b>

\* Regulator inkl. impulsledningssæt AH (1,5 m ved  $k_{vs}$  1,0 og 2,5 m ved  $k_{vs}$  1,6) og nippel G 1/16 - R 3/8 for impulsledningstilslutning til rør

## Tilbehør

Billede	Typebetegnelse	DN	Tilslutning		Best.nr.	VVS-nr.
	Svejsenipler	15	–		<b>003H6908</b>	<b>45 1099.936</b>
	Udvendige gevindnipler		Konisk udvendigt gevind iht. EN 10226-1	R 1/2	<b>003H6902</b>	<b>45 1099.906</b>
	Impulsledningssæt AH	Beskrivelse: – 1× kobberledning Ø 3 × 1 mm – 2× fitting til impulsledningstilslutning til aktuator og rør G 1/16		1,5 m	<b>003L8152</b>	<b>40 6859.852</b>
				2,5 m	<b>003L5043</b>	<b>40 6859.860</b>
				5 m	<b>003L8153</b>	<b>40 6859.853</b>
	Fitting til impulsledningstilslutning til rør			G 1/16 - R 3/8	<b>003L5042</b>	<b>40 6859.859</b>
				G 1/16 - R 1/4	<b>003L8151</b>	<b>40 6859.851</b>
EPP-isoleringskappe <sup>1)</sup>					<b>003L8170</b>	<b>40 6859.870</b>
10 EPDM o-ringe til impulsledning					<b>003L8175</b>	<b>40 6859.975</b>

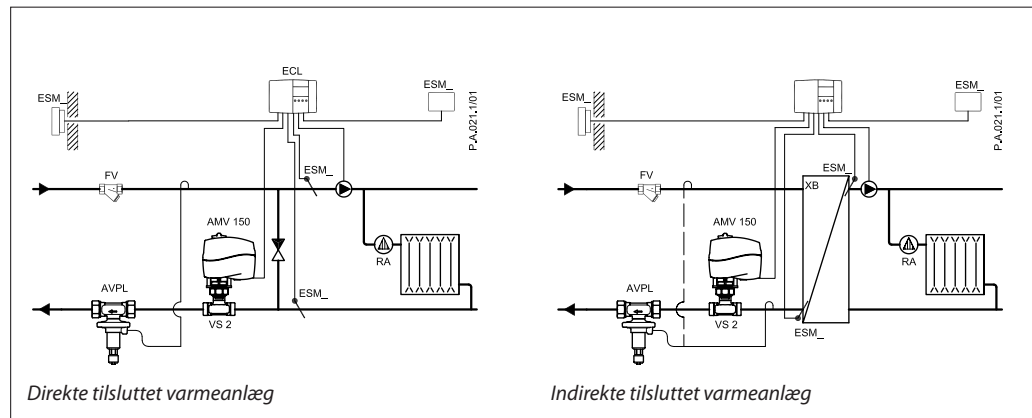
<sup>1)</sup> Materialet til isoleringskappen er godkendt efter brandklassenorm B2, DIN 4102.

Tekniske data

<b>Nominel diameter</b>	<b>DN</b>	<b>15</b>	
$k_{vs}$ -værdi	m <sup>3</sup> /h	1,0	1,6
Kavitationsfaktor z		0,5	
Nominelt tryk	PN	16	
Max. differenstryk	bar	4,5	
Medie		Cirkulationsvande/glykolholdigt vand op til 30%	
pH i mediet		Min. 7, maks. 10	
Medietemperatur	°C	2 ... 120	
Tilslutninger	ventil	Udvendigt gevind	
	nipler	Svejsenipler og gevindnipler	
<b>Materialer</b>			
Ventilhus, osv.		Afzinkningsfri messing CuZn36Pb2As	
Kegle, sæde, spindel og fjeder		Rustfast stål	
Membran og O-ring		EPDM	
Impulsledning		Kobberledning Ø 3 × 1 mm	
		Rustfast stålør Ø 0,8 × 0,2 × 800 mm	

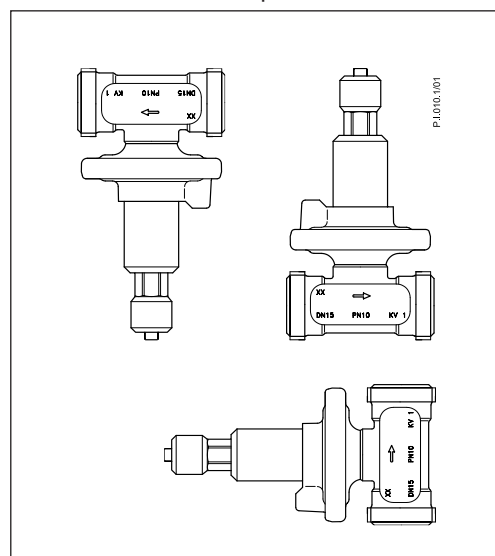
Applikationsprincipper

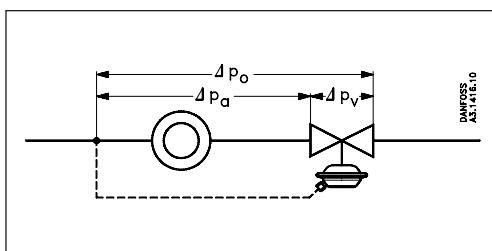
Regulatoren AVPL kan kun monteres i returledningen.



Installationspositioner

AVPL kan monteres i alle positioner.



**Dimensionering**


I betragtning af sammenhængen mellem systemets kapacitet  $k_{va}$ , systemflowet  $Q$  og differenstrykket  $\Delta p_a$  bestemmes indstillingen af regulatoren  $\Delta p_i$  af:

$$\Delta p_i = \Delta p_a = (Q/k_{va})^2$$

Baseret på det angivne differenstryk på fjernvarmen  $\Delta p_o$  og systemets beregnede differenstryk  $\Delta p_a$  findes differenstrykket over reguleringsventilen ved:

$$\Delta p_v = \Delta p_o - \Delta p_a$$

Til sidst skal det kontrolleres, at regulatorens faktiske kapacitet  $k_{vv}$  er mindre end dens maksimale kapacitet  $k_{vs}$ .

$$k_{vv} = Q / \sqrt{\Delta p_v} \leq k_{vs}$$

**Eksempel:**

Et varmeanlæg med en række parallelle varmeoverflader.

Ønsket flow:

$$Q = 0,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Systemets samlede kapacitet bestemt til

$$k_{va} = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Beregning af differenstrykket på tværs af systemet:

$$\Delta p_a = (Q/k_{va})^2 = (0,24 / 0,6)^2 = 0,16 \text{ bar (16 kPa)}$$

Differenstrykket fra fjernvarme er opgivet til:

$$\Delta p_o = 0,5 \text{ bar (50 kPa) min.}$$

Beregning af differenstryk over reguleringsventilen:

$$\Delta p_v = \Delta p_o - \Delta p_a = 0,5 \text{ bar} - 0,16 \text{ bar} = 0,34 \text{ bar (34 kPa)}$$

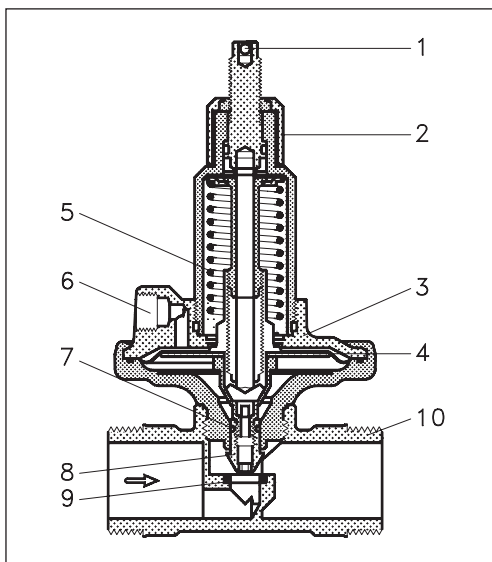
I dette eksempel er reguleringsventilens nødvendige kapacitet:

$$k_{vv} = Q / \sqrt{\Delta p_v} = 0,24 / \sqrt{0,34} = 0,412 \text{ m}^3/\text{h}$$

hvilket er mindre end regulatorens maks. kapacitet =  $k_{vs} = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

**Konstruktion**

1. Spindel til indstilling af differenstryk
2. Bøsning
3. Aktuator
4. Reguleringsmembran
5. Indstillingsfjeder for differenstrykregulering
6. Tilslutning til impulsledning
7. O-ring
8. Trykaflestet ventilkegle
9. Sæde
10. Ventilhus



**Funktion**

AVPL er en proportional regulator, der opererer efter følgende princip:

Åbningsgraden af reguleringsventilen/ $k_{v\text{-værdien}}$  er proportional med afvigelsen mellem det styrede og indstillede differenstryk,  $\Delta p_a - \Delta p_s$ . Modstanden/ $k_{v\text{-værdien}}$  justeres derfor til det faktiske differenstryk  $\Delta p_v$ , og derfor justeres flowet  $Q$ , så det ønskede differenstryk  $\Delta p_a$  opnås over den faktiske modstand  $k_{va}$  i systemet.

Differenstryk på tværs af systemet

$$\Delta p_a = \left( \frac{Q}{k_{va}} \right)^2$$

Differenstryk på tværs af regulatoren

$$\Delta p_v = \left( \frac{Q}{k_{vv}} \right)^2$$

Differenstryk fra fjernvarmen

$$\Delta p_o = \Delta p_a + \Delta p_v$$

Omskrevet kan flowet udtrykkes som

$$= \sqrt{\frac{\Delta p_o}{1/(k_{va})^2 + 1/(k_{vv})^2}}$$

Det maksimale flow er begrænset af fjernvarmens min. differenstryk  $\Delta p_{o\text{min}}$ , systemets maks. kapacitet  $k_{va\text{max}}$  og regulatorens maks. kapacitet  $k_{vvs}$ .

Maks. systemflow:

$$Q_{\text{max}} = \sqrt{\frac{\Delta p_{o\text{min}}}{1/(k_{va\text{max}})^2 + 1/(k_{vvs})^2}}$$

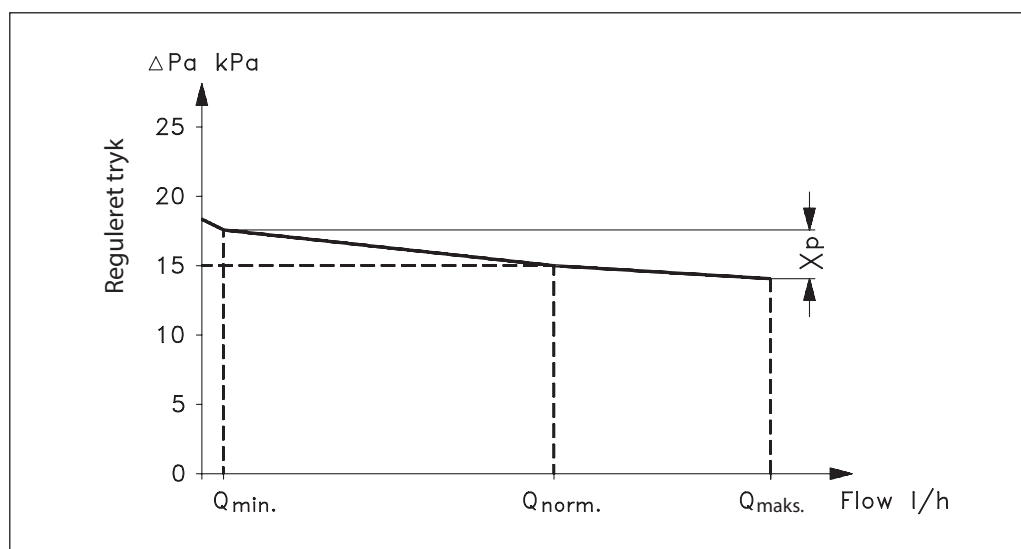
**Indstillinger**

AVPL kan indstilles til et vilkårligt differenstryk inden for området 5 kPa til 25 kPa (0,05 bar til 0,25 bar). Fabriksindstillingen af AVPL er 10 kPa (0,1 bar), 1 kPa for hver omdrejning.

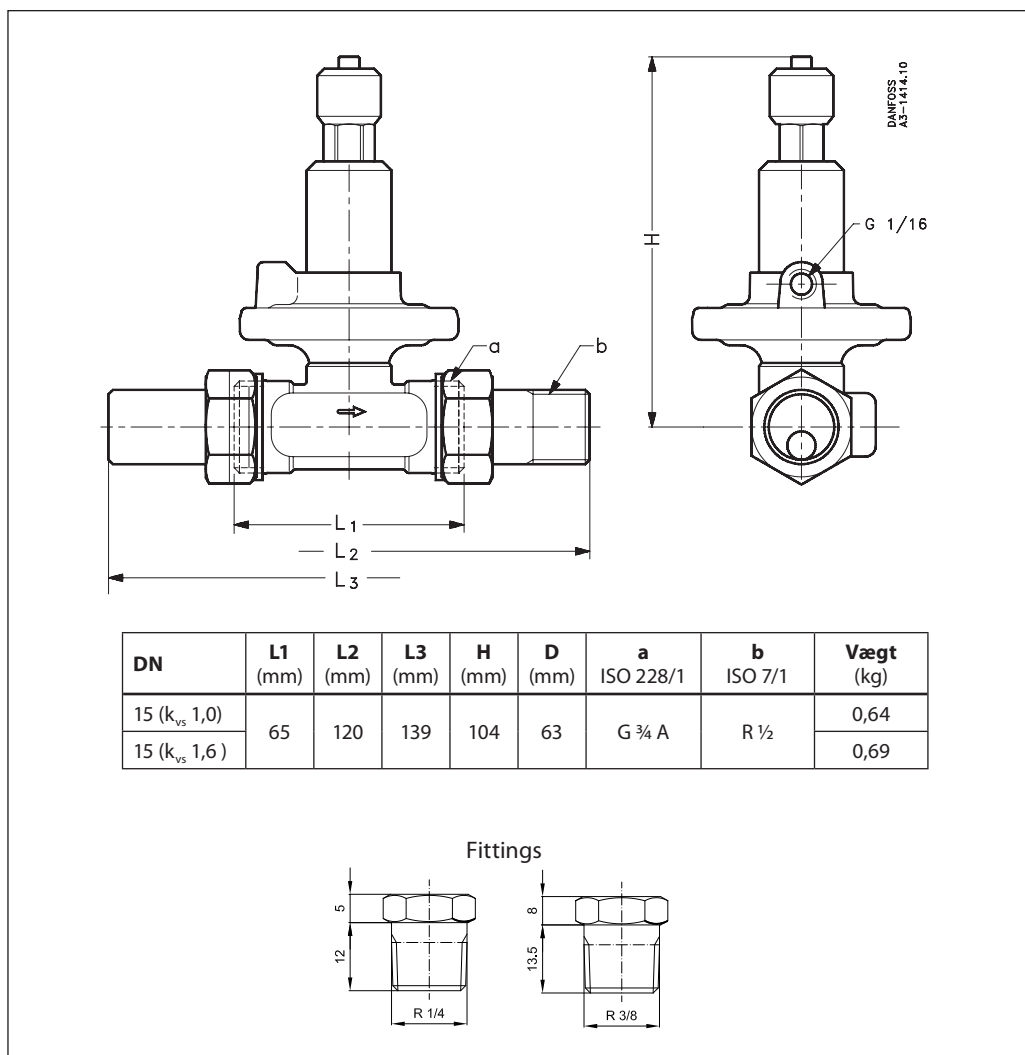
Som nævnt herover afhænger proportionalvirkningen af sammenhængen mellem reguleringsventilens åbningsgrad og afvigelsen mellem det regulerede og indstillede differenstryk. Derudover afhænger afvigelsen af det faktiske differenstryk over reguleringsventilen og den faktiske reguleringsindstilling.

Den valgte afvigelse er stor nok til at sikre en stabil regulering og lille nok til at holde det regulerede differenstryk inden for acceptable grænser.

Regulatoren er konstrueret på en sådan måde, at de regulerede og indstillede differenstryk er ens, når flowet er ca. 250 l/h for AVPL 1,0 og 400 l/h for AVPL 1,6 ved nominelt differenstryk på 50 kPa ( $\Delta p_s$ ). Ved min. og maks. flow afviger det kontrollerede differenstryk fra det indstillede tryk med  $\pm 1 \dots 3$  kPa afhængigt af det aktuelle differenstryk og indstilling.



Dimensioner









**Danfoss A/S**

Heating Segment, Salg Danmark • danfoss.dk • +45 6991 8080 • E-Mail: kundeservice.dk@danfoss.com

Danfoss påtager sig intet ansvar for mulige fejl i kataloger, brochurer og andet trykt materiale. Danfoss forbeholder sig ret til uden forudgående varsel at foretage ændringer i sine produkter, herunder i produkter, som allerede er i ordre, såfremt dette kan ske uden at ændre allerede aftalte specifikationer. Alle varemærker i dette materiale tilhører de respektive virksomheder. Danfoss og alle Danfoss logoer er varemærker tilhørende Danfoss A/S. Alle rettigheder forbeholdes.