

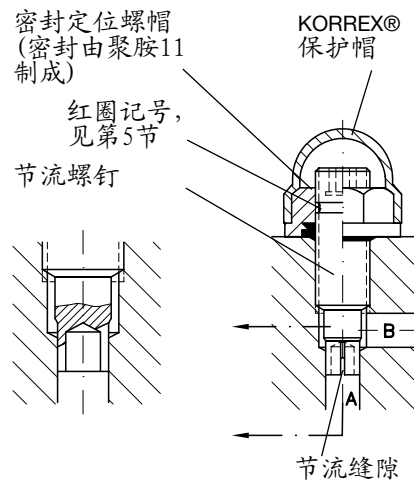
Q, QR和QV型节流阀

工作压力 $p_{\max} = 400 \text{ bar}$

流量 $Q_{\max} = 120 \text{ lpm}$

1. 概述

根据DIN ISO 1291-1标准, 节流阀属于流量阀类。它们在液压回路中的功能, 是控制符合流量压差特性的可调流量。例如, 在蓄能器回路中可以控制液压缸的速度, 在控制回路中限制回路的最大流量等。
这里介绍的节流阀为窄槽式节流阀, 并有带与不带内置单向阀两种型式。从节流效果来看, 有双向或单向节流的区别。在拧开自动密封锁定螺母之后, 用内六角扳手, 即可调节节流阀的过流面积。在调节器的末端可见红色圈记号, 它指示出调节距离的终端; 详见第5节中的重要注释。
在超过一定调节距离后, 窄槽式节流阀的开口宽度保持不变, 也就是说, 与针形阀和球阀结构 (环形的间隙节流器) 相比, 它的节流面积按线性变化; 在流量很小时作为流量微调器。由于窄槽的宽度不变, 故该种节流阀对污染不太敏感。



ratio.

2. 供货品种规格与主要技术参数

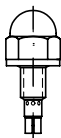
最大可承受压力

Q..20.. 到 50.. = 400 bar

Q..20 HL.. = 315 bar

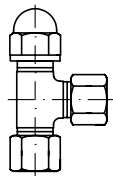
Q..60 = 315 bar

节流螺
丝用于
安装孔



用于转入管道的节流螺钉

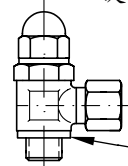
角阀



空心螺杆
1)



旋转接头



密封圈的外径
 ϕ 各不相同,
见4.2节

配棱边
密封圈

配塑料
密封圈

配用
管径- ϕ
(mm)

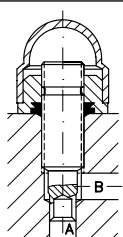
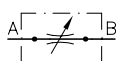
流量

$Q_{\max}$

约
(lpm)

筒式节流阀

节流功能
A → B 和
B → A 很大程
度上是相同的



Q 20

Q 20 T 6

6

Q 20 H 2)

Q 20

H 6 2)

Q 20

H 6 K 2)

6

12

H 8 2)

Q 20

H 8 K 2)

8

Q 20

HL 8 2)

Q 20

HL 8 K 2)

8

HL 10

Q 20

HL 10 K

10

Q 30

Q 30 T 8

8

Q 30 H

Q 30

H 10

Q 30

H 10 K

10

25

Q 40

Q 40 T 10

10

Q 40 H

Q 40

H 12

Q 40

H 12 K

12

50

Q 50

Q 50 T 12

12

Q 50 H

Q 50

H 16

Q 50

H 16 K

16

90

Q 60

Q 60 H

Q 60

H 20

Q 60

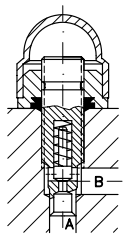
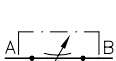
H 20 K

20

120

单向节流阀

节流功能
B → A



QR 20

QR 20 T 6

6

QR 20 H 2)

QR 20

H 6 2)

QR 20

H 6 K 2)

6

12

H 8 2)

QR 20

H 8 K 2)

8

QR 20

HL 8 2)

QR 20

HL 8 K 2)

8

HL 10

QR 20

HL 10 K

10

QR 30

QR 30 T 8

8

QR 30 H

QR 30

H 10

QR 30

H 10 K

10

25

QR 40

QR 40 T 10

10

QR 40 H

QR 40

H 12

QR 40

H 12 K

12

50

QR 50

QR 50 T 12

12

QR 50 H

QR 50

H 16

QR 50

H 16 K

16

90

QR 60

QR 60 H

QR 60

H 20

QR 60

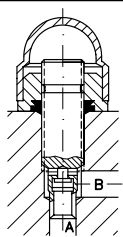
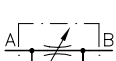
H 20 K

20

120

单向节流阀

节流功能
A → B



QV 20

QV 20 T 6

6

QV 20 H 2)

QV 20

H 6 2)

QV 20

H 6 K 2)

6

8

H 8 2)

QV 20

H 8 K 2)

8

QV 20

HL 8 2)

QV 20

HL 8 K 2)

8

HL 10

QV 20

HL 10 K

10

QV 30

QV 30 T 8

8

QV 30 H

QV 30

H 10

QV 30

H 10 K

10

12

QV 40

QV 40 T 10

10

QV 40 H

QV 40

H 12

QV 40

H 12 K

12

20

QV 50

QV 50 T 12

12

QV 50 H

QV 50

H 16

QV 50

H 16 K

16

30

QV 60

QV 60 H

QV 60

H 20

QV 60

H 20 K

20

50

1) 用户提供的E0元件, 参见4.2节

2) 可选择的带螺纹密封圈的型式 (参见4.2节尺寸图), 在基型代码上简单地加上D, 例如, Q 20 HD 8

HAWE
HYDRAULIK

HEILMEIER & WEINLEIN
STREITFELDSTR. 25 • 81673
MÜNCHEN

D 7730

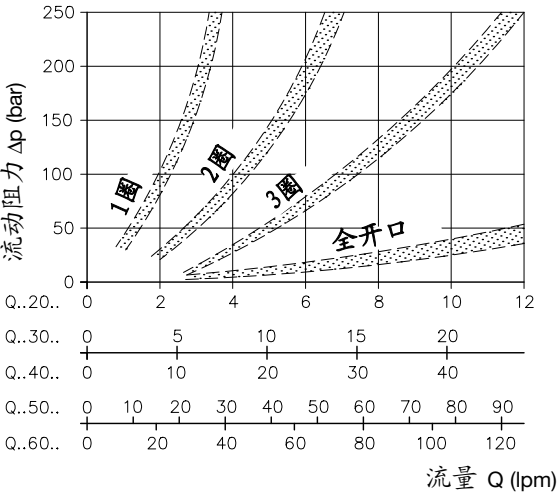
Slotted throttle type Q...

3. 主要参数

结构	窄缝式节流阀
管式联接	直接拧入阀体安装孔中，或管道安装（外壳结构，参见4.2）
安装位置	任意
表面处理	外壳结构为电镀和黄色铬酸钝化处理（cC）
工作液体	液压油按DIN51514的第1至第3部分，ISO VG 10至68的规定（据DIN51519） 粘度范围：约4~1500 mm ² /s 最佳运行范围：约10~500 mm ² /s 运行温度在+70° C以内，同样适合使用HEPG型（聚烷撑二醇）和HEES型（合成脂）可生物降解工作液。
温度	环境温度：约-40~+80° C 油液温度：-25~+80° C，注意其粘度范围！ 起动温度允许低至-40° C（注意起动粘度！），随后的稳定运行温度至少升高20K。 可生物降解工作液：注意生产厂家提供的数据。考虑到密封件的兼容性，温度不得高于+70° C。

节流特性
Δp-Q

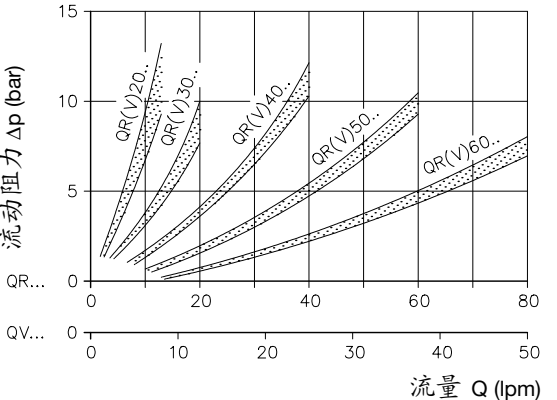
必须考虑到，此特性仅作为在相应调节范围内Δp-Q变化的参考值。不同外型结构的基本阻力，在正常调节范围（约2-3圈）内，变化很微小，注意节流口是否真正全开（红色圈记号，参见5.1节）。开口的圈数，从关闭状态开始计数。



节流阀的调节值，一般应预先在安装位置上用压力表进行校订，因为阀的流动阻力可从理论上的∞（阀完全关闭）一直变化到下极限值，该值由A->B向流动时阀芯角度偏移的内阻产生，详见第5节的注释。该节流螺钉不适合作为无泄漏的关闭器件（不能过于用力地旋转到关闭位置）。

Δp-Q 曲线
（经过单向阀的
流动阻力压降）
A → B 对应QR..型
B → A 对应QV..型

阻力压降取决于节流口开度。每组曲线的上部，是开口度从全闭到全开时压降的极限曲线。相邻的曲线，是阀芯转过3圈时压降的变化趋势。



试验时的油液粘度约为60mm²/s

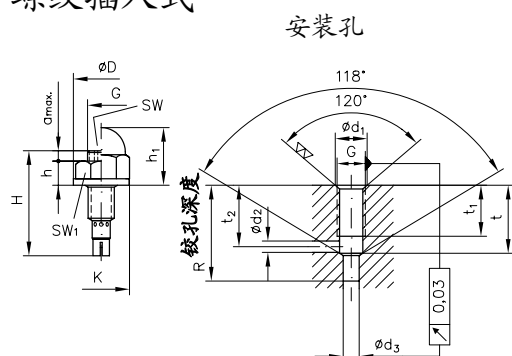
质量（重量）约

节流螺钉	角阀	空心螺栓	旋转接头式
Q(R,V) 20 = 15 g	Q(R,V) 20 T 6 = 115 g	Q(R,V) 20 H = 40 g	Q(R,V) 20 H 6(K) = 150 g
Q(R,V) 30 = 25 g	Q(R,V) 30 T 8 = 135 g	Q(R,V) 30 H = 70 g	Q(R,V) 20 H 8(K) = 150 g
Q(R,V) 40 = 40 g	Q(R,V) 40 T10 = 180 g	Q(R,V) 40 H = 90 g	Q(R,V) 20 HL 8(K) = 150 g
Q(R,V) 50 = 55 g	Q(R,V) 50 T12 = 255 g	Q(R,V) 50 H = 130 g	Q(R,V) 20 HL 10(K) = 150 g
Q(R,V) 60 = 100 g		Q(R,V) 60 H = 230 g	Q(R,V) 30 H 10 = 250 g
			Q(R,V) 40 H 12 = 290 g
			Q(R,V) 50 H 16 = 470 g
			Q(R,V) 60 H 20 = 830 g

4. 尺寸

所有尺寸均以mm为单位，保留变更权！

4.1 螺纹插入式

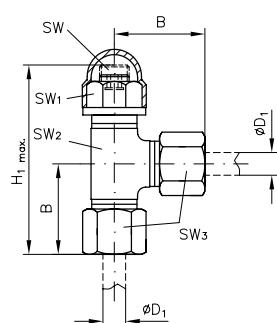


基型	G	D	H	a _{max}	d1 +0.3	d2	d3 H11
Q(R,V) 20	M 8x1	17	32	5	10	5.5	5
Q(R,V) 30	M 10x1	21	36	5	12.5	6.5	6.5
Q(R,V) 40	M 12x1.5	23	41	6	15.5	7.5	8
Q(R,V) 50	M 14x1.5	27	46	6	16.5	9	9
Q(R,V) 60	M 16x1.5	30	58	6	19.5	11	11

基型	h	h1	t+0.5	t1	t2	K	R	a/f	a/f1	拧紧力矩
Q(R,V) 20	8.5	18	18	14	15	17	25	4	13	8 Nm
Q(R,V) 30	9	24	20.5	16	17	22	30	5	17	14 Nm
Q(R,V) 40	10	26	23.5	16	19.5	24	32	6	19	22 Nm
Q(R,V) 50	11	28	27	19	22	28	37	8	22	50 Nm
Q(R,V) 60	18	32	32	22	26	31	41	10	24	70 Nm

4.2 管道连接式

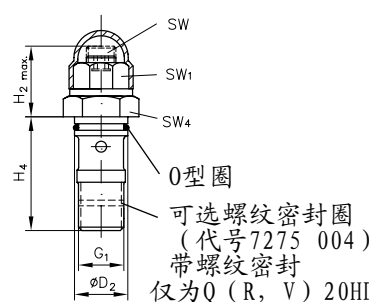
角阀式



基型	B	H1	D1	a/f
Q(R,V) 20 T 6	31	56.5	6	4
Q(R,V) 30 T 8	32	58.5	8	5
Q(R,V) 40 T10	34	63.5	10	6
Q(R,V) 50 T12	38	72.5	12	8

基型	a/f1	a/f2	a/f3
Q(R,V) 20 T 6	13	14	17
Q(R,V) 30 T 8	17	17	19
Q(R,V) 40 T10	19	19	22
Q(R,V) 50 T12	22	22	24

空心螺栓式



基型	G1	G2	D2	D3 +0.1	D4	H2	H4	d4
Q(R,V) 20 H	G 1/4 A	G 1/4	15.45	15.5	20	20	33	5
Q(R,V) 30 H	G 3/8 A	G 3/8	18.95	19	25	21	38	8
Q(R,V) 40 H	G 3/8 A	G 3/8	18.95	19	25	23.5	38	12
Q(R,V) 50 H	G 1/2 A	G 1/4	22.95	23	30	27	49.5	12
Q(R,V) 60 H	G 3/4 A	G 3/4	28.95	29	35	34	59.5	15

基型	l	l1	t3	t4	a/f	a/f1	a/f4	最大力矩	0型圈腈基 丁二烯橡胶 剪切力90
Q(R,V) 20 H	23	10	10	7	4	13	19	50 Nm	12.5x1.5
Q(R,V) 30 H	27	12	13	9	5	17	24	75 Nm	16x1.5
Q(R,V) 40 H	27	12	13	9	6	19	24	75 Nm	16x1.5
Q(R,V) 50 H	35	15	14	9	8	22	30	130 Nm	20x1.5
Q(R,V) 60 H	43	18	20	10	10	24	36	250 Nm	25x1.5

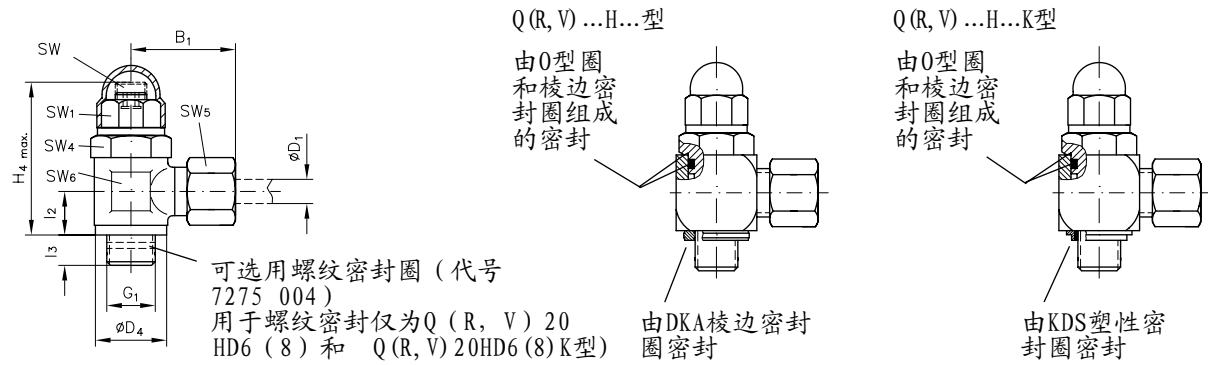
用户提供E0零件的目录:

空心螺栓	管径-Ø d _a	转动阀壳	E0零件由用户提供 ¹⁾ 面密封圈 ²⁾	塑性密封圈 ²⁾	截锥密封环	锁紧螺母
Q(R,V) 20 H	6	XWH 6-SR-A3C	DKA 1/4	KD 1/4	DPR 6-L/S	M 6-S-A3C
Q(R,V) 20 H	8	XWH 8-SM/SR-A3C	DKA 1/4	KD 1/4	DPR 8-L/S	M 8-S-A3C
Q(R,V) 20 HL	8	XWH 8-LR-A3C	DKA 1/4	KD 1/4	DPR 8-L/S	M 8-S-A3C
Q(R,V) 20 HL	10	XWH 10-LR-A3C	DKA 1/4	KD 1/4	DPR 10-L/S	M 10-S-A3C
Q(R,V) 30 H	10	XWH 10-SM/SR-A3K	DKA 3/8	KD 3/8	DPR 10-L/S	M 10-S-A3C
Q(R,V) 40 H	12	XWH 12-SR-A3C	DKA 3/8	KD 3/8	DPR 12-L/S	M 12-S-A3C
Q(R,V) 50 H	16	XWH 16-SR-A3C	DKA 1/2x4.5	KD 1/2	DPR 16-L/S	M 16-S-A3C
Q(R,V) 60 H	20	XWH 20-SM/SR-A3C	DKA 3/4	KD 3/4	DPR 20-L/S	M 20-S-A3C

¹⁾ Parker Hannifin 公司营业范围ERMETO, 地址 Metallwerk 9, 33659 Bielefeld.

²⁾ 注意密封圈外径²⁾的差别, 参见第4页的旋转接头章节

旋转接头式



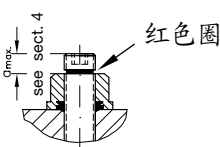
所有阀的沉孔



型式	G1	B1	D1	D4	D5	H4	l2	l3	a/f	a/f1	a/f5	a/f6	a/f4	拧紧力矩
Q(R,V) 20 H 6 (K)	G 1/4 A	31	6	18.9	20	42.5	14	9	4	13	17	22	19	50 Nm
Q(R,V) 20 H 8 (K)	G 1/4 A	31	8	18.9	20	42.5	14	9	4	13	19	22	19	50 Nm
Q(R,V) 20 HL 8 (K)	G 1/4 A	29	8	18.9	20	42.5	14	9	4	13	17	22	19	50 Nm
Q(R,V) 20 HL 10 (K)	G 1/4 A	30	10	18.9	20	42.5	14	9	4	13	19	22	19	50 Nm
Q(R,V) 30 H 10 (K)	G 3/8 A	35	10	22	25	50	16.5	9	5	17	22	27	24	75 Nm
Q(R,V) 40 H 12 (K)	G 3/8 A	35	12	22	25	52	16.5	9	6	19	24	27	24	75 Nm
Q(R,V) 50 H 16 (K)	G 1/2 A	40	16	26.9	30	62.5	21.5	14	7	22	30	32	30	130 Nm
Q(R,V) 60 H 20 (K)	G 3/4 A	48	20	32.9	35	78	24	16	10	24	36	41	36	250 Nm

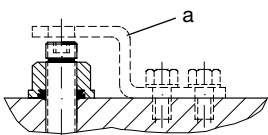
5. 操作注意事项

5.1 最大调节距离

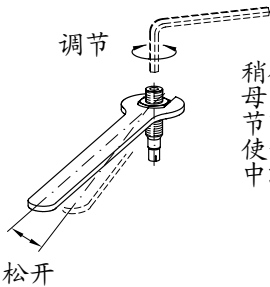


在最大调节长度（图上标注尺寸 a_{max} ）处，可以看到红圈记号。继续拧松已不再能使影响 Δp 值的过流断面面积发生变化（减少）。从结构设计上，有预防进一步旋出或完全松开的内部限位功能。这红圈记号，表示允许调节长度的终止点。如果超出，螺纹啮合圈数将减少，而且，如果松开太多有危险，节流螺钉可能在高压时被拉出。如果有必要，这点应该写在系统操作手册或操作说明中。

注意：
松开节流螺钉不能超过红色记号圈！



如果需要（例如，为预防故障），在插入流量调节螺钉的阀体上固定一适当的保护元件（a），以预防调节螺钉旋出界限。这也是用于带壳体的结构设计，见第4.2节所述。



稍微松开密封锁定螺母，可用六角扳手调节节流螺钉。此方法使六角扳手不会从孔中滑出。

FG与FGS精密型节流阀

通过螺纹安装在液压元件的控制油进出的通道中

压力 $p_{\max} = 300 \text{ (400) bar}$
流量 $Q_{\max} = 0,15 \text{ l/min}$

1. 概述

精密节流阀用于减缓液控阀的切换速度:

- 方向阀切换时间的调节
- 避免切换冲击
- 用作振动阻尼

这种节流效应, 从旋入长度可调的螺纹中获得。

2. 供货品种规格和主要技术数据

订货示例:

FG 1 节流螺丝, 用于旋入安装孔 (FGS型不供货)
FG 2 - S 带节流螺丝和壳体可转动的结构
FGS H6 K 带节流螺丝 (配防旋出保护) 和壳体可转动的结构
安装孔密封
无标记 = 系列, 带密封环 DKA 1/4
K = KDS 14 A3C 密封 (仅用于FGS)

表1: 基型与功能

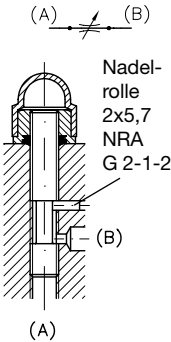
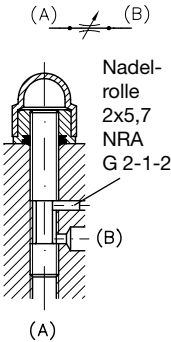
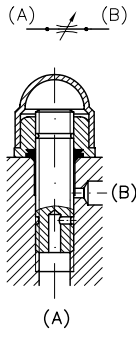
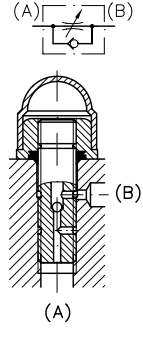
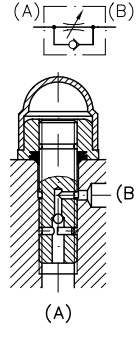
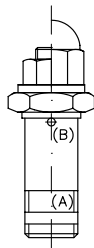
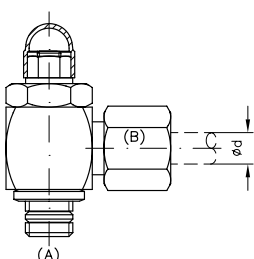
结构	带防旋出保护	系列 (同样适用于旋入安装孔)			
代号, 图形符号与剖面简图	FGS 1)	FG	FG 1	FG 2	
 1) 仅以壳体可转动的结构供货 (见表2)	 Nadel- rolle 2x5,7 NRA G 2-1-2				
功能	节流方向	A → B 和 B → A		B → A	
	自由通流方向	无自由通流		A → B	

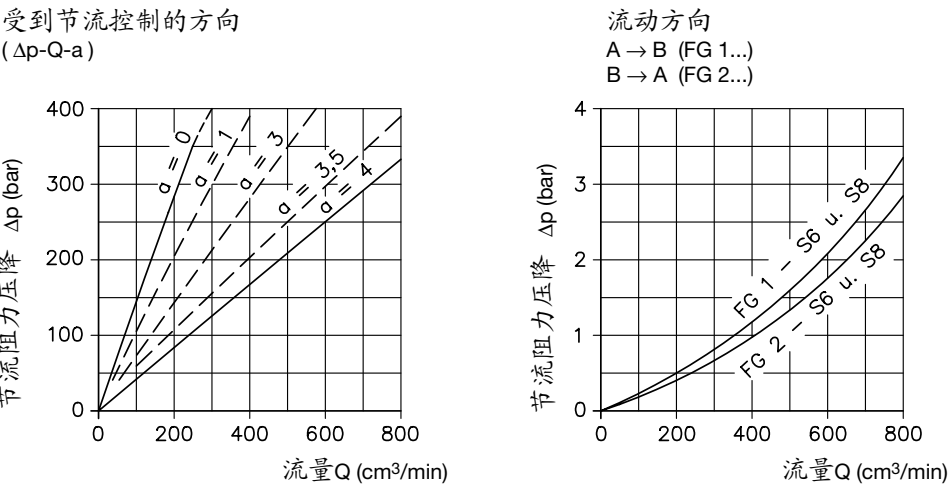
表2: 壳体结构

空心螺杆		转动壳体		安装自行采购的E0元件			
FG FG 1 FG 2	- S		Ød	壳体	卡套	锁紧螺母	
		FGS	H 6	6	XWH 6-SR-A3C	DPR 6-LS	M 6-S-A3C
		FG	- S 6		Xswve 6-SR		
		FG 1	- S 6				
		FG 2	- S 6				
		FGS	H 8	8	XWH 8-SM/SR-A3C	DPR 8-LS	M 8-S-A3C
		FG	- S 8		Xswve 8-SR		
		FG 1	- S 8				
		FG 2	- S 8				

3. 其它特征参数

结构类型	螺纹式节流器
安装位置	任意
流量	在受到节流控制的方向上：按调节值，查 ΔP -Q-a 特性曲线。 流量值与油液的粘度相关。
最高压力	FG, FG 1 和 FG 2 型 = 300 bar FGS 型 = 400 bar
工作流体	液压油按 DIN 51524 的第一至第三部分；ISO VG 10 至 68 的规定（根据 DIN 51519） 粘度范围：最小约 4，最大约 1500 mm ² /s 最佳运行范围：约 10 ... 500 mm ² /s 运行温度至约 +70°C 时，同样适合使用 HEPG 型（聚烷撑二醇）和 HEES 型（合成脂）可生物降解工作液。
温度	环境温度：约 -40 ... +80°C 油温：-25 ... +80°C；注意其粘度范围！ 起动温度允许低至 -40°C（注意起动粘度），当随后的稳定运行温度至少升高 20K 时。 可生物分解（降解）工作液：注意生产厂家提供的数据。考虑到密封元件材料的适应性，不超过 +70°C。
质量（重量）	节流螺丝 = 约 15 g 带空心螺杆的结构 = 约 40 g 带转动壳体的结构 = 约 110 g

Δp -Q-特性曲线



测试时油液的粘度为 50 mm²/s

当节流调节行程在 $a=0 \dots 1$ 范围时，若油液的粘度 P_x 变大，则流量的递减在设定值不变的情况下，大约将按 $\frac{50}{P_x}$ 的比例下降。

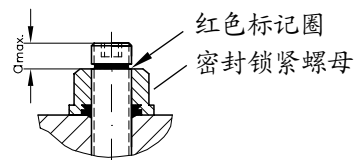
因此，若粘度 $> 400 \dots 500$ mm²/s 时，往往会出现过分的节流，例如对户外作业的设备应该注意到这个情况。

关于 a_{max} 的情况参见第 5 节的说明。

5. 运行说明

调节行程最大 6 mm

有效节流行程
从 0 ... 4 mm



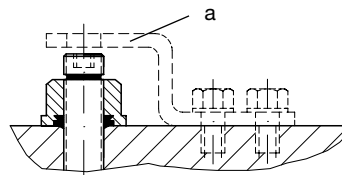
调节范围 a

在 $a = 0$ 时（节流螺丝与锁紧螺母正好齐平），节流程度最大。
退到红色标记圈露出时（=允许的调节行程末端），为节流作用的终端。节流螺丝不可能再旋出，因为支承的基本螺距到头了。

FGS型： 用滚针销235.7NRA G2-1-2保护

FG, FG 1(2): 结构上为机械式保护，使调节螺丝不可能进一步或全部旋出。在运行指南或操作手册中，将对红色标记圈露出就等于允许调节行程终了加以特别的补充说明。

必要时（例如预防事故发生），可将保护元件（a）用螺丝固定在壳体上，以避免将调节螺丝进一步旋出。这也适用于...S, ...S6 (8) 等结构的壳体。



锁紧螺母

在进行调节前，将密封锁紧螺母全部松开，以使弹性密封松弛进入螺纹段。