

# 自动调节器手册

К·А·米罗诺夫 Л·И·希别金 編著

中国工业出版社

# 自动调节器手册

K·A·米罗諾夫, Л·И·希別金 編著

陆德民 万学达 郭頌輝 姚文华 譯  
王双华 蔣怀笑 顧 楠 芦鳴岐

陆德民 叶以雄 校

中国工业出版社

本书是我社已出版的“热工测量仪器手册”的續集。为了便于讀者閱讀起見，本书原文版中的前三篇——“測量物质成份、密度和湿度的仪器”已先列入中文版“热工測量仪器手册”中出版。

本书叙述液动、气动和电气調节器的主要特性、外部連接和尺寸，并介紹各种計器盘。

本书的讀者对象是在各种工业中从事热工过程检测及調节的設計、安装和运行人員；本书也可供大学及中等专业学校学生在做設計时参考。

К. А. Миронов Л. И. Шапегин  
ТЕХНОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И  
АВТОМАТИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ  
Машигиз Москва 1956

\* \* \*  
**自动調节手册**

陆德民 万学达 郭頌輝 姚文华 譯  
王双华 蔣怀笑 顧楠 芦鳴岐  
陆德民 叶以雄 校

(根据冶金工业出版社紙型重印)

\*  
冶金工业部图书編輯室編輯 (北京潘市大街76号)

中国工业出版社出版 (北京东便門西10号)

(北京市书刊出版事业許可證出字第110号)

中国工业出版社第三印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

\*  
开本850×1168<sup>1</sup>/<sub>32</sub>·印张13<sup>3</sup>/<sub>8</sub>·插頁1·字數420,000

1959年4月北京第一版

1963年6月北京新一版·1963年6月北京第一次印刷

印数0001--1,000·定价(10-5) 2.30元

\*  
統一书号: 15165·2567 (冶金-443)

# 目 录

自动调节器概論 ..... 11

## 第一篇 直接作用自动调节器

**第一章 温度调节器** ..... 1

    РПД 型直接作用温度调节器 ..... 1

**第二章 压力调节器** ..... 5

    25Ч10НЖ 与 25Ч12НЖ 型直接作用压力调节器 ..... 5

    ЛАЗ 型低压气体直接作用压力调节器 ..... 8

    АРДГ 型直接作用气体压力调节器 ..... 11

    РДП 型直接作用重油压力调节器 ..... 15

**第三章 液面调节器** ..... 18

    РУ-1 型直接作用液面调节器 ..... 18

    ПР 型船用浮标式直接作用液面调节器 ..... 20

    巴尔纳烏尔鍋爐工厂的直接作用双冲击給水调节器 ..... 21

## 第二篇 液动式自动调节器

“热工控制”系统的液动式调节器 ..... 29

**第一章 测量装置** ..... 31

    鼓膜式测量装置 ..... 31

        УИМН 及 УИМС 型鼓膜式测量装置 ..... 31

        УИМВ-1 型鼓膜式测量装置 ..... 35

        УИМВ-2 型鼓膜式测量装置 ..... 37

        УИРУ-1 型双膜式测量装置 ..... 37

    折箱式和带管弹簧式的测量装置 ..... 41

        带平衡折箱的 УИС-1 型折箱式测量装置 ..... 42

        带不平衡折箱的 УИС-2 型折箱式测量装置 ..... 44

        带不平衡折箱的 УИС-3 型折箱式测量装置 ..... 46

        УИДС-1 型双折箱式测量装置 ..... 48

        带差动折箱的 УИДС-2 型测量装置 ..... 48

带压力計管弹簧的 УИТБ-1 型測量裝置 .....	48
<b>第二章 整定器和样板</b> .....	52
手动調整的 МРП-1 型弹簧整定器 .....	53
由可調整样板傳动的 МНЛ-1 型弹簧整定器 .....	53
由均衡器或执行机构傳动的 МННН-1 型弹簧整定器 .....	54
Л-1 型不可調整的样板 .....	56
ЛР-1 型可調整的样板 .....	57
<b>第三章 操縱裝置</b> .....	59
УОКГ 型一級放大器 .....	61
УОКГ-1 型一級放大器 .....	62
УОКГ-2 型一級放大器 .....	67
УДКГ 型二級放大器 .....	69
УДКГ-1 型二級放大器 .....	69
УДКГ-2 型二級放大器 .....	73
<b>第四章 执行机构</b> .....	75
СПП型直程式执行机构 .....	76
СПГК型曲柄式执行机构 .....	78
<b>第五章 穩定裝置</b> .....	82
ИГ-1 型液动式均衡器 .....	82
<b>第六章 液动式同步器</b> .....	84
ДСГ-1 型同步器傳送器 .....	84
НСГ-1 型同步器接受器 .....	87
<b>第七章 油压裝置和过滤器</b> .....	91
МСА-1 和 МСА-2 型油压裝置 .....	91
ФМН-2 型复式压力油过滤器 .....	93
<b>第八章 輔助裝置</b> .....	95
ЗБ-1 型联鎖滑閥 .....	95
КП-1 型弹簧閥 .....	97
КО-1 和 КО-2 型逆止閥 .....	98
КШМ-2 型分路切斷閥 .....	98
КДVI-1 型遙控閥 .....	100
ЗПГ-1 型切換滑閥 .....	101
КЗМ 型切斷油閥 .....	105

BC-1 型联鎖活門	107
КДДМ-1型复式节流油閥	109
КДМ-1 型节流油閥	109
СК-1 型冷凝器	111
ВПД-1 型升压組合裝置	111
УНК-1 型調整指示器	112
ШС-1 型連接杆	114
ВВ-2 型活門組合裝置	114
ВВ-4 型活門組合裝置	117
КТ-2 型三通开关	117
連接管子和設備用的接管	118
<b>第九章 电气設備</b>	119
КГРТ-2 型組式控制器	119
УПЭМ-1 型电磁切换裝置	121
УПД-1 型远距位置指示器	122
<b>第十章 調節器的組配</b>	126
調節器的組配的例子	126
气体—空气比例調節器用的鼓膜式測量裝置的选择說明	126
黑色冶金工业部“黑色冶金动力”托拉斯的液动式調節器	132
<b>第十一章 測量裝置</b>	132
鼓膜式測量裝置	132
折箱式測量裝置	134
ПРЭ-94 型电子交換器	137
<b>第十二章 整定器</b>	143
盘上安裝的压力(流量)調節器的整定器	143
盘上安裝的比例調節器的整定器	144
非盘上安裝的比例及压力(流量)調節器的整定器	145
<b>第十三章 操縱及穩定裝置</b>	147
噴流替續器	147
噴咀头	148
二次放大器	149
彈性反饋机构	152
<b>第十四章 执行机构</b>	155

CK 型曲柄式执行机构	155
CKД-80, CKД-140 及 СКП-80, СКП-140 型曲柄执行机构	156
СП 型直程式执行机构	163
<b>第十五章 油压装置及辅助设备</b>	<b>169</b>
УМ-18, УМ-30, УМ-60 及 УМ-180 型油压装置	169
КДУ 型遙控閥	171
<b>第十六章 液动式噴流调节器的类型</b>	<b>175</b>
带 МВД 及 МН 型鼓膜式测量装置的压降 (流量)、压力及負压調 节器	177
带 МВД 型鼓膜式测量装置的压降 (流量) 调节器	178
带 МП 型鼓膜式测量装置的压降 (流量) 及压力比例调节器	178
带 МВД 型鼓膜式测量装置的压降 (流量) 及压力比例调节器	192
带折箱式测量装置的調节器	193
<b>第十七章 調节器的訂貨及成套供售</b>	<b>224</b>

### 第三篇 气动自动調节器

<b>第一章 温度調节器</b>	<b>226</b>
带压力計式測溫系統的 04-ТГ-410 及 04-ТГ-610 型均 衡式气动温度調节器	226
带气动均衡裝置的 СП1П 型电气机械式自动电位計及 АУМ1П 型电气机械式自动平衡电桥	231
带气动均衡調节裝置的 ЭПД-32 型电子式自动电位計及 ЭМД-232 型电子式自动平衡电桥	236
带气动均衡調节裝置的 ЭПП-09 型电子式自动电位計及 ЭМП-209 型电子式自动平衡电桥	241
<b>第二章 流量、压力、压降及液面調节器</b>	<b>246</b>
04-ДП-410 及 04-ДП-610 型气动均衡式浮标式差压調节器	246
ЭРПР-2 型电子式調节用轉子流量计	248
带单圈管弹簧的 РД 型气动比例式压力調节器	255
带多圈管弹簧 (螺旋管) 的 04-МГ-410 及 04-МГ-610 型 气动均衡調节器	257
带折箱 04-МС-410 及 04-МС-610 型气动均衡压力調节器	258
带彈性反饋的 44-РС-700 <sub>в</sub> 及 44-РС-700 型气动流量比例調节器	260

带自动调整整定器的24-MC-410及24-MC-610型	
气动均衡调节器 .....	264
<b>第三章 气动浮标式液面调节器</b> .....	268
带圆柱形浮筒 PУКЦ 型无填函室式液面调节器 .....	268
带圆柱形浮筒 PУФП 及 PУЦ 型无填函法兰连接的液面调节器 .....	271
带浮球的 PУПШ-34 及 PУП-34-150 型有填函及接管的	
液面调节器 .....	274
带浮球的 PУПФ-10 及 PУПФ-64 型有填函及法兰连接的	
液面调节器 .....	277
带浮球的 PУПК-16 型填函室式液面调节器 .....	280
<b>第四章 气动调节器用辅助装置</b> .....	282
PУШ (M) 型带刻度的气动装置 .....	282
MOP-7 型气动装置 .....	285
ПЭСУ-4型气动电气信号装置 .....	285
ПДУ 型遙控板 .....	286
BПДУ 型旁路遙控板 .....	287
П-1 型位置替續器 .....	289
ЗРДП型气动压力保护替續器 .....	292
<b>第五章 气动调节器的执行机构</b> .....	294
鼓膜式直程执行机构 .....	294
带鼓膜式气动传动装置的杠杆式执行机构 .....	308

## 第四篇 电气自动调节器及信号器

<b>第一章 电气式温度自动调节器及信号器</b> .....	310
水銀接点温度信号器 .....	310
膨胀計式及双金屬式调节器及信号器 .....	311
TP-500型温度继电器 .....	311
ДТК-3 型双位置式室温温度调节器 .....	313
带压力式测温系統的位置式调节器、比例式调节器及信号器 .....	314
ТДЛ 型远距双位置式温度调节器 .....	314
ТДК 型双位置式室温温度调节器 .....	316
ТПД 型远距比例温度调节器 .....	318



ТНБ型比例式室温溫度調節器	321
ЭКТ-1及ЭКТ-2 型電接點壓力式溫度計	323
ТС型壓力式信號溫度計	324
帶三位置式電接點裝置的ТГ-278及ТГ-618 型充氣壓力式溫度計	325
帶電氣位置調節裝置的高溫毫伏計	325
帶電子調節裝置的МПЦП-54 (ЭРМ-47) 型指示毫伏計	325
帶電氣位置及比例式調節裝置的自動電位計及自動平衡電橋	327
帶電氣位置調節裝置的 СНР 型電動機械式電位計及AYMP 型 電動機械式平衡電橋	327
帶電氣位置調節裝置及圓形記錄圖紙的ЭПД-12型電子電位計和 ЭПД-212 型電子平衡電橋	328
帶圓形記錄圖紙的電氣位置式及無定位式調節裝置的ЭП-120 型 電子電位計及ЭМ-120型電子平衡電橋	329
具有帶形記錄紙及電氣位置式調節裝置的 ЭПЦ-09 型電子電位 計及ЭМП-209型電子自動平衡電橋	333
СНР型電動機械式及ЭПД-22型電子式自記和指示電位計和AYMP 型電動機械式及ЭМД-222型電子式自記和指示平衡電橋(帶變阻 調節裝置)	339
帶變阻調節裝置的自記和指示式ЭП-120型電子電位計及ЭМ-120型 電子平衡電橋	342
НР-130 型均衡調節器	343
電氣位置式壓力、壓降以及物流調節器及信號器	349
帶彈簧測量裝置的儀器	349
帶電接點裝置的ЭКМ-1, ЭКМ-2, БЭ16РБ型單管彈簧的指示式 壓力計, 壓力真空計及真空計	349
帶三位置電接點裝置的 МГ-278, МБ-278 型管彈簧指示壓力計 及МГ-618, МБ-218 型管彈簧自動記錄壓力計	350
РДС型壓力信號繼電器	350
帶折箱的СНДС型壓降信號器	351
СНДМ型鼓膜式壓降信號器	351
СРД 型壓差信號器	352
РИБ-1 型空氣流繼電器	354
帶電氣接點裝置的鐘罩式及浮標式差壓計	356

РДМ-3 型压力調節器	356
РДМ-35 型調節用差压計	356
带三位置电气接点裝置的 ДП-278 型机械浮标式指示差压計	362
与浮标式差压計及弹簧压力計的电气传送器配合工作的带三位置电 接点裝置的 Д-278 及 Д-618 型二次仪器	363
电气位置式液面調節器	363
ПП1 型及 ПФ 型浮标式液面信号器	363
ПК 型浮标室式液面信号器	363
СУ-1 型浮标式液面信号器	364
СУ-И 型浮标式液面信号器	366
РП-40 型浮标式繼电器	367
РМ-51 型浮标式繼电器	367
水井用 РУБ 型液面繼电器	368
ВДБ 型电气双位置式湿度調節器	369
ВПК 型电气比例式湿度調節器	370
位置調節和比例調節的电气执行机构	371
ДР 及 ДР-1 型位置調節的电气执行机构	371
ИМ-2/2.5 型位置調節的电气执行机构	373
ПР 及 ПР-1 型比例調節的电气执行机构	375
ИМ-2/120, ИМТ-12/120, ИМТ-25/120, ИМТ-12/60 及 ИМТ- 6/30 型比例調節的电气执行机构	377
<b>第二章 中央鍋爐透平研究所 (ЦКТИ) 系統的电气机械式調節器</b>	<b>383</b>
电站部制造的調節器及輔助裝置	385
БРД-1 型压力調節器	386
КРВ-1 型空气調節器	389
КРР-1 型負压調節器	393
КИМ-1 型执行机构	394
АРП-IV 型双冲击液面調節器	396
АРЗ-1 型磨煤机加料調節器及 РПС-49 型气体流量調節器	400
РНП 型低压調節器	400
РСР 型气体流量比例調節器	403
РНТ 型低温調節器	404
КС-И 型隨动机构	407

KДV-1型远距操縱机构 .....	410
伺服机 .....	412
与电站工业部出产的电气机械調节器成套配备的輔助設備 .....	414
MKP-0 型可逆磁力接触器 .....	414
PH型冲击变阻器 .....	415
CK型接触器 .....	416
带冲击变阻器的CKH型接触器 .....	417
PH 型調整变阻器 .....	417
PT-1型組合变阻器 .....	418
VD 型位置指示器 .....	418
安装接触器用的框架 .....	419
伺服机与調节机关的結合元件 .....	421
重型机器制造部工厂制造的調节器及輔助設備 .....	421
KPA型压力調节器 .....	428
KPP型負压調节器 .....	429
KPB型空气調节器 .....	429
KHM型执行机构 .....	431
KPY 型单冲击液面調节器 .....	432
KPYA型双冲击液面調节器 .....	433
KPTII 型温度調节器 .....	437
KPTA 型温度調节器 .....	438
KP3M型磨煤机加料調节器 .....	439
KPA 型低压調节器 .....	440
KC 型随动机构 .....	441
电气随动系統 .....	444
KДV型远距操縱机构 .....	446
伺服机 .....	448
与重型机器制造部电气机械調节器成套配备的輔助設備 .....	450
MKP-0 型可逆磁力接触器 .....	450
冲击变阻器 .....	450
KP 型变阻器的接触器 .....	450
調整变阻器 .....	451
PH-2型負荷变阻器 .....	451

电阻箱 .....	453
M-51型位置指示器 .....	454
伺服机与调节装置相结合的元件 .....	454
<b>第三章 全苏热工研究所 (ВТИ) 系统的电子调节器</b> .....	<b>458</b>
一次仪器 .....	459
热电偶 .....	459
电阻温度计 .....	461
ЧМ型压力计 .....	461
ДМ 型差压计 .....	463
ДТ型差示吸力计 .....	465
ДП-11 型位移电变送器 .....	466
Д-ТТ 型电流互感器式变送器 .....	467
电子调节仪器 .....	467
ЭР-Т-54 型电子调节仪器 .....	469
ЭР-С-54 型电子调节仪器 .....	475
ЭР-И-54 型电子调节仪器 .....	477
ЭР-ТТ-54 型电子调节仪器 .....	480
ЭСН 型电子式随动仪器 .....	483
与全苏热工研究所系统的电子调节器成套配备的辅助装置 .....	486
远距操纵机构 .....	486
МКР-0 型可逆磁力接触器 .....	487
УП型位置指示器 .....	488
伺服机与调节装置的组合元件 .....	488

## 第五篇 计数器盘和操纵台

概述 .....	489
<b>第一章 箱式计数器盘</b> .....	<b>492</b>
大尺寸的箱式计数器盘 .....	492
小尺寸的箱式计数器盘 .....	497
<b>第二章 屏式计数器盘</b> .....	<b>499</b>
大尺寸的屏式计数器盘 .....	499
大尺寸箱式与屏式计数器盘用的侧接板 .....	500
屏式计数器盘与箱式计数器盘用的角接板 .....	501

小尺寸的屏式計器盤 .....	503
<b>第三章 操縱台</b> .....	505
貼接式操縱台 .....	505
操縱台的貼接板 .....	508
<b>第四章 各種型號的計器盤與操縱台的結合例子</b> .....	510
箱式計器盤 .....	510
屏式計器盤 .....	512
<b>附錄 I 調節用節流裝置的計算</b> .....	515
計算公式中各數量的特性 .....	520
調節用節流裝置的調節特性 .....	555
調節用節流裝置計算的步驟 .....	557
調節用節流裝置計算的例子 .....	563
<b>附錄 II 自動調節器的主要定義和分類</b> .....	568
(參考文獻) .....	572

# 第一篇 直接作用自动调节器

直接作用调节器用于自动调节气体及液体的温度、压力、液面与气体的流量比等。

## 第一章 温度调节器

### PII型直接作用温度调节器

PII型直接作用温度调节器用于各个工业部门中的温度调节。

调节器由测温系统与阀组成。

调节器的测温系统是由测温筒、毛细管与折箱所组成的蒸气式压力温度计。

测温系统内部份地填充有低沸点的液体，使本类型调节器的被调温度的最低值稍高于该填充液体的沸点。

当浸在工作介质内的测温筒受热时，在测温系统内就产生了工作液体的蒸气压力，该压力与周围介质温度相适应。在测温筒内产生的压力，经过工作液体，沿联接毛细管传送到折箱，在箱内就进一步产生了与箱有效面积成比例的力。此力被弹簧伸展的力所平衡。当温度偏离预定值时，平衡被破坏，折箱就受压缩（或伸长），引起弹簧长度的改变。平衡破坏的结果使调节阀的滑阀产生位移，改变经过阀的加热物质或冷却物质的数量，这样就导致温度的恢复，其准确度决定于调节器的变动度。

调节阀的滑阀制成密闭的锥体或无锥体的二种。当经过阀的介质压力大于4~5公斤/公分<sup>2</sup>时，可采用无密闭的锥体的阀；这种滑阀在关闭状态下当压差为2公斤/公分<sup>2</sup>时能流过0.6~12公升/分

的水。

密閉錐體的滑閥，在關閉狀態下，當壓差為 2 公斤/公分<sup>2</sup>時能流過 0.1~0.2 公升/分的水。

PIII 型調節器有帶正向閥的或反向閥的。當用加熱物質進行調節時應採用正向閥。這時閥隨着被調介質溫度的升高而關閉。當用冷卻物質進行調節時應採用反向閥，閥隨着被調介質溫度的降低而關閉。

調節器可制成下列給定溫度的調整範圍中之一種 (°C)：30~40, 40~50; 50~60; 60~70; 70~80; 80~90; 90~100 與 100~110<sup>①</sup>。

調節器可以在調節範圍內調整在任何溫度上。

使滑閥從一個極端位置移到另一極端位置所需的溫度變化（調節器的變動值）不超過 10°C。

為了避免測溫系統受到破壞，插入測溫筒的被調介質的溫度不應該超過調節器說明書中所指出的調節範圍上限 10°C。

調節器測溫筒的工作壓力為 10 公斤/公分<sup>2</sup>，調節閥的直徑制成三種尺寸：1"，1½" 與 2"。

閥的外殼由鑄鐵制成，其公稱壓力為 10 公斤/公分<sup>2</sup>。

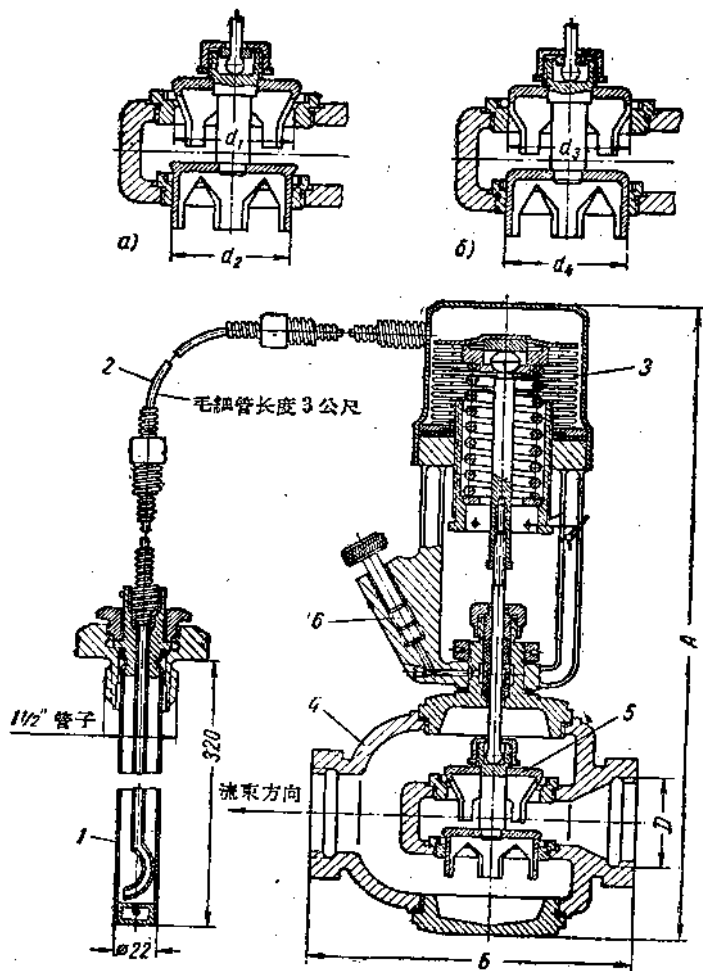
調節閥的滑閥截面必須保證：在閥的壓降恒定時，在滑閥行程與經過調節閥的物料量之間具有拋物綫的關係。調節器的閥的比通能力系取決於流通截面的開啟度，其數值說明在附錄內表 6 中（見 77 頁）。

調節器只適合在垂直位置工作，折箱膜向上。

測溫筒在測量介質中可處於任何位置（水平的、傾斜的或垂直的），但測溫筒的接管必須在測溫筒的上面，在測溫筒末端所刻的“向上”字樣應該向上。測溫筒應該全部插入在測量介質中。

測量介質不應對黃銅起侵蝕作用。

① 按個別要求，調節器亦可制成由 20°C 到 160°C 間的任何十度範圍。



公称直径 (吋)	阀的尺寸			滑阀尺寸(公厘)			
	A	B	管螺纹	带密封锥体		无密封锥体	
	(公厘)		(吋)	$\phi d_1$	$\phi d_2$	$\phi d_3$	$\phi d_4$
1	326	140	1	26	24	25	25
1 1/2	345	170	1 1/2	50	48	50	50
2	345	185	2	50	48	50	50

图 1 P111型直接作用温度调节器

a—带密封锥体的滑阀；b—无密封锥体的滑阀

1—测温筒；2—联接毛细管；3—折箱；4—调节阀；5—滑阀；6—注油器



当測溫筒插入在侵蝕介質与受压設備中时，置換測溫筒将引起設備停工，故測溫筒应安置在保护衬套中。为了最大限度地提高传导能力，保护衬套应在能承受測量介質压力的条件下采取最小的厚度，而測溫筒与保护衬套之間应充滿沸点高于測量溫度的液体或金屬屑。

ППД 型調节器头部周围的介質溫度，應該比調节范围下限的溫度低 $10^{\circ}\text{C}$ 以上。

敷設毛細管时弯曲部分的曲率半径不应小于75公厘。

毛細管长3公尺。毛細管外径5公厘。壁厚1公厘。

构造与外形尺寸见图1。

供貨者：自动装置与仪器制造工业部仪器供銷总局。

訂貨时应指出調节器的名称与型号、被調节溫度的調整范围、閥的直径、閥是正向閥抑或反向閥。

假如測量侵蝕的介質，在訂貨时亦应相应地指出来。