

# Manual de Instrucciones



Pt 100  
TST001

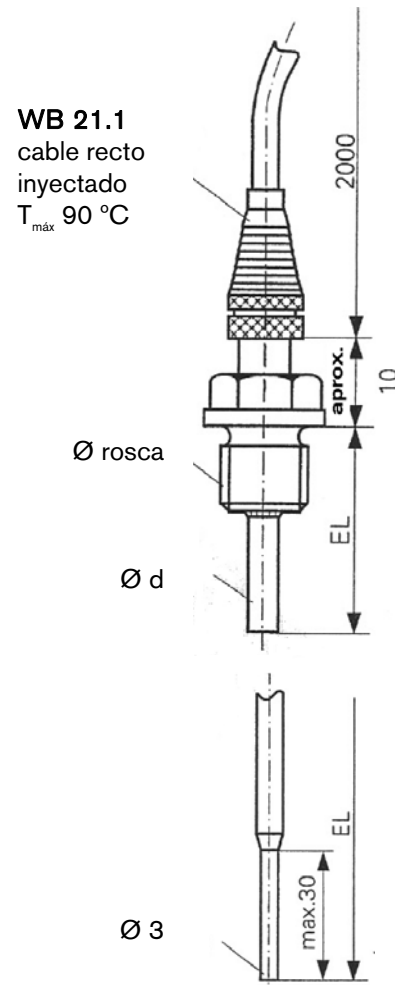


# Termómetro de resistencia

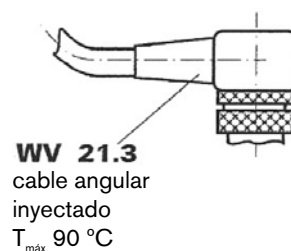
## Tipo WV 21.1 y WV 21.3

Termómetro de resistencia roscado con conector redondo miniatura (diseño recto o en ángulo recto) y cable de conexión

Intervalo de medición:	-35...+100 °C
Sensor:	1xPt100 (circuito de 2, 3 o 4 hilos) 2xPt100 (circuito de 2 hilos)
Clase de precisión:	Clase B* (también clase A)
Configuración de circuito:	Circuito de 2 hilos* (también circuito de 3 o 4 hilos)
Valores básicos:	Según DIN IEC 751
Corriente de medición:	Aprox. 1 mA (resistencia de película fina)
Conexión al proceso:	Rosca integrada con diámetro roscado (ver tabla)
Material tubo de protección:	1.4571 (AISI 316 Ti)*
Dimensiones tubo de protección:	Dimensiones Ød y EL según tabla*
Cable de conexión:	Plástico, 2 m*
Resistencia del aislamiento:	≥100 MΩ a 20 °C (500 V CC)
Clase de protección:	IP 67 según DIN 40 050
Inserción de transmisor:	Transmisor disponible (referencia tipo WV 21.2 con conector recto, WV 21.4 con conector en ángulo recto)
Aplicación:	Calefacción, automatización de edificios, aire acondicionado, ingeniería mecánica y fabricación de instrumentos



Diámetro Ød [mm]	Longitud de inserción EL* [mm]	Ø rosca* [mm]
3	25	M 8x1
	50	M 10x1
	63...250	M 14x1,5
5 (también cónico, con reducción a 3)	50	G 1/4*
	63	G 3/8*
	100	
	250	



### Detalles de pedido

Tipo / intervalo de medición / configuración de circuito / conexión al proceso / clase / longitud de inserción / cable de conexión / inserción de transmisor / opciones

\* Otras dimensiones, materiales y diseños (tipos especiales) disponibles previa solicitud.

### Descargo de responsabilidad

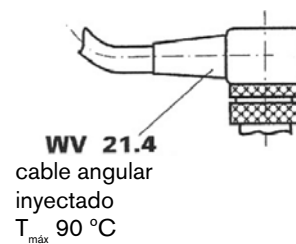
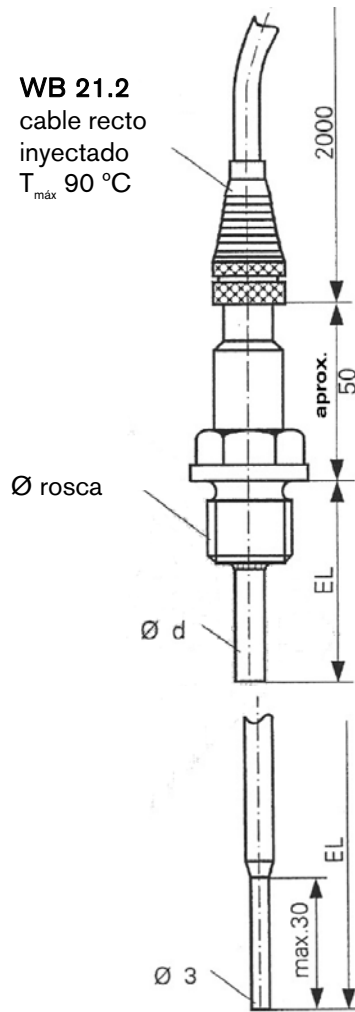
Nota: La información contenida en este manual no constituye una garantía de prestaciones del producto. La información se basa en la experiencia y se suministra a título orientativo. Debido al avance tecnológico, todos los datos pueden sufrir cambios sin previo aviso. Como excepción a estas condiciones, en casos especiales el fabricante puede garantizar individualmente por escrito determinadas prestaciones especiales de los productos.

# Termómetro de resistencia

## Tipo WV 21.2 y WV 21.4

Termómetro de resistencia roscado con conector redondo miniatura (diseño recto o en ángulo recto), cable de conexión y transmisor tubular con salida de 4...20 mA

Intervalo de medición:	-35...+100 °C
Sensor:	1xPt100 (también 2xPt100)
Clase de precisión:	Clase B
Configuración de circuito:	Circuito de 3 hilos
Valores básicos:	Según DIN IEC 751
Corriente de medición:	Aprox. 1 mA (resistencia de película fina)
Conexión al proceso:	Rosca integrada con diámetro roscado (ver tabla)
Material tubo de protección:	1.4571 (AISI 316 Ti)*
Dimensiones tubo de protección:	Dimensiones Ød y EL según tabla*
Cable de conexión:	Plástico, 2 m*
Resistencia del aislamiento:	•100 MΩ a 20 °C (500 V CC)
Clase de protección:	IP 67 según DIN 40 050
Inserción de transmisor:	Salida de 4...20 mA Temperatura máxima del transmisor 70 °C
Aplicación:	Calefacción, automatización de edificios, aire acondicionado, ingeniería mecánica y fabricación de instrumentos



Diámetro Ød [mm]	Longitud de inserción EL* [mm]	Ø rosca* [mm]
3	25	M 8x1
	50	M 10x1
	63...250	M 14x1,5
5 (también cónico, con reducción a 3)	50	G 1/4*
	63	G 3/8*
	100 250	

### Detalles de pedido

Tipo / intervalo de medición / configuración de circuito / conexión al proceso / clase / longitud de inserción / cable de conexión / inserción de transmisor / opciones

\* Otras dimensiones, materiales y diseños (tipos especiales) disponibles previa solicitud.

### Descargo de responsabilidad

Nota: La información contenida en este manual no constituye una garantía de prestaciones del producto. La información se basa en la experiencia y se suministra a título orientativo. Debido al avance tecnológico, todos los datos pueden sufrir cambios sin previo aviso. Como excepción a estas condiciones, en casos especiales el fabricante puede garantizar individualmente por escrito determinadas prestaciones especiales de los productos.

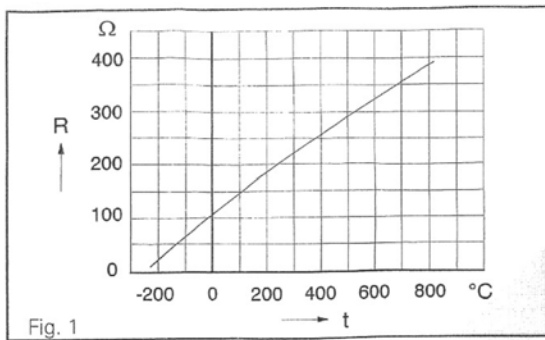
# Medición de la temperatura mediante termómetros de resistencia

## Principio de medición

El principio de medición de los termómetros de resistencia se basa en la variación de la resistencia de los conductores metálicos en función de la temperatura.

El desarrollo de este principio de medición hizo posible la construcción de los termómetros técnicos de resistencia de platino, que se emplean en todo tipo de aplicaciones.

La Figura 1 muestra la variación de la resistencia de un termómetro de resistencia Pt100 en función de la temperatura. Este tipo de termómetros destaca por su alta precisión de medida en el intervalo comprendido entre -220 y +850 °C.



## Nota

Los parámetros básicos de los termómetros técnicos de resistencia están establecidos en la norma EN 60751 y pueden calcularse por medio de ecuaciones.

## Clases de precisión

Los termómetros de resistencia pueden suministrarse con clase de precisión A o B, siendo A la más precisa.

- Clase A  
Desviación límite en °C =  $\pm (0,15 + 0,002 | t |)$
- Clase B  
Desviación límite en °C =  $\pm (0,3 + 0,005 | t |)$

## Construcción de un termómetro de resistencia

El elemento básico es la resistencia de platino, que es el elemento de medición. Se encuentra protegido por un encapsulado, formando un elemento de medición insertable, es intercambiable y se instala en un racor.

La parte sensible a la temperatura de la resistencia de platino depende de la construcción, y puede consistir en un hilo de platino encapsulado en un cuerpo de vidrio o material cerámico, o en una capa fina depositada sobre la superficie de un chip cerámico.

Los conductores están unidos a la parte activa de la resistencia mediante una conexión a prueba de vibraciones.

Los conductores que pertenecen a una resistencia múltiple tienen longitudes idénticas.

Dependiendo de las especificaciones del cliente, es posible fabricar termómetros de resistencia con o sin elementos de medición intercambiables.

Igualmente, previa solicitud es posible fabricar termómetros con o sin tubo de inserción.

## Nota

La profundidad de inmersión debe seleccionarse de manera que los errores por fuga térmica se mantengan dentro de unos límites permisibles.

Valor estándar: 5 veces el diámetro del tubo de protección, más la longitud del sensor.

## Parámetros técnicos

Dejando a un lado las versiones especiales de termómetros de resistencia cuyos parámetros técnicos dependen de las especificaciones del cliente, los datos siguientes son válidos para todos los instrumentos estándar:

Valores de referencia del Pt100: según EN 60751

Tolerancias: clase de tolerancia A o B, según EN 60751

Resistencia del aislamiento:  $\geq 100 \text{ M}\Omega$  a temperatura ambiente, con una tensión de prueba de 500 VCC

Tensión de trabajo:  $\leq 30 \text{ VCC}$

Clase de protección: IP54 según EN 60 529 (en caso de que los cabezales incorporen juntas de silicona para una mayor protección)

Para aquellos valores nominales que sean n veces mayores que los valores básicos, las tolerancias y los demás valores deberán multiplicarse por n.

## Temperatura máxima de trabajo de los componentes

Todos los tipos de termómetros de resistencia deben protegerse contra temperaturas fuera de los márgenes aceptables.

En condiciones normales de trabajo, y dependiendo de los materiales seleccionados, los valores estándar recomendados siguientes son válidos para los componentes individuales (en medios neutros):

Componente	Temperatura máxima
Cabezal de conexión (sólo tipos B)	
- fundición de aluminio con junta plana de caucho	100 °C
- fundición de aluminio con junta plana de silicio	150 °C
- "VA" con junta plana de teflón	200 °C
Cabezal de conexión con transmisor integrado	
- tipo estándar	70 °C
- tipo especial	85 °C
Cable de conexión	
- PVC, normal (PVC, estabilizado al calor)	70 °C (105 °C)
- silicona	180 °C
- PTFE	200 °C
- aislamiento de seda de vidrio	400 °C
Si se combinan diferentes materiales de aislamiento, deberá tomarse como referencia la carga máxima de temperatura que admita el material que soporte la temperatura máxima más baja. Son posibles otros rangos de temperatura, empleando cables especiales (consultar fabricante).	
Tubo de protección	
Ver diagramas de características de carga según DIN 43 763	
1.4841 X15CrNiSi20 20	1150 °C
1.4571 X6CrNiMoTi17 12 2	800 °C
1.4571 recubierto de Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> y TiN	400 °C
Tipo de sensor (en la parte anterior del tubo de protección)	
- SA, SN, SY	550 °C
- SE, SH	700 °C
- SR, SO, SQ, SX	400 °C

## Montaje e instalación

### - Instalación mecánica

a) La instalación debe realizarse conforme a la normativa y reglamentación aplicable vigente en el lugar en que se hagan las mediciones (normativa sobre soldaduras, etc.)

En especial, deberán tenerse en cuenta las normas siguientes:

- VDE/VDI 3511 (Mediciones de temperatura en la industria)
- VDE/VDI 3512, página 2 (Configuraciones de medición para mediciones de temperatura)

Aparte de estas recomendaciones, deberán tenerse en cuenta otras recomendaciones especiales (TMG) en los casos siguientes:

- termómetros de resistencia de varilla (tipo WB 2)
- termómetros de resistencia TMG con construcción a prueba de explosiones

b) La instalación debe efectuarse teniendo en cuenta la correspondencia entre los parámetros técnicos del termómetro y las condiciones de campo reales, prestando especial atención a lo siguiente:

- intervalo de medición
- presión máxima de trabajo, caudal
- longitud de inmersión, dimensiones de la tubería
- tensiones mecánicas y vibraciones

### Atención

Es preciso tener en cuenta los límites de tensión mecánica y estrés térmico de las tuberías de protección, con arreglo a DIN 43 763.

#### c) Conexión al proceso

Para el tubo de protección, debe seleccionarse un material idéntico al de la pared de la tubería o tanque de proceso en donde vaya a instalarse el termómetro.

- Rosca integrada:

Durante el montaje del termómetro de resistencia, debe prestarse atención de que la junta quede correctamente asentada. Para las roscas integradas se recomiendan los siguientes valores admisibles para el par inicial:

M 18 x 1,5; M 20 x 1,5    G 1/2": 50 Nm

M 27 x 2,0                    G 3/4": 100 Nm

De acuerdo con DIN 43 763, se establece con carácter general una presión máxima admisible de 10 MPa.

- Montaje con bridas

Según se establece en DIN 2527, deben seleccionarse unas bridas adecuadas a la presión esperada y a las dimensiones del tubo.

Los tornillos de sujeción de la brida deben apretarse uniformemente en secuencia alterna.

Debe garantizarse que la junta quede correctamente asentada.

- Versión para soldar

Si el termómetro de resistencia va a entrar en contacto directo con cualquier producto alimentario, deberán seguirse instrucciones especiales de soldadura. En general, no deben dejarse irregularidades u otros defectos en los cordones de soldadura, porque podrían afectar a la capacidad de limpieza CIP del equipo.

En el caso de líneas de alta presión, deberán efectuarse las inspecciones y pruebas de aceptación oportunas.

- Sujeción mediante tuercas ciegas

Los pares de apriete iniciales admisibles son los mismos que en el caso de las tuercas integradas.

- Uniones roscadas ajustables

En este caso, debe seleccionarse una unión en el mismo material utilizado para el tubo de protección, para evitar la posible corrosión por contacto. Además, debe seleccionarse un "elemento de sujeción" adecuado al nivel de apriete necesario (por ejemplo, anillo de corte, anillo de cierre, anillo de retención de teflón).

d) Ajuste del sentido de giro del conector PG del cabezal

En el caso de los termómetros de resistencia con elemento sensor insertable y cabezales DIN estándar, es posible corregir el sentido de giro del conector PG en caso de que surjan problemas, incluso aunque el cabezal ya esté roscado en posición. Para ello, afloje ligeramente el tornillo de ajuste, haga girar el conjunto del cabezal de conexión en el sentido deseado y vuelva a apretar el tornillo de ajuste.

**Nota**

Si utiliza cabezales no estándar, consulte con el fabricante.

**- Conexión eléctrica**

Cuando utilice termómetros con transmisor integrado, deberán cumplirse los parámetros e instrucciones de conexión del manual de instrucciones del transmisor. En las figuras siguientes se muestra el tipo de circuito y el cabezal de conexión.

Si el termómetro de resistencia se conecta a un circuito de dos hilos, deberá tenerse en cuenta la resistencia interna y, si es preciso, hacer los oportunos ajustes en el instrumento electrónico secundario. Para el cableado interno se emplean generalmente materiales como Cu, Ag o Ni. Para temperaturas más altas se emplean hilos de NiSi (de 0,5 mm de diámetro).

**Nota**

La corriente de medición afecta a la precisión de la medida, debido al autocalentamiento que induce; por ello, no debe ser superior a 10 mA bajo ninguna circunstancia.

Valores estándar de la corriente de medición (para clase B):

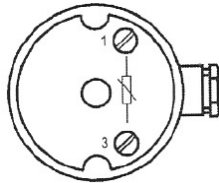
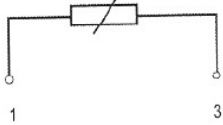
Termómetro de resistencia con resistencia de medición	Corriente máxima de medición
Resistencia de medida con devanado interno	<8 mA
Resistencia de medida con devanado externo	<10 mA
Resistencia de medida de vidrio	<6...10 mA (según el tamaño del sensor)
Resistencia de medida de película fina cerámica	<2 mA

El termómetro de resistencia puede conectarse después de retirar la tapa del cabezal de conexión. Para ello el hilo de conexión que se pasa a través de la unión roscada PG y llega al espacio interior del cabezal de conexión se conecta a los extremos de los conductores mediante el terminal de cableado.

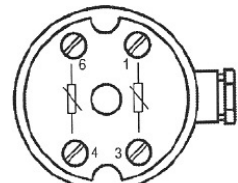
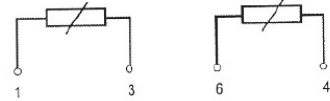
## Circuito de los termómetros de resistencia

### - Termómetros de resistencia con cabezal B

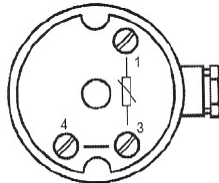
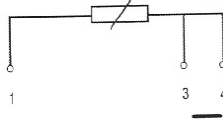
1 x circuito de 2 conductores



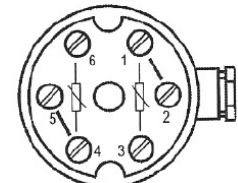
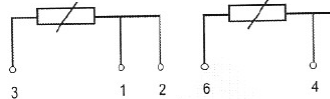
2 x circuito de 2 conductores



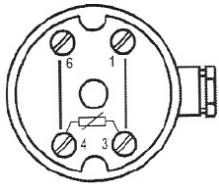
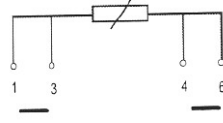
1 x circuito de 3 conductores



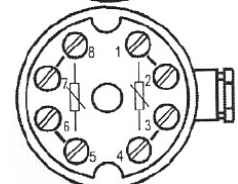
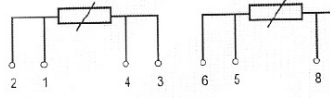
2 x circuito de 3 conductores



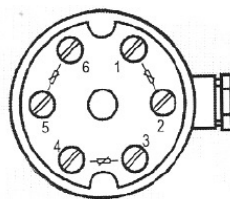
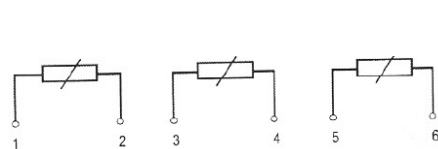
1 x circuito de 4 conductores



2 x circuito de 4 conductores

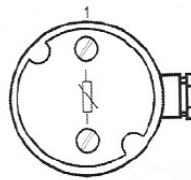
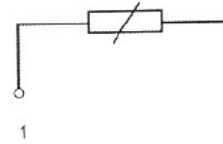


3 x circuito de 2 conductores

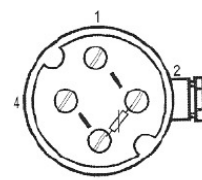
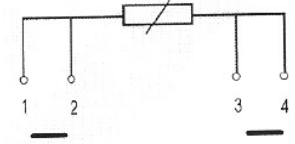


### - Termómetros de resistencia con cabezal J

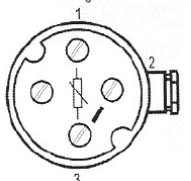
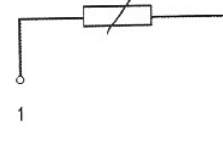
1 x circuito de 2 conductores



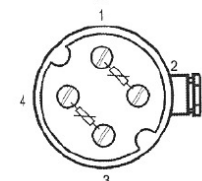
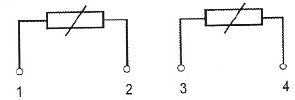
1 x circuito de 4 conductores



1 x circuito de 3 conductores



2 x circuito de 2 conductores



### - Termómetros de resistencia con conector

El circuito se configura conforme a las fichas técnicas del producto.

### - Termómetros de resistencia con extremos libres en la salida de cable

En caso de circuito múltiple, los extremos de los cables se marcan por pares y se utiliza un manguito aislante.

## NAFTA

### BRASIL

Bürkert Contromatic Brasil Ltda  
Rua Américo Brasiliense 2171 cj. 1007  
04715-005 São Paulo -SP  
Brasil  
Tel: +55 (0) 11-5182 0011  
Fax: +55 (0) 11-5182 8899

### CANADA

Bürkert Contromatic Inc.  
760 Pacific Road, Unit 3  
Oakville, Ontario L6L 6M5  
Canada  
Tel: +1 905-847 55 66  
Fax: + 1 905-847 90 06

### USA

Bürkert Contromatic Corp.  
2602 McGaw Avenue  
Irvine, CA 92614  
USA  
Tel: +1 949-223 31 00  
Fax: + 1 949-223 31 98

## EUROPA

### ALEMANIA

Bürkert GmbH & Co. KG  
Christian Bürkert-Straße 13-17  
D-74653 Ingelfingen  
Tel: +49 (0)7940-10-111  
Fax: +49 (0)7940-10-448

### AUSTRIA

Bürkert-Contromatic G.m.b.H.  
Diefenbachgasse 1-3  
A-1150 Wien  
Tel: +43 (0) 1-894 13 33  
Fax: +43 (0) 1-894 13 00

### BELGICA

Bürkert Contromatic NV/SA  
Bijlshoeflaan 3  
B-2110 Wijnegem  
Tel: +32 (0) 3-325 89 00  
Fax: +32 (0) 3-325 61 61

### DINAMARCA

Bürkert-Contromatic A/S  
Høikaer 24  
DK-2730 Herlev  
Tel: +45 44-50 75 00  
Fax: +45 44-50 75 75

### ESPAÑA

Bürkert Contromatic S.A.  
Avenida. Barcelona, 40  
E-08970 Sant Joan Despi, Barcelona  
Tel: +34 93-477 79 80  
Fax: +34 93-477 79 81

### ESTONIA

Bürkert Oy Eesti  
Laki, 11 E  
EE 12915 Tallinn  
Tel: +372 6440 698  
Fax: +372 6213 759

### FINLANDIA

Bürkert Oy  
Atomitie, 5  
FI-00370 Helsinki  
Tel: +358(0)9-549 70 600  
Fax: +358(0)9-503 12 75

### FRANCIA

Bürkert Contromatic SARL  
Rue du Giessen  
FR-67220 Triembach au Val  
Tel: +33 (0) 388-58 91 11  
Fax: +33 (0) 388-57 20 08

### HOLANDA

Bürkert Contromatic BV  
Computerweg 9  
NL-3542 DP Utrecht  
Tel: +31 (0) 346-58 10 10  
Fax: +31 (0) 346-56 37 17

### ITALIA

Bürkert Contromatic Italiana S.p.A.  
Centro Direzionale, "Corombiolo"  
Via Roma, 74  
IT-20060 Cassina De' Pecchi (Mi)  
Tel: +39 02-959 071  
Fax: +39 02-959 07 251

### NORUEGA

Bürkert-Contromatic A/S  
Hvamstuppen 17  
NO-2013 Skjetten  
Tel: +47 63-84 44 10  
Fax: +47 63-84 44 55

### POLONIA

Bürkert Contromatic GmbH Oddzial w Polsce  
Bernardynska street 14 a  
PL-02-904 Warszawa  
Tel: +48 (0)22-840 60 10  
Fax: +48 (0)22-840 60 11

### PORTUGAL

Tel: +351 212 898 275  
Fax: +351 212 898 276

### REINO UNIDO

Bürkert Contromatic Limited  
Brimmscombe Port Business Park  
Brimmscombe, Stroud  
Glos, GL5 2QF  
Tel: +44 (0)1453-73 13 53  
Fax: +44 (0)1453-73 13 43

### REPUBLICA CHECA

Bürkert-Contromatic G.m.b.H organizacni slozka  
Krenova 35  
CZ-602 00 Brno  
Tel: +42 543-25 25 05  
Fax: +42 543-25 25 06

### SUECIA

Bürkert Contromatic AB  
Skeppsbron 13 B  
SE-211 20 Malmö  
Tel: +46 (0)40-664 51 00  
Fax: +46(0)40-664 51 01

### SUIZA

Bürkert-Contromatic AG Schweiz  
Bösch 71  
CH-6331 Hünenberg ZG  
Tel: +41 (0)41-785 66 66  
Fax: +41(0)41-785 66 33

### TURQUIA

Bürkert Contromatic Akiskan Kontrol Sistemleri  
Ticaret A.S.  
1203/8 Sok. No2-E  
TR-Yenisehir, Izmir  
Tel: +90 (0)232-459 53 95  
Fax: +90 (0)232-459-76 94

### AFRICA

#### SUDAFRICA

Bürkert Contromatic Limited  
P.O. Box 26260  
East Rand 1462 -Sudafrica  
Tel: + 27 (0) 11-574 60 00  
Fax: + 27 (0) 11-454 14 77

#### APAC

#### AUSTRALIA

Bürkert Contromatic Australia PTY. Limited  
2 Welder Road  
Seven Hills, NSW 2147 Australia  
Tel: + 61 1300 888 868  
Fax: + 61 1300 888 076

### CHINA

Bürkert Contromatic (Shanghai) Co. Ltd.  
Room J1, 3rd floor  
207 Tai Gu Road  
Wai Gao Qiao Free Trade Zone  
Shanghai 200131, P.R. CHINA  
Tel: + 86 21- 5868 21 19  
Fax: 86 21-5868 21 20

### COREA

Bürkert Contromatic Korea Co., Ltd  
C-401, Micro Office Bldg. 554-2  
Gasam-Dong, Keumcheon -Gu  
Seoul 153-803. Korea  
Tel.: + 82 (0)2-3462 5592  
Fax.: + 82 (0) 2- 3462 5594

### FILIPINAS

Bürkert Contromatic Philippines INC.  
8467, West Service Road Km. 14  
South Superhighway, Sunvalley  
Paranaque City, Metro Manila PHILIPPINES  
Tel.: + 63(0)2-776 43 84  
Fax.: + 63(0)2-776 43 82

### HONG KONG

Bürkert Contromatic( China/HK) Limited  
Unit 708 Prosperity Centre  
77-81, Container Port Road  
Kwai Chung, N.T. HONG KONG  
Tel.: + 852 248 012 02  
Fax.: + 852 241 819 45

### INDIA

Bürkert Contromatic PVT Ltd.  
Apex Towers  
15t Floor, No 54 II Main Rd.  
RA Puram Chennai 600 028, INDIA  
Tel.: + 91 (0) 44-5230 3456  
Fax.: + 91 (0) 44- 5230 3232

### JAPON

Bürkert Ltd.  
1-8-5 Asagaya Minami  
Suginami-ku  
Tokyo 166-0004, Japan  
Tel.: + 81 (0)3 5305 3610  
Fax.: + 81 (0)3-5305 3611

### MALASIA

Bürkert Contromatic Singapore PTE LTD  
2F-1, Tingkat Kenari,6  
Sungai Ara  
11960 Penang , Malaysia  
Tel.: +60(0) 4-643 5008  
Fax.: +60(0)4-643 7010

### NUEVA ZELANDA

Bürkert Contromatic New Zealand LTD  
2 A, Unit L, Edinburgh Street  
Penrose, Auckland, New Zealand  
Tel.: + 64(0)9-622 28 40  
Fax.: + 64 (0)9-622 28 47

### SINGAPUR

Bürkert Contromatic Singapore PTE LTD  
51 Ubi Avenue 1, # 03-14  
Paya Ubi Industrial Park  
Singapore 408933  
Tel.: + 65 6844 2233  
Fax.: + 65 6844 3532

### TAIWAN

Bürkert Contromatic Taiwan LTD.  
9 F, No 32 Chenggong Road, Sec.1 Nangang  
District.  
Taipei  
Taiwan 115, R.O.C.  
Tel.: + 886(0)2-2653 7868  
Fax.: + 886(0)2-2653 7968