

Borosilikátová průhledítka

Reflexní průhledítka

Transparentní průhledítka

Kruhová průhledítka



Borosilikátová průhledítka

Provedení oválné a kruhové

Kvalita průhledítka závisí hlavně na chemickém složení a mechanické pevnosti materiálu skla.

Analýzou skla, zkouškou kyselinami a louhy se zajišťuje trvalá kvalita průhledítek. Mechanická pevnost se získává teplotním předpětím.

Kapalinový stavoznak

Průhledítko je nejdůležitější částí kapalinového stavoznaku.

Klingerova průhledítka jsou vhodná pro použití ve stavoznacích téměř všech výrobců.

KLINGER používá průhledítek pouze vlastní výroby. Pro KLINGERova průhledítka se používá výhradně vysokojakostní „extra tvrdé“ borosilikátové sklo, které je dodatečně tepelně zpracováno.

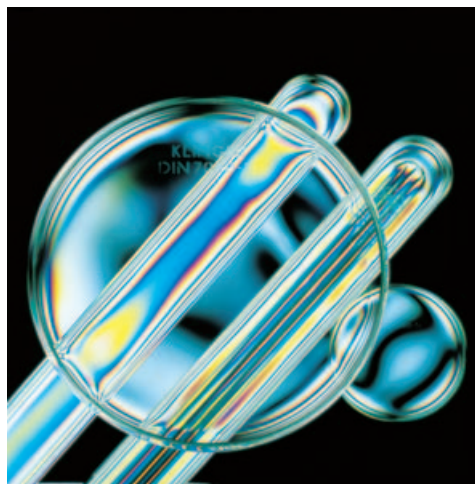
Klingerova průhledítka mají velmi dobrou mechanickou pevnost a jsou mimořádně odolná louhům, kyselinám a kotelní vodě (v daných mezích).

Naše zkušebna skla provádí kontinuální kontroly kvality skel přicházejících z výroby:

čistotu skla, vady ve skle, rozměrovou přesnost atd. Tím je zabezpečený vysoký standard kvality Klingerových průhledítek. Klingerova průhledítka jsou vhodná pro vybavení kapalinových stavoznaků téměř všech výrobců. Vyrábíme reflexní a transparentní skla podle nejruznějších mezinárodních norem.

Oblasti užití:

- rafinerie
- petrochemie
- farmacie
- chemická procesní technika
- strojírenství, především stavba kotlů a nádob
- potravinářství – nápojový průmysl
- vodní hospodářství
- papírný a celulózky
- textilní průmysl
- lodářství



Fotoelastický obrázek teplotně předepnutých kruhových a oválných průhledítek v polarizovaném světle.



KLINGERovo transparentní (nahoře) a reflexní sklo (dole)



Kruhové KLINGERovo průhledítko z borosilikátového skla extra tvrdé

Reflexní a transparentní průhledítka

z borosilikátového skla „extra tvrdého“, dlouhé tvary provedení

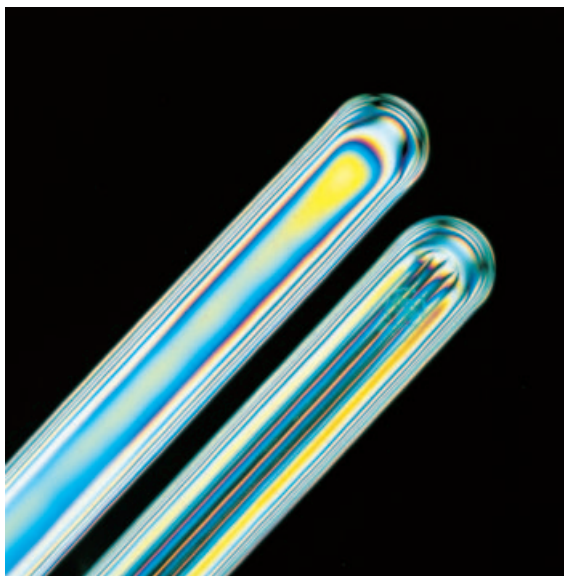
Reflexní skla

Na straně skla obrácené ke kapalinovému kanálu jsou nalisovány rýhy pod úhlem 90°.

Lisováním se zvyšuje pevnost proti opotřebení na rýhách skla; dosáhne tzv. „povrchovou vrstvou“ své co největší hladkosti a tvrdosti a stává se mimořádně odolným proti napadení kotelní vodou.

Oblasti užití:

Do 35 bar syté páry jsou reflexní skla optimálním řešením. Jsou odolná a nabízejí bezpečně zřetelné údaje. U všech ostatních medií lze užit reflexní skla do 400 bar resp. do 400 °C.



KLINGERovo transparentní (vlevo) a reflexní sklo v polarizovaném světle

Transparentní skla

Klingerova transparentní skla jsou zhotovována rovněž z „extra tvrdého“ borosilikátového skla. Povrchy obou stran jsou hladce zabroušené a leštěné, aby zaručily optimální průhlednost.

Oblasti užití:

Při užití na páru nad 35 bar a u medií s vysokou hodnotou pH se musí Klingerova transparentní skla chránit na straně obrácené na kapalinový kanál slídovou lamelou. Transparentním sklům se dává přednost zásadně tehdy, když jsou media velmi znečištěna, vysoce viskózní nebo žíravá. Lze je užit při respektování daných omezení u všech látek kromě páry do 340 bar resp. 400 °C.



KLINGERovo balení pro průhledítka, těsnění skel a příložky skel

Balení

Klingerova průhledítka jsou balena jednotlivě do kartonových krabiček. Každé balení obsahuje kromě Klingerova průhledítka Klingerovo těsnění a příložku, a tvoří celek připravený pro montáž.

Důležité upozornění

Při užití skel, slídových lamel, těsnění skel a příložek ke sklům je třeba respektovat to, že jen s Klingerovými originálními náhradními díly lze zaručit bezproblémový provoz stavoznaku.

Normy

Vyrábíme reflexní a transparentní skla standardně podle následujících norem: ÖNORM M 7354 (dlouhá průhledítka) DIN 7081 (dlouhé desky průhledítek) JIS B 8211 (Japanese Industrial Standard) ÖMV-Spez. H 2009 (ÖMV-a.s. Vídeň) MIL-G-16356 D (US-Navy-Ships) Esso Eng. Spec. 123 (Esso Research & Engineering Co. – New Jersey) S. O. D. Spec. (Standard Oil Development)

Company – New Jersey)
BS 3463 (British Standard Institution).

Kontrola kvality

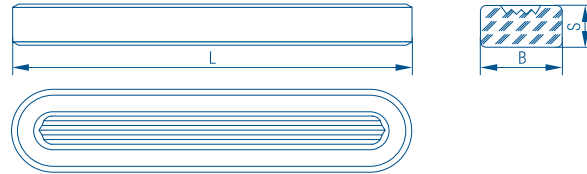
Klingerova reflexní a transparentní skla podléhají přísné kontrole, aby se zajistily optimální přesnost rozměrů, napjatost, složení materiálu a ohybová pevnost.



Reflexní a transparentní průhledítka

Technické údaje

Reflexní sklo A, B, H



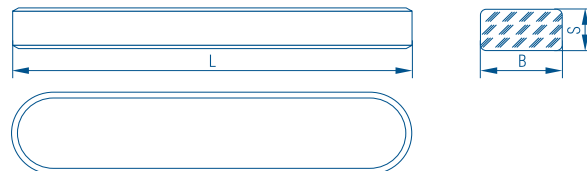
Stavební rozměry v mm

Velikost	Typ A			Hmotnost g/ks	Typ B			Hmotnost g/ks	Typ H			Hmotnost g/ks
	L	B	S		L	B	D		L	B	S	
0	–	–	–	–	95	34	17	110	–	–	–	–
I	115	30	17	118	115	34	17	132	115	34	22	176
II	140	30	17	146	140	34	17	162	140	34	22	214
III	165	30	17	176	165	34	17	195	165	34	22	254
IV	190	30	17	200	190	34	17	228	190	34	22	294
V	220	30	17	237	220	34	17	264	220	34	22	344
VI	250	30	17	265	250	34	17	301	250	34	22	392
VII	280	30	17	303	280	34	17	338	280	34	22	445
VIII	320	30	17	334	320	34	17	387	320	34	22	503
IX	340	30	17	359	340	34	17	410	340	34	22	536
X	–	–	–	–	370	34	17	461	–	–	–	–

Klingerovo průhledítko Oblast užití reflexního skla	Typ A 1)		Typ B 1)		Typ H	
	bar	°C	bar	°C	bar	°C
Pro média bez významného napadení skla, např. oleje, uhlovodíky	400	120	265	120	300	120
	150	400	180	400	200	400
	0–10	430	0–10	430	0–10	430
Pro média s významným napadením skla, např. sytá pára, teplá voda, louhy	35	243	35	243	2) 42	253

1) Typy skel podle ÖNORM M 7354 resp. DIN 7081. 2) Pro tlaky páry přes 35 bar doporučujeme užití transparentních skel se slídovou lamelou.

Transparentní sklo A, B, H, TA 28



Stavební rozměry v mm

Velikost	Typ A			Hmotnost g/ks	Typ B			Hmotnost g/ks	Typ H			Hmotnost g/ks	Typ TA 28			Hmotnost g/ks
	L	B	S		L	B	D		L	B	S		L	B	S	
I	115	30	17	122	115	34	17	137	–	–	–	–	113	27,6	16,8	114
II	140	30	17	152	140	34	17	172	140	34	22	218	–	–	–	–
III	165	30	17	176	165	34	17	204	165	34	22	260	163	27,6	16,8	168
IV	190	30	17	211	190	34	17	238	190	34	22	302	188	27,6	16,8	194
V	220	30	17	250	220	34	17	280	220	34	22	357	218	27,6	16,8	226
VI	250	30	17	280	250	34	17	317	250	34	22	400	248	27,6	16,8	258
VII	280	30	17	314	280	34	17	356	280	34	22	460	278	27,6	16,8	290
VIII	320	30	17	360	320	34	17	407	320	34	22	530	318	27,6	16,8	334
IX	340	30	17	387	340	34	17	430	340	34	22	562	338	27,6	16,8	356
X	–	–	–	–	370	34	17	480	–	–	–	–	–	–	–	–

Klingerovo průhledítko Oblast užití transparentního skla	Typ A 1)		Typ B 1)		Typ H		Typ TA 28 4)	
	bar	°C	bar	°C	bar	°C	bar	°C
Pro média bez významného napadení skla, např. oleje, uhlovodíky	240	120	290	120	340	120	–	–
	160	400	200	400	230	400	–	–
	0–10	430	0–10	430	0–10	430	–	–
Pro média s významným napadením skla, např. sytá pára, teplá voda, louhy	2) 35	243	2) 35	243	2) 42	253	3) 120	324
	70	300	85	300	85	300	180	356

1) Typy skel podle ÖNORM M 7354 resp. DIN 7081.

2) Pro tlaky páry přes 35 bar doporučujeme užití transparentních skel se slídovou lamelou.

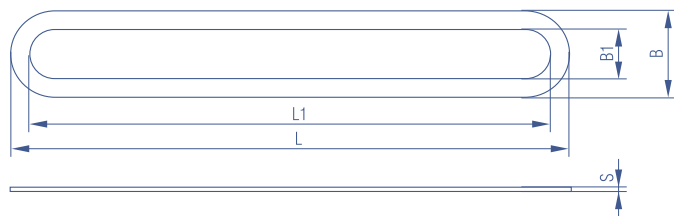
3) Pro tlaky páry přes 120 bar používat pouze TA 28-skla velikosti I.

4) Skla TA se dají použít pouze se slídovou lamelou

Těsnění skla, příložky a slídové lamely

pro reflexní a transparentní průhledítka

Těsnění skla, příložka skla z bezazbestového materiálu



Stavební rozměry v mm

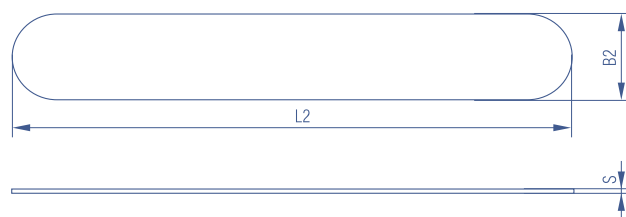
Velikost	Typ A				Typ B/H				Těsnění skla a ochranná příložka 1) TA 28				Příložka skla 2) TA 28			
	L	L1	B	B1	L	L1	B	B1	L	L1	B	B1	L	L1	B	B1
0	95	70	30	15	95	70	34	15	—	—	—	—	—	—	—	—
I	115	90	30	15	115	90	34	15	133	97	47	19	112	97	27	17
II	140	115	30	15	140	115	34	15	—	—	—	—	—	—	—	—
III	165	140	30	15	165	140	34	15	183	147	47	19	162	147	27	17
IV	190	165	30	15	190	165	34	15	208	172	47	19	187	172	27	17
V	220	195	30	15	220	195	34	15	238	202	47	19	217	202	27	17
VI	250	225	30	15	250	225	34	15	268	232	47	19	247	232	27	17
VII	280	255	30	15	280	255	34	15	298	262	47	19	277	262	27	17
VIII	320	295	30	15	320	295	34	15	338	302	47	19	317	302	27	17
IX	340	315	30	15	340	315	34	15	358	322	47	19	337	322	27	17

Těsnění skla a příložka skla $s = 1,5$ mm

1) ochranná příložka $s = 0,5$ mm

2) příložka skla $s = 0,5$ mm

Slídová lamela



Stavební rozměr v mm

Velikost	Typ A		Typ B/H		Typ TA 28	
	L2	B2	L2	B2	L2	B2
0	95	30	95	34	—	—
I	115	30	115	34	133	47 ¹⁾
II	140	30	140	34	—	—
III	165	30	165	34	183	47 ²⁾
IV	190	30	190	34	208	47 ²⁾
V	220	30	220	34	238	47 ²⁾
VI	250	30	250	34	268	47 ²⁾
VII	280	30	280	34	298	47 ²⁾
VIII	320	30	320	34	338	47 ²⁾
IX	340	30	340	34	358	47 ²⁾

$s=0,15-0,20$

$s=0,15-0,20$

¹⁾ $s=0,60$ ²⁾ $s=0,30-0,40$

Materiál

A- a B-slídová lamela stained first quality

TA 28-slídová lamela stained A quality

KEL-F lamela

Rozměry jako slídová lamela

Typ B/H standardní tloušťka = 1 mm



Reflexní a transparentní průhledítka

Technické údaje podle ÖNORM M 7354 a DIN 7081



KLINGERovo balení pro průhledítka, těsnění skel a příložky skel

Materiál:

Borosilikátové sklo, tepelně předepjaté, opticky zkoušené, s vlastnostmi stanovenými normami ÖNORM a DIN.

Ohybová pevnost:

$\geq 120 \text{ N/mm}^2$

Střední součinitel roztažnosti:

$\alpha_{20/300} \leq 4,5 \cdot 10^{-6} \cdot K^{-1}$, zkoušeno podle DIN 52328.

Transformační teplota:

$t_g = 550 \text{ }^\circ\text{C}$, zkouška podle DIN 52324.

Chemická odolnost

Odolnost v louhách:

Třída louhů 2, zkouška podle ISO 675. Odolnost ve vodě: Hydrolytická třída 1, zkouška podle ISO 719.

Odolnost v kyselinách:

Třída kyselin 1, zkouška podle DIN 12116.

Kvalitativní činitelé

Kvalita průhledítka závisí na následujících činitelích.

- **na chemickém složení**

Chemické složení jakož i součinitel roztažnosti skla jsou nepřetržitě přezkušovány.

- **na mechanické pevnosti**

Optimální mechanická pevnost průhledítka se dosahuje teplotním zpracováním (předpětím), přičemž sklo – podobně jako při kalení oceli – se zahřívá na vysoké teploty a proudem

vzduchu se rychle ochladí. Tento proces zvyšuje ohybovou a rázovou pevnost průhledítka na hodnotu stanovenou podle normy.

Teplotní předpětí průhledítka lze kontrolovat pomocí polarizačního filtru: jak je patrné z obrázku na straně 2, jsou viditelné napěťové čáry v interferenčních barvách na vnější stěně průhledítka. Nepředepjaté sklo nezobrazuje tyto napěťové čáry.

- **na přesnosti rozměrů**

Přesnost rozměrů se u nás zkouší na každém sklu.

Slídová ochrana

Slídová lamela vyžaduje dokonale rovný povrch skla pro dosednutí. Slídou mohou být chráněna jen transparentní skla, na rýhovaných, reflexních sklech to není možné.

Průhledítka při tlacích páry přes 35 bar nebo u medií, které způsobují silnou erozi skla, se musí chránit na straně media slídovou lamelou.

Slída je přírodní produkt. Pouze vysoce jakostní slída nabízí požadovanou ochranu průhledítka. Stupeň čistoty našich slídových lamel odpovídá předpisům podle ISO 2185: „stained first quality“ do 85 bar a „stained A quality“ přes 85 bar. Průsvitnost činí minimálně 1200 lux a zaručuje optimální odečitelnost stavu hladiny kapaliny.

Klingerovy slídové lamely jsou baleny jednotlivě, aby se ochránily proti vzájemnému poškrábání. Každé balení má přibalený přesný předpis pro zacházení a montáž ve více jazycích. Každá slídová lamela se sestává z více jednotlivých velmi tenkých lamel. Kdyby vykazovala nejvrchnější nebo nejspodnější lamela rozdíly v kvalitě, mělo by se dbát na to, aby „lepší“ strana byla zamontovaná ke kapalinnému kanálu.

Těsnění skla a příložka skla

Průhledítka je vždy upnuta mezi těsnění skla a příložku skla v tělese stavoznaku. Pro utěsnění používáme vysoce kvalitní bezazbestové těsnicí materiály,

kteří zaručují pružností a silou zpětného odpružení rovnoměrný přítlak na sklo.

Problémy eroze skla

Průhledítka ve stavoznacích na parních kotlích jsou namáhána velmi vysokým mechanickým a chemickým zatížením. Mez mezi parou a teplou vodou je vždy v pohybu: voda se vypařuje, kondenzát odtéká; především na průhledítkách nechává odtékající kondenzát stopy po abrazi. Kotleová voda je vždy chemicky připravovaná voda, které se odebraly v přípravném procesu minerály. Tomu odpovídající voda chudá na minerály se ale snaží obohatit opět o minerální látky a rozpouští je ze skla. Toto chemické narušení průhledítka je podstatně určeno tlakem a teplotou, jakož i hodnotou pH kotleové vody.

U nechráněných průhledítek nesmí být překročen tlak páry 35 bar a hodnota pH přes 10, má-li se dosáhnout hospodárná životnost průhledítka. Tato mezní hodnota pH platí pro napájecí vodu při cca 20 °C. Je třeba si všimnout, že hodnota pH se stoupající teplotou klesá – při ohřátí na 300 °C o 1,5 pH-stupně. Abrazí kondenzátem a vymýváním minerálií ztrácí sklo na průhlednosti a stává se matným. Průhledítka použitá na parní stavoznaky, se musí častěji vyměňovat, než u každého jiného media.

Kruhová průhledítka

z „extra tvrdého“ borosilikátového skla

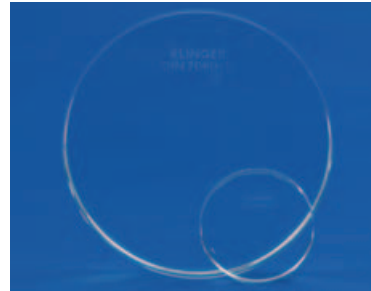
Z našeho standardního dodávaného programu

Sklo		Povolený tlak PB**) (bar)	Těsnění		
Rozměr mm	Tloušťka mm		vnější mm	vnitřní mm	Tloušťka mm
31,75	12,7	175	*)	*)	*)
40	12	50	42	30	1,5
45	10	40	47	32	1,5
45	12	50	47	32	1,5
50	10	25	52	35	1,5
50	12	40	52	35	1,5
60	10	16	62	45	1,5
60	12	25	62	45	1,5
60	15	40	62	45	1,5
63	10	16	65	48	2
63	12	25	65	48	2
63	15	40	65	48	2
70	12	25	72	55	2
80	12	16	82	65	2
80	15	25	82	65	2
80	20	40	82	65	2
90	10	10	92	75	2
100	10	8	102	80	2
100	15	16	102	80	2
100	20	25	102	80	2
100	25	40	102	80	2
110	20	25	112	90	2
120	10	8	122	100	2
125	15	10	127	100	2
125	20	16	127	100	2
125	25	25	127	100	2
150	15	8	152	125	2
150	20	10	152	125	2
150	25	16	152	125	2
150	30	25	152	125	2
170	15	8	172	140	2
175	20	10	177	150	2
175	25	16	177	150	2
175	30	25	177	150	2
200	20	8	202	175	2

■ Rozměry nejsou v DIN 7080 nebo ÖNORM M 7353

*) Sada těsnění a slídy pro vysokotlaké parní stavoznaky

**) PN=jmenovitý tlak



Technické údaje

Materiál:

Borosilikátové sklo, teplotně předepjaté, s vlastnostmi stanovenými podle ÖNORM a DIN. Výtah z ÖNORM: "chemické předpětí skel není dovoleno. Materiály skel na bázi vápna a sody se nesmějí z bezpečnostních důvodů používat." (přetisk se svolením rakouského normalizačního institutu)

Ohybová pevnost:

≥ 160 N/mm²

Střední součinitel roztažnosti:

α 20/300 ≤ 4,3 · 10⁻⁶ · K⁻¹, zkouška podle DIN 52328.

Transformační teplota:

t_g=550 °C, zkouška podle DIN 52324.

Chemická odolnost:

Odolnost vůči louhům:

Třída louhů 2, zkouška podle ISO 675.

Odolnost vůči vodě:

Hydrolytická třída 1, zkouška podle ISO 719.

Odolnost vůči kyselinám:

Třída kyselin 1, zkouška podle DIN 12116.

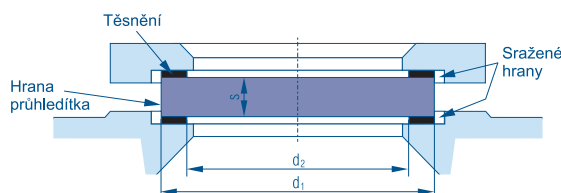
Lisováno – broušeno – leštěno – teplotně předepjato

Teplotní odolnost:

Vhodné pro teploty od -273 °C do +300 °C

Skla s rozměry 31,75/12,7 do 356 °C

Výpočet správné tloušťky skla:



$$s = 0,55 \cdot d_m \sqrt{\frac{p \cdot S}{10 \cdot \sigma_{bB}}}$$

s: teoretická minimální tloušťka skla v mm

d_m: $\frac{d_1 + d_2}{2}$ střední průměr těsnění v mm

d₁: vnější průměr skla a těsnění v mm

d₂: vnitřní průměr skla v mm

p: nejvyšší dovolený provozní přetlak v bar

σ_{bB}: minimální hodnota ohybové pevnosti v N/mm²

S: součinitel bezpečnosti

KLINGERovo balení:

Průhledítka s těsněním a příložkou připravená pro montáž. Balení je příruční a bezpečné na náraz.

Normy

Vyrábíme standardní kruhová průhledítka podle následujících norem:

ÖNORM M 7353

DIN 7080

BS 3463 (British Standard Institution)

JIS B 8211 (Japanese Industrial Standard)

Na poptávku dodáváme kruhová průhledítka v každém požadovaném rozměru.

Oblasti užití:

- Sledování procesů v průmyslových pecích, sušárnách, filtrech, uzavřených sítích, míchacích zařízeních a mísičích
- Průhled do nádob, tanků, kotlů, sil ...
- Kontrola dopravy látek, např. dopravy pevných látek, nebo proudění, např. kondenzátu nebo chladiva



Rozměrové tolerance

Sklo Ø	DIN 7080 ÖNORM M 7353	KLINGERova podniková norma
31,75 mm	–	±0,13 mm
do 125 mm	±0,5 mm	±0,5 mm
150 do 200 mm	±0,8 mm	±0,5 mm
Tloušťka skla		
12,7 mm	–	±0,05 mm
10 do 20 mm	±0,5 mm	±0,5 mm
přes 20 mm	±0,8 mm	±0,5 mm

Kompetenz

Leistung

Innovation

Niveau

Geschäftserfolg

Effizienz

Routine

KLINGER Fluid Control GmbH
A-2352 Gumpoldskirchen, Austria
Postfach 19, Am Kanal 8–10
Tel. +43 (0)2252-600-0
Fax +43 (0)2252-63 336
e-mail: office@klinger.kfc.at
www.klinger.kfc.at