



# Mirillas Planas Para Nivel PLANAS

Para uso en LGs

Características del Producto / Resistencia a la Presión

Calculo de presión en medidas no comunes / Propiedades del Cristal

---

# Mirillas Planas para Nivel

# PLANAS

Para uso en LGs



Características del Producto / Resistencia a la Presión

Calculo de presión en medidas no comunes / Propiedades del Cristal

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES PLANOS

### CARACTERISTICAS PRINCIPALES

#### CRISTAL REFMEX GL

Fabricados en cristal de borosilicato, es utilizado en numerosas aplicaciones donde tanto la resistencia química como el bajo coeficiente de dilatación térmica son características requeridas.

Las MIRILLAS REFLEX son estriadas, en la cara en contacto con el fluido, esto con el ob-

### TIPOS DE INDICACIÓN DE NIVEL

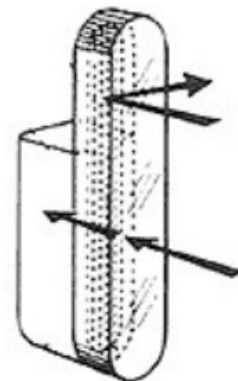
#### Alta Reflexión - REFLEX

Debido a que el cristal tiene prismas de reflexión, el espectro de luz se refleja de tal manera que donde hay líquido es totalmente opaco y donde no hay líquido es brillante. Estos se utilizan principalmente en la industria petroquímica, refinerías y aplicaciones de uso general.

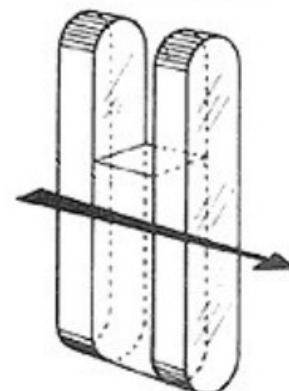
#### Visión de Fluido - PLANOS

Para los indicadores de nivel PLANOS, se utilizan un sistema a base de dos lados de observación, pues se permite la observación directa a través de los cristales conforme el fluido sube o baja. Estos se utilizan principalmente en procesos donde el color del líquido es de alta importancia para el proceso, o aplicaciones las cuales requieren una mica de protección.

TIPO REFLEX



TIPO PLANO



# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES PLANOS

### NORMA DIN 7081

#### FABRICACIÓN DE ACUERDO A NORMA INTERNACIONAL DIN

Con el objetivo de lograr la estandarización de este tipo de mirillas en toda las diferentes industrias, el instituto de normatividad alemán, DIN por sus siglas en alemán, diseño parámetros estándares para la fabricación de este tipo de cristales.

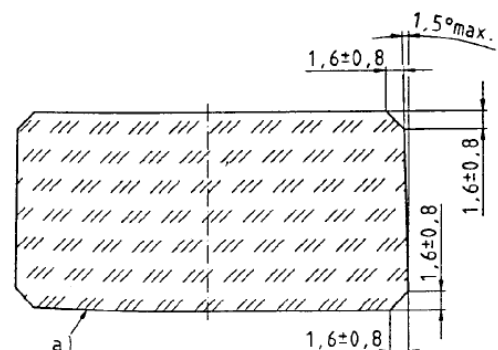
Dentro de las principales características de esta normatividad se encuentran los parámetros dimensionales, la resistencia a la presión, los materiales de composición, las características de los prismas reflectores, los parámetros de tolerancias en cuanto a paralelismo y las pruebas de aceptación necesarias.

#### TOLERANCIAS DIMENSIONALES

Longitud	Tolerancia Longitud	Tolerancia Ancho	Tolerancia Espesor
250 mm o Inferior	$\pm 0.8$ mm	$\pm 0.8$ mm	$\pm 0.5$ mm
Superior a 250 mm	$\pm 1.0$ mm	$\pm 0.8$ mm	+ 1.5 mm / - 0.5 mm

#### TOLERANCIAS DE PLANICIDAD

Longitud	Tolerancia
Inferior a 165mm	0.05 mm
Entre 165 mm y 220 mm	0.08 mm
Superior a 220 mm	0.13 mm



# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES PLANOS

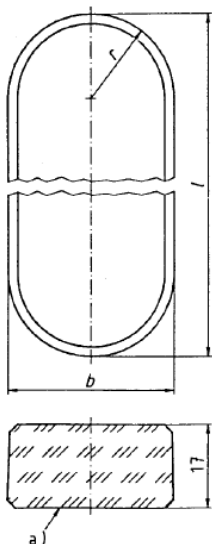
### NORMA DIN 7081

#### DIMENSIONES ESTANDARIZADAS

Las mirillas indicadoras de nivel, tanto las planas como las réflex, tienen medidas estándares dictaminadas por una serie de identificación.

El espesor de las mirillas no varía y se mantiene en 17mm. El ancho de la mirilla puede ser 30mm o 34mm, siendo estos últimos los más utilizados. La longitud de los cristales varía en base al número de identificación, estos van del número 1 hasta el número 11. Siendo las más comunes las mencionadas en la tabla inferior.

Ancho <i>b</i>	Radio <i>r</i>	Longitud <i>l</i>									
		Número	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30mm	15mm	140 mm	165 mm	190 mm	220 mm	250 mm	280 mm	320 mm	340 mm	-	-
34mm	17mm	5-1/2"	6-1/2"	7-1/2"	8-5/8"	9-7/8"	11"	12-5/8"	13-3/8"	370 mm	400 mm



#### SERIE DE IDENTIFICACIÓN

DIN 7081   T     250   X   34  

- R para las mirillas REFLEX / T para las mirillas Planas  
*Ejemplo "T" es PLANO*
- Número correspondiente a los mm de longitud  
*Ejemplo "250" es mirilla número 6*
- Número correspondiente al ancho del cristal  
*Ejemplo "34" es de espesor 34mm*

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES PLANOS

### NORMA DIN 7081

#### IMPERFECCIONES

No son aceptables rayaduras o astillamientos visibles en el cristal, sin importar la dimensión de los mismos.

No son aceptables más de 3 inclusiones solidas visibles por cristal

No son aceptables burbujas superiores a los 2mm de diámetro. Para las demás burbujas en el cristal, se deberá hacer referencia a la siguiente tabla

Longitud	Diámetro de la Burbuja			
	≤ 0.3mm	≥ 0.3 mm ≤ 0.5 mm	≥ 0.3 mm ≤ 0.5 mm	≤ 0.5 mm
250 mm o Inferior	Máx. 3 por cada cm <sup>2</sup> de superficie	10 por cristal	4 por cristal	2 por cristal
Superior a 250 mm		15 por cristal	6 por cristal	3 por cristal

#### TEMPERATURAS DE OPERACIÓN

La temperatura de operación no deberá exceder los 280°C de servicio continuo.

Los cristales que operen constantemente entre 280°C y 300°C deberán contar con micas protectoras, y el servicio de operación no deberá exceder las 300 horas.

Las temperaturas excedentes a los 280°C pueden causar estrés compresivo en el cristal, reduciéndolo al 90% de su valor inicial para servicios de 300 horas a 300°C.

Para la resistencia al golpe térmico, revisar la sección de presión de operación. Esto debido que a diferentes presiones y temperaturas, el estrés en el cristal incrementa y esto afecta su resistencia al golpe térmico.

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES PLANOS

### NORMA DIN 7081

#### TRATAMIENTO TÉRMICO Y ESTRÉS SUPERFICIAL COMPRESIBLE

Los cristales utilizados para la indicación de nivel en LGs debe ser fabricados de cristal Borosilicato, esto con el objetivo de ser resistentes ante la presión, golpes térmicos y ataques químicos. Para poder soportar el estrés causado por el LG en el cristal, estos deben ser sometidos a un tratamiento térmico de templado, de manera que la fuerza de flexión inicial aumente de 40 N/mm<sup>2</sup> a 80N/mm<sup>2</sup>.

Debido a que el principal estrés al que son sujetos los cristales es durante el ensamble y apriete del equipo LG, el estándar de ruptura se establece en función de la tensión aplicada en el equipo.

Los cristales que operan a presiones hasta los 10 BAR (150 PSI) deben ser pre-estresados antes de ser ensamblados. Estos cristales bajo estas condiciones puedes ser utilizados hasta temperaturas de 430°C. Este tipo de aplicaciones es usual en equipos de transferencia de calor y equipos de la industria petroquímica.

Los cristales que son utilizados a temperaturas superiores a los 280°C sufren un estrés inducido debido a la temperatura y deben ser remplazados cuando se retiran del equipo LG. Regulaciones de seguridad requieren que estos cristales no sean sujetos a golpes térmicos. Para operaciones entre los 280°C y los 300°C, es recomendable utilizar una mica protectora.

De acuerdo a lo que ya esta establecido, los cristales no sujetos a estrés por temperatura y operando a presión de agua fría no sufren accidentes debajo de los 300BAR (4350 PSI). Este estándar no requiere que presiones hidrolíticas sean llevadas a cabo.

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES PLANOS

### NORMA DIN 7081

#### CONDICIONES MÁXIMAS DE OPERACIÓN

De acuerdo a las condiciones de operación; las cuales tienen como variables las condiciones químicas del fluido, la presión de operación y la temperatura de operación.

Estas condiciones pueden llegar a afectar el cristal y atacarlo corrosivamente, lo que aumenta las tolerancias dimensionales y lo vuelve menos resistente a la presión.

Para referencia de las máximas operaciones de los cristales, es necesario basarse en la siguiente tabla informativa:

<b>Aplicación en cuestión</b>	<b>PSI</b>	<b>°C</b>
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con el cristal	<b>4000</b>	<b>30</b>
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	<b>5000</b>	<b>30</b>
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con el cristal	<b>500</b>	<b>250</b>
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	<b>1500</b>	<b>300</b>



# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES PLANOS

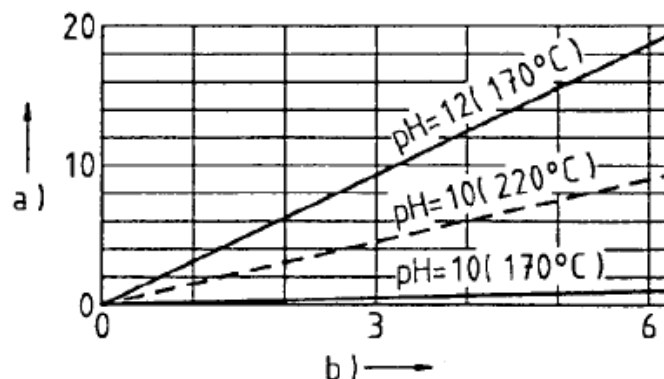
### NORMA DIN 7081

#### RESISTENCIA AL ATAQUE QUIMICO

En caso de que los cristales sean utilizados en calderas, es probable que una disminución en masa ocurra; esto debido a la concentración alcalina en el agua y la temperatura de la misma.

La disminución en masa se debe comportar de acuerdo a la siguiente tabla, en la que el eje vertical representa la pérdida de masa en mm; el eje horizontal representa el tiempo en servicio (en meses).

El principal ataque en pérdida de masa ocurre a temperaturas mayores a los 200°C, por esto mismo, es requisito de seguridad reemplazar los cristales y los empaques después una vez desmontados, estos no deben ser reutilizados.



# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES PLANOS

### PROPIEDADES GENERALES DEL CRISTAL

#### INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CRISTAL UTILIZADO

PROPIEDAD FÍSICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	ISO 7991	$3.3 \times 10^{-6} \text{°K}$
DENSIDAD A 25°C	SN 7005 13	$2.23 \text{ g/cm}^3$
INDICE DE REFRACCIÓN ( $\lambda = 587.6\text{nm}$ ) <sub>nd</sub>		1.472
TEMPERATURA DE TRANSFORMACIÓN	ISO 7884-8	560°C
MAX TEMP DE TRABAJO POR TIEMPOS CORTOS	ISO 7884-7	500°C
RESISTENCIA AL GOLPE TÉRMICO	ISO 7884	180 K
MODULO DE YOUNG		63.150 MPa
CONSTANTE DE POISSON		0.20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	20°C - 100°C $\lambda$	$(1.2)(\text{W}\cdot\text{m}^{-1})(\text{K}^{-1})$
CONSTANTE FOTOELASTOMETRA	DIN 52314	$(4.00 \times 10^{-6})(\text{mm}^2/\text{N})$
RESISTENCIA A CALOR ESPECIFICO	DIN 52326	250°C

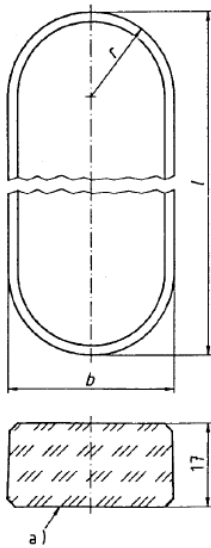
PROPIEDAD QUIMICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
RESISTENCIA HIDROLITICA	ISO 719	HGB 1
RESISTENCIA ACIDA	ISO 1776	CLASS S1
RESISTENCIA HIDROCLORHIDRICA	ISO 1776	$\leq 100\mu\text{g Na}_2\text{O} / 100\text{cm}^2$
RESISTENCIA ALKALINA	ISO 695	SLASS A2
COMPOSICIÓN QUIMICA	SiO <sub>2</sub>	Min 80% Content
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Min 13% Content
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	Min 4,5% Content

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES REFLEX

### NORMA DIN 7081

#### DIMENSIONES CRISTAL NÚMERO 1



SERIE DE IDENTIFICACIÓN:

REFMEX-GL

T X 115 X 34 X 17

Largo: 115mm (4.5")

Ancho: 34mm (1.31")

Altura: 17mm (0.69")

#### PARAMETROS OPERATIVOS

Aplicación en cuestión	PSI	°C
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto di-	4000	30
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	5000	30
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con el cristal	500	250
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	1500	30

Longitud	Diámetro de la Burbuja			
	≤ 0.3mm	≥ 0.3 mm	≥ 0.3 mm	≤ 0.5 mm
250 mm o Inferior	Máx. 3 por cada cm <sup>2</sup> de superficie	10 por cristal	4 por cristal	2 por cristal
Superior a 250 mm		15 por cristal	6 por cristal	3 por cristal

#### INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CRISTAL UTILIZADO

PROPIEDAD FÍSICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	ISO 7991	3.3 X 10 <sup>-6</sup> °K
DENSIDAD A 25°C	SN 7005 13	2.23 g/cm <sup>3</sup>
INDICE DE REFRACCIÓN (λ = 587.6nm)nd		1.472
TEMPERATURA DE TRANSFORMACIÓN	ISO 7884-8	560°C
MAX TEMP DE TRABAJO POR TIEMPOS CORTOS	ISO 7884-7	500°C
RESISTENCIA AL GOLPE TÉRMICO	ISO 7884	180 K
MODULO DE YOUNG		63.150 MPa
CONSTANTE DE POISSON		0.20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	20°C - 100°C λ	(1.2)(W·m <sup>-1</sup> )(K <sup>-1</sup> )
CONSTANTE FOTOELASTOMETRA	DIN 52314	(4.00 x 10 <sup>-6</sup> )(mm <sup>2</sup> /N)
RESISTENCIA A CALOR ESPECIFICO	DIN 52326	250°C

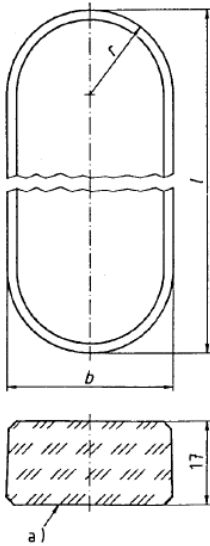
PROPIEDAD QUIMICA	VALOR OBTENIDO
RESISTENCIA HIDROLITICA	HGB 1
ISO 719	
RESISTENCIA ACIDA	CLASS S1
ISO 1776	
RESISTENCIA HIDROCLORHIDRICA	≤ 100µg Na2O / 100cm <sup>2</sup>
ISO 1776	
RESISTENCIA ALKALINA	CLASS A2
ISO 695	
COMPOSICIÓN QUIMICA	SiO <sub>2</sub>
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES REFLEX

### NORMA DIN 7081

#### DIMENSIONES CRISTAL NÚMERO 2



**SERIE DE IDENTIFICACIÓN:**

**REFMEX-GL**

**T X 140 X 34 X 17**

**Largo: 140mm (5.5")**

**Ancho: 34mm (1.31")**

**Altura: 17mm (0.69")**

#### PARAMETROS OPERATIVOS

Aplicación en cuestión	PSI	°C
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto di-	<b>4000</b>	<b>30</b>
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	<b>5000</b>	<b>30</b>
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con el cristal	<b>500</b>	<b>250</b>
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	<b>1500</b>	<b>30</b>

Longitud	Diámetro de la Burbuja			
	≤ 0.3mm	≥ 0.3 mm	≥ 0.3 mm	≤ 0.5 mm
250 mm o Inferior	Máx. 3 por cada cm <sup>2</sup> de superficie	10 por cristal	4 por cristal	2 por cristal
Superior a 250 mm		15 por cristal	6 por cristal	3 por cristal

#### INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CRISTAL UTILIZADO

PROPIEDAD FÍSICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	ISO 7991	3.3 X 10 <sup>-6</sup> °K
DENSIDAD A 25°C	SN 7005 13	2.23 g/cm <sup>3</sup>
INDICE DE REFRACCIÓN (λ = 587.6nm)nd		1.472
TEMPERATURA DE TRANSFORMACIÓN	ISO 7884-8	560°C
MAX TEMP DE TRABAJO POR TIEMPOS CORTOS	ISO 7884-7	500°C
RESISTENCIA AL GOLPE TÉRMICO	ISO 7884	180 K
MODULO DE YOUNG		63.150 MPa
CONSTANTE DE POISSON		0.20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	20°C - 100°C λ	(1.2)(W·m <sup>-1</sup> )(K <sup>-1</sup> )
CONSTANTE FOTOELASTOMETRA	DIN 52314	(4.00 x 10 <sup>-6</sup> )(mm <sup>2</sup> /N)
RESISTENCIA A CALOR ESPECIFICO	DIN 52326	250°C

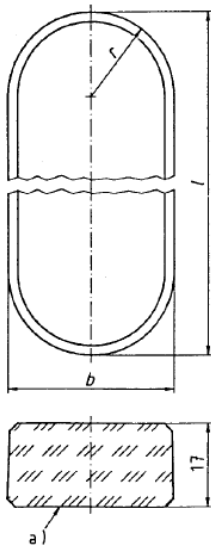
PROPIEDAD QUIMICA	VALOR OBTENIDO
RESISTENCIA HIDROLITICA	HGB 1
ISO 719	
RESISTENCIA ACIDA	CLASS S1
ISO 1776	
RESISTENCIA HIDROCLORHIDRICA	≤ 100µg Na2O / 100cm <sup>2</sup>
ISO 1776	
RESISTENCIA ALKALINA	CLASS A2
ISO 695	
COMPOSICIÓN QUIMICA	SiO <sub>2</sub>
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES REFLEX

### NORMA DIN 7081

#### DIMENSIONES CRISTAL NÚMERO 3



SERIE DE IDENTIFICACIÓN:

REFMEX-GL

T X 165 X 34 X 17

Largo: 165mm (6.5")

Ancho: 34mm (1.31")

Altura: 17mm (0.69")

#### PARAMETROS OPERATIVOS

Aplicación en cuestión	PSI	°C
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto di-	4000	30
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	5000	30
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con el cristal	500	250
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	1500	30

Longitud	Diámetro de la Burbuja			
	≤ 0.3mm	≥ 0.3 mm	≥ 0.3 mm	≤ 0.5 mm
250 mm o Inferior	Máx. 3 por cada cm <sup>2</sup> de superficie	10 por cristal	4 por cristal	2 por cristal
Superior a 250 mm		15 por cristal	6 por cristal	3 por cristal

#### INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CRISTAL UTILIZADO

PROPIEDAD FÍSICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	ISO 7991	3.3 X 10 <sup>-6</sup> °K
DENSIDAD A 25°C	SN 7005 13	2.23 g/cm <sup>3</sup>
INDICE DE REFRACCIÓN (λ = 587.6nm)nd		1.472
TEMPERATURA DE TRANSFORMACIÓN	ISO 7884-8	560°C
MAX TEMP DE TRABAJO POR TIEMPOS CORTOS	ISO 7884-7	500°C
RESISTENCIA AL GOLPE TÉRMICO	ISO 7884	180 K
MODULO DE YOUNG		63.150 MPa
CONSTANTE DE POISSON		0.20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	20°C - 100°C λ	(1.2)(W·m <sup>-1</sup> )(K <sup>-1</sup> )
CONSTANTE FOTOELASTOMETRA	DIN 52314	(4.00 x 10 <sup>-6</sup> )(mm <sup>2</sup> /N)
RESISTENCIA A CALOR ESPECIFICO	DIN 52326	250°C

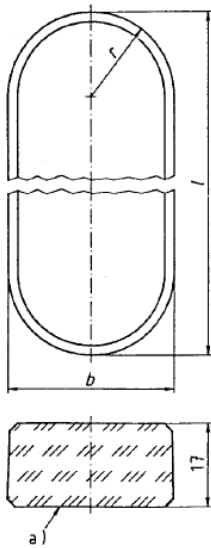
PROPIEDAD QUIMICA	VALOR OBTENIDO
RESISTENCIA HIDROLITICA	HGB 1
ISO 719	
RESISTENCIA ACIDA	CLASS S1
ISO 1776	
RESISTENCIA HIDROCLORHIDRICA	≤ 100µg Na2O / 100cm2
ISO 1776	
RESISTENCIA ALKALINA	CLASS A2
ISO 695	
COMPOSICIÓN QUIMICA	SiO <sub>2</sub>
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES REFLEX

### NORMA DIN 7081

#### DIMENSIONES CRISTAL NÚMERO 4



SERIE DE IDENTIFICACIÓN:

REFMEX-GL

T X 190 X 34 X 17

Largo: 190mm (7.5")

Ancho: 34mm (1.31")

Altura: 17mm (0.69")

#### PARAMETROS OPERATIVOS

Aplicación en cuestión	PSI	°C
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto di-	4000	30
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	5000	30
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con el cristal	500	250
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	1500	30

Longitud	Diámetro de la Burbuja			
	≤ 0.3mm	≥ 0.3 mm	≥ 0.3 mm	≤ 0.5 mm
250 mm o Inferior	Máx. 3 por cada cm <sup>2</sup> de superficie	10 por cristal	4 por cristal	2 por cristal
Superior a 250 mm		15 por cristal	6 por cristal	3 por cristal

#### INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CRISTAL UTILIZADO

PROPIEDAD FÍSICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	ISO 7991	3.3 X 10 <sup>-6</sup> °K
DENSIDAD A 25°C	SN 7005 13	2.23 g/cm <sup>3</sup>
INDICE DE REFRACCIÓN (λ = 587.6nm)nd		1.472
TEMPERATURA DE TRANSFORMACIÓN	ISO 7884-8	560°C
MAX TEMP DE TRABAJO POR TIEMPOS CORTOS	ISO 7884-7	500°C
RESISTENCIA AL GOLPE TÉRMICO	ISO 7884	180 K
MODULO DE YOUNG		63.150 MPa
CONSTANTE DE POISSON		0.20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	20°C - 100°C λ	(1.2)(W·m <sup>-1</sup> )(K <sup>-1</sup> )
CONSTANTE FOTOELASTOMETRA	DIN 52314	(4.00 x 10 <sup>-6</sup> )(mm <sup>2</sup> /N)
RESISTENCIA A CALOR ESPECIFICO	DIN 52326	250°C

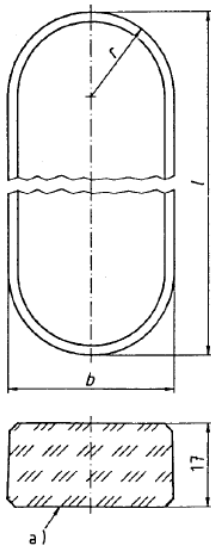
PROPIEDAD QUIMICA	VALOR OBTENIDO
RESISTENCIA HIDROLITICA	HGB 1
ISO 719	
RESISTENCIA ACIDA	CLASS S1
ISO 1776	
RESISTENCIA HIDROCLORHIDRICA	≤ 100µg Na2O / 100cm <sup>2</sup>
ISO 1776	
RESISTENCIA ALKALINA	CLASS A2
ISO 695	
COMPOSICIÓN QUIMICA	SiO <sub>2</sub>
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES REFLEX

### NORMA DIN 7081

#### DIMENSIONES CRISTAL NÚMERO 5



SERIE DE IDENTIFICACIÓN:

REFMEX-GL

T X 220 X 34 X 17

Largo: 220mm (8.625")

Ancho: 34mm (1.31")

Altura: 17mm (0.69")

#### PARAMETROS OPERATIVOS

Aplicación en cuestión	PSI	°C
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto di-	4000	30
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	5000	30
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con el cristal	500	250
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	1500	30

Longitud	Diámetro de la Burbuja			
	≤ 0.3mm	≥ 0.3 mm	≥ 0.3 mm	≤ 0.5 mm
250 mm o Inferior	Máx. 3 por cada cm <sup>2</sup> de superficie	10 por cristal	4 por cristal	2 por cristal
Superior a 250 mm		15 por cristal	6 por cristal	3 por cristal

#### INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CRISTAL UTILIZADO

PROPIEDAD FÍSICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	ISO 7991	3.3 X 10 <sup>-6</sup> °K
DENSIDAD A 25°C	SN 7005 13	2.23 g/cm <sup>3</sup>
INDICE DE REFRACCIÓN (λ = 587.6nm)nd		1.472
TEMPERATURA DE TRANSFORMACIÓN	ISO 7884-8	560°C
MAX TEMP DE TRABAJO POR TIEMPOS CORTOS	ISO 7884-7	500°C
RESISTENCIA AL GOLPE TÉRMICO	ISO 7884	180 K
MODULO DE YOUNG		63.150 MPa
CONSTANTE DE POISSON		0.20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	20°C - 100°C λ	(1.2)(W·m <sup>-1</sup> )(K <sup>-1</sup> )
CONSTANTE FOTOELASTOMETRA	DIN 52314	(4.00 x 10 <sup>-6</sup> )(mm <sup>2</sup> /N)
RESISTENCIA A CALOR ESPECIFICO	DIN 52326	250°C

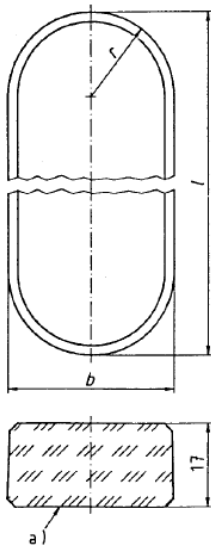
PROPIEDAD QUIMICA	VALOR OBTENIDO
RESISTENCIA HIDROLITICA	HGB 1
ISO 719	
RESISTENCIA ACIDA	CLASS S1
ISO 1776	
RESISTENCIA HIDROCLORHIDRICA	≤ 100µg Na2O / 100cm <sup>2</sup>
ISO 1776	
RESISTENCIA ALKALINA	CLASS A2
ISO 695	
COMPOSICIÓN QUIMICA	SiO <sub>2</sub>
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES REFLEX

### NORMA DIN 7081

#### DIMENSIONES CRISTAL NÚMERO 6



**SERIE DE IDENTIFICACIÓN:**

**REFMEX-GL**

**T X 250 X 34 X 17**

**Largo: 250mm (9.875")**

**Ancho: 34mm (1.31")**

**Altura: 17mm (0.69")**

#### PARAMETROS OPERATIVOS

Aplicación en cuestión	PSI	°C
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto di-	<b>4000</b>	<b>30</b>
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	<b>5000</b>	<b>30</b>
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con el cristal	<b>500</b>	<b>250</b>
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	<b>1500</b>	<b>30</b>

Longitud	Diámetro de la Burbuja			
	≤ 0.3mm	≥ 0.3 mm	≥ 0.3 mm	≤ 0.5 mm
250 mm o Inferior	Máx. 3 por cada cm <sup>2</sup> de superficie	10 por cristal	4 por cristal	2 por cristal
Superior a 250 mm		15 por cristal	6 por cristal	3 por cristal

#### INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CRISTAL UTILIZADO

PROPIEDAD FÍSICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	ISO 7991	$3.3 \times 10^{-6} \text{°K}$
DENSIDAD A 25°C	SN 7005 13	2.23 g/cm <sup>3</sup>
INDICE DE REFRACCIÓN ( $\lambda = 587.6\text{nm}$ )nd		1.472
TEMPERATURA DE TRANSFORMACIÓN	ISO 7884-8	560°C
MAX TEMP DE TRABAJO POR TIEMPOS CORTOS	ISO 7884-7	500°C
RESISTENCIA AL GOLPE TÉRMICO	ISO 7884	180 K
MODULO DE YOUNG		63.150 MPa
CONSTANTE DE POISSON		0.20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	20°C - 100°C $\lambda$	$(1.2)(W \cdot m^{-1})(K^{-1})$
CONSTANTE FOTOELASTOMETRA	DIN 52314	$(4.00 \times 10^{-6})(\text{mm}^2/\text{N})$
RESISTENCIA A CALOR ESPECIFICO	DIN 52326	250°C

PROPIEDAD QUIMICA	VALOR OBTENIDO
RESISTENCIA HIDROLITICA	HGB 1
ISO 719	
RESISTENCIA ACIDA	CLASS S1
ISO 1776	
RESISTENCIA HIDROCLORHIDRICA	≤ 100µg Na <sub>2</sub> O / 100cm <sup>2</sup>
ISO 1776	
RESISTENCIA ALKALINA	CLASS A2
ISO 695	
COMPOSICIÓN QUIMICA	SiO <sub>2</sub>
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O

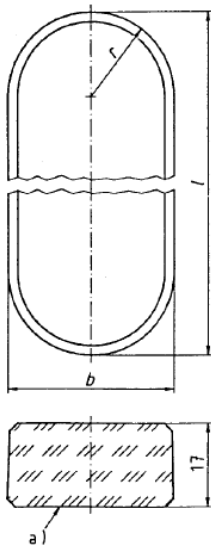


# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES REFLEX

### NORMA DIN 7081

#### DIMENSIONES CRISTAL NÚMERO 7



**SERIE DE IDENTIFICACIÓN:**

**REFMEX-GL**

**T X 280 X 34 X 17**

**Largo: 280mm (11")**

**Ancho: 34mm (1.31")**

**Altura: 17mm (0.69")**

PARAMETROS OPERATIVOS		
Aplicación en cuestión	PSI	°C
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto di-	<b>4000</b>	<b>30</b>
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	<b>5000</b>	<b>30</b>
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con el cristal	<b>500</b>	<b>250</b>
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	<b>1500</b>	<b>30</b>

Longitud	Diámetro de la Burbuja			
	≤ 0.3mm	≥ 0.3 mm	≥ 0.3 mm	≤ 0.5 mm
250 mm o Inferior	Máx. 3 por cada cm <sup>2</sup> de superficie	10 por cristal	4 por cristal	2 por cristal
Superior a 250 mm		15 por cristal	6 por cristal	3 por cristal

INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CRISTAL UTILIZADO		
PROPIEDAD FÍSICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	ISO 7991	3.3 X 10 <sup>-6</sup> °K
DENSIDAD A 25°C	SN 7005 13	2.23 g/cm <sup>3</sup>
INDICE DE REFRACCIÓN (λ = 587.6nm)nd		1.472
TEMPERATURA DE TRANSFORMACIÓN	ISO 7884-8	560°C
MAX TEMP DE TRABAJO POR TIEMPOS CORTOS	ISO 7884-7	500°C
RESISTENCIA AL GOLPE TÉRMICO	ISO 7884	180 K
MODULO DE YOUNG		63.150 MPa
CONSTANTE DE POISSON		0.20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	20°C - 100°C λ	(1.2)(W·m <sup>-1</sup> )(K <sup>-1</sup> )
CONSTANTE FOTOELASTOMETRA	DIN 52314	(4.00 x 10 <sup>-6</sup> )(mm <sup>2</sup> /N)
RESISTENCIA A CALOR ESPECIFICO	DIN 52326	250°C

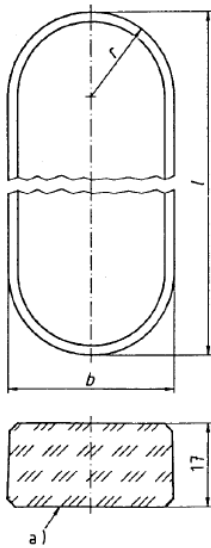
PROPIEDAD QUIMICA	VALOR OBTENIDO
RESISTENCIA HIDROLITICA	HGB 1
ISO 719	
RESISTENCIA ACIDA	CLASS S1
ISO 1776	
RESISTENCIA HIDROCLORHIDRICA	≤ 100µg Na2O / 100cm2
ISO 1776	
RESISTENCIA ALKALINA	CLASS A2
ISO 695	
COMPOSICIÓN QUIMICA	SiO <sub>2</sub>
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES REFLEX

### NORMA DIN 7081

#### DIMENSIONES CRISTAL NÚMERO 8



SERIE DE IDENTIFICACIÓN:

REFMEX-GL

T X 320 X 34 X 17

Largo: 320mm (12.625")

Ancho: 34mm (1.31")

Altura: 17mm (0.69")

#### PARAMETROS OPERATIVOS

Aplicación en cuestión	PSI	°C
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto di-	4000	30
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	5000	30
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con el cristal	500	250
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	1500	30

Longitud	Diámetro de la Burbuja			
	≤ 0.3mm	≥ 0.3 mm	≥ 0.3 mm	≤ 0.5 mm
250 mm o Inferior	Máx. 3 por cada cm <sup>2</sup> de superficie	10 por cristal	4 por cristal	2 por cristal
Superior a 250 mm		15 por cristal	6 por cristal	3 por cristal

#### INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CRISTAL UTILIZADO

PROPIEDAD FÍSICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	ISO 7991	3.3 X 10 <sup>-6</sup> °K
DENSIDAD A 25°C	SN 7005 13	2.23 g/cm <sup>3</sup>
INDICE DE REFRACCIÓN (λ = 587.6nm)nd		1.472
TEMPERATURA DE TRANSFORMACIÓN	ISO 7884-8	560°C
MAX TEMP DE TRABAJO POR TIEMPOS CORTOS	ISO 7884-7	500°C
RESISTENCIA AL GOLPE TÉRMICO	ISO 7884	180 K
MODULO DE YOUNG		63.150 MPa
CONSTANTE DE POISSON		0.20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	20°C - 100°C λ	(1.2)(W·m <sup>-1</sup> )(K <sup>-1</sup> )
CONSTANTE FOTOELASTOMETRA	DIN 52314	(4.00 x 10 <sup>-6</sup> )(mm <sup>2</sup> /N)
RESISTENCIA A CALOR ESPECIFICO	DIN 52326	250°C

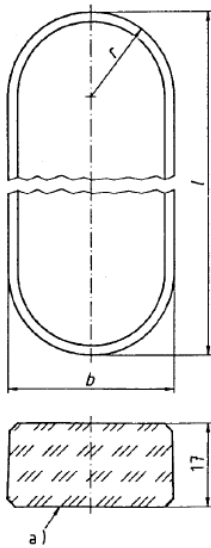
PROPIEDAD QUIMICA	VALOR OBTENIDO
RESISTENCIA HIDROLITICA	HGB 1
ISO 719	
RESISTENCIA ACIDA	CLASS S1
ISO 1776	
RESISTENCIA HIDROCLORHIDRICA	≤ 100µg Na2O / 100cm2
ISO 1776	
RESISTENCIA ALKALINA	CLASS A2
ISO 695	
COMPOSICIÓN QUIMICA	SiO <sub>2</sub>
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES REFLEX

### NORMA DIN 7081

#### DIMENSIONES CRISTAL NÚMERO 9



SERIE DE IDENTIFICACIÓN:

REFMEX-GL

T X 340 X 34 X 17

Largo: 340mm (13.375")

Ancho: 34mm (1.31")

Altura: 17mm (0.69")

#### PARAMETROS OPERATIVOS

Aplicación en cuestión	PSI	°C
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto di-	4000	30
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	5000	30
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con el cristal	500	250
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	1500	30

Longitud	Diámetro de la Burbuja			
	≤ 0.3mm	≥ 0.3 mm	≥ 0.3 mm	≤ 0.5 mm
250 mm o Inferior	Máx. 3 por cada cm <sup>2</sup> de superficie	10 por cristal	4 por cristal	2 por cristal
Superior a 250 mm		15 por cristal	6 por cristal	3 por cristal

#### INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CRISTAL UTILIZADO

PROPIEDAD FÍSICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	ISO 7991	3.3 X 10 <sup>-6</sup> °K
DENSIDAD A 25°C	SN 7005 13	2.23 g/cm <sup>3</sup>
INDICE DE REFRACCIÓN (λ = 587.6nm)nd		1.472
TEMPERATURA DE TRANSFORMACIÓN	ISO 7884-8	560°C
MAX TEMP DE TRABAJO POR TIEMPOS CORTOS	ISO 7884-7	500°C
RESISTENCIA AL GOLPE TÉRMICO	ISO 7884	180 K
MODULO DE YOUNG		63.150 MPa
CONSTANTE DE POISSON		0.20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	20°C - 100°C λ	(1.2)(W·m <sup>-1</sup> )(K <sup>-1</sup> )
CONSTANTE FOTOELASTOMETRA	DIN 52314	(4.00 x 10 <sup>-6</sup> )(mm <sup>2</sup> /N)
RESISTENCIA A CALOR ESPECIFICO	DIN 52326	250°C

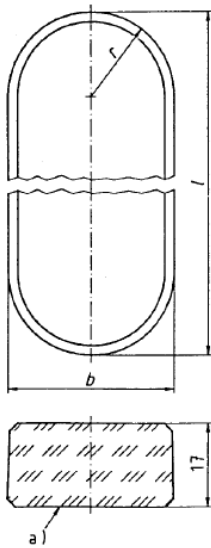
PROPIEDAD QUIMICA	VALOR OBTENIDO
RESISTENCIA HIDROLITICA	HGB 1
ISO 719	
RESISTENCIA ACIDA	CLASS S1
ISO 1776	
RESISTENCIA HIDROCLORHIDRICA	≤ 100µg Na2O / 100cm <sup>2</sup>
ISO 1776	
RESISTENCIA ALKALINA	CLASS A2
ISO 695	
COMPOSICIÓN QUIMICA	SiO <sub>2</sub>
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES REFLEX

### NORMA DIN 7081

#### DIMENSIONES CRISTAL NÚMERO 10



SERIE DE IDENTIFICACIÓN:

REFMEX-GL

T X 370 X 34 X 17

Largo: 370mm (14.50")

Ancho: 34mm (1.31")

Altura: 17mm (0.69")

#### PARAMETROS OPERATIVOS

Aplicación en cuestión	PSI	°C
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto di-	4000	30
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	5000	30
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con el cristal	500	250
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	1500	30

Longitud	Diámetro de la Burbuja			
	≤ 0.3mm	≥ 0.3 mm	≥ 0.3 mm	≤ 0.5 mm
250 mm o Inferior	Máx. 3 por cada cm <sup>2</sup> de superficie	10 por cristal	4 por cristal	2 por cristal
Superior a 250 mm		15 por cristal	6 por cristal	3 por cristal

#### INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CRISTAL UTILIZADO

PROPIEDAD FÍSICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	ISO 7991	3.3 X 10 <sup>-6</sup> °K
DENSIDAD A 25°C	SN 7005 13	2.23 g/cm <sup>3</sup>
INDICE DE REFRACCIÓN (λ = 587.6nm)nd		1.472
TEMPERATURA DE TRANSFORMACIÓN	ISO 7884-8	560°C
MAX TEMP DE TRABAJO POR TIEMPOS CORTOS	ISO 7884-7	500°C
RESISTENCIA AL GOLPE TÉRMICO	ISO 7884	180 K
MODULO DE YOUNG		63.150 MPa
CONSTANTE DE POISSON		0.20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	20°C - 100°C λ	(1.2)(W·m <sup>-1</sup> )(K <sup>-1</sup> )
CONSTANTE FOTOELASTOMETRA	DIN 52314	(4.00 x 10 <sup>-6</sup> )(mm <sup>2</sup> /N)
RESISTENCIA A CALOR ESPECIFICO	DIN 52326	250°C

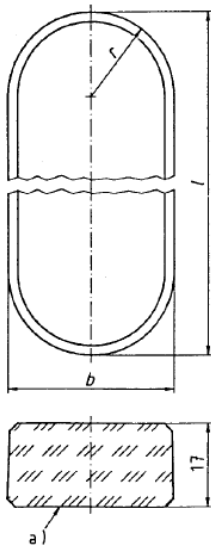
PROPIEDAD QUIMICA	VALOR OBTENIDO
RESISTENCIA HIDROLITICA	HGB 1
ISO 719	
RESISTENCIA ACIDA	CLASS S1
ISO 1776	
RESISTENCIA HIDROCLORHIDRICA	≤ 100µg Na2O / 100cm <sup>2</sup>
ISO 1776	
RESISTENCIA ALKALINA	CLASS A2
ISO 695	
COMPOSICIÓN QUIMICA	SiO <sub>2</sub>
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O

# MIRILLAS INDICADORAS DE NIVEL - EQUIPO LG

## CRISTALES REFLEX

### NORMA DIN 7081

#### DIMENSIONES CRISTAL NÚMERO 11



**SERIE DE IDENTIFICACIÓN:**

**REFMEX-GL**

**T X 400 X 34 X 17**

**Largo: 400mm (15.75")**

**Ancho: 34mm (1.31")**

**Altura: 17mm (0.69")**

PARAMETROS OPERATIVOS		
Aplicación en cuestión	PSI	°C
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto di-	4000	30
Fluido no corrosivo a temperatura ambiente, sin vapor, sin ataque químico al cristal; en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	5000	30
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con el cristal	500	250
Fluido caliente o Vapor Saturado en contacto directo con la mica protectora (únicamente para mirillas planas)	1500	30

Longitud	Diámetro de la Burbuja			
	≤ 0.3mm	≥ 0.3 mm	≥ 0.3 mm	≤ 0.5 mm
250 mm o Inferior	Máx. 3 por cada cm <sup>2</sup> de superficie	10 por cristal	4 por cristal	2 por cristal
Superior a 250 mm		15 por cristal	6 por cristal	3 por cristal

INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CRISTAL UTILIZADO		
PROPIEDAD FÍSICA	METODO PRUEBA	VALOR OBTENIDO
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	ISO 7991	3.3 X 10 <sup>-6</sup> °K
DENSIDAD A 25°C	SN 7005 13	2.23 g/cm <sup>3</sup>
INDICE DE REFRACCIÓN (λ = 587.6nm)nd		1.472
TEMPERATURA DE TRANSFORMACIÓN	ISO 7884-8	560°C
MAX TEMP DE TRABAJO POR TIEMPOS CORTOS	ISO 7884-7	500°C
RESISTENCIA AL GOLPE TÉRMICO	ISO 7884	180 K
MODULO DE YOUNG		63.150 MPa
CONSTANTE DE POISSON		0.20
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	20°C - 100°C λ	(1.2)(W·m <sup>-1</sup> )(K <sup>-1</sup> )
CONSTANTE FOTOELASTOMETRA	DIN 52314	(4.00 x 10 <sup>-6</sup> )(mm <sup>2</sup> /N)
RESISTENCIA A CALOR ESPECIFICO	DIN 52326	250°C

PROPIEDAD QUIMICA	VALOR OBTENIDO
RESISTENCIA HIDROLITICA	HGB 1
ISO 719	
RESISTENCIA ACIDA	CLASS S1
ISO 1776	
RESISTENCIA HIDROCLORHIDRICA	≤ 100µg Na2O / 100cm2
ISO 1776	
RESISTENCIA ALKALINA	CLASS A2
ISO 695	
COMPOSICIÓN QUIMICA	SiO <sub>2</sub>
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O