

Ancoragem de expansão HSL4

Ultimate - ancoragem de expansão para cargas elevadas

Versões da ancoragem		Vantagens
	<p>HSL4 Parafuso sextavado (M8-M24)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Adequado para betão fissurado C20/25 a C50/60 - ETA com aprovação sísmica C1 e C2, choque, resistência ao fogo e fadiga - Instalação com perfuração a martelo, perfuração diamantada e broca oca disponíveis para o mesmo desempenho - Elevado desempenho ao corte devido a elevada resistência de expansão e da manga - HSL4-B tem uma porca limitadora de torque que assegura uma instalação correta sem necessidade de recorrer a nenhuma chave - Tracefast melhora a garantia de qualidade da instalação da ancoragem, tornando cada fixação identificável de forma única e permitindo fácil documentação - Facilmente removível para aplicações temporárias e de fixação à máquina ou para aplicações com necessidades de ajuste
	<p>HSL4-G Varão roscado (M8-M24)</p>	
	<p>HSL4-B Com porca limitadora de torque (M12-M24)</p>	
	<p>HSL4-SK Ancoragem com cabeça de embeber (M8-M12)</p>	

Material Base		Condições de carga						
Betão (não fissurado)	Betão (fissurado)	Estática/quase-estática	Resistência sísmica ETA-C1, C2	Fadiga ETA	Choque	Resistência ao fogo ETA		
Condições de Instalação		Outras informações						
Furos executados por martelo	Furos executados com coroa diamantada	Furos executados com broca oca	Profundidade de embhecimento variável	Tracefast	Avaliação Técnica Europeia	Marcação CE	Aprovação para unidades nucleares	Software PROFIS Engineering



Aprovações / Certificados

Descrição	Autoridade / Laboratório	Nº. / data de emissão
Avaliação Técnica Europeia ^{a)}	CSTB, Marne-la-Vallée	ETA-19/0556 / 2020-01-20
Relatório de resistência ao fogo	CSTB, Marne-la-Vallée	ETA-19/0556 / 2020-01-20
Avaliação Técnica Europeia ^{b)}	CSTB, Marne-la-Vallée	ETA-19/0858 / 2020-02-17
Relatório sísmico ICC-ES ^{c)}	ICC evaluation service	ESR 4386 / 2020-03
Aprovação ao choque	Proteção Civil da Suíça	BZS D 19-601

a) Todos os dados relativos a carga estáticas ou sísmicas desta secção estão de acordo com a ETA-19/0556, emitida a 2020-01-20.

b) Todos os dados relativos para fadiga desta secção estão de acordo com ETA-19/0858, emitida a 2020-02-17.

c) Para obter mais detalhes da informação técnica do ICC consultar documento técnico dos EUA.

Resistência estática ou quase estática (para uma fixação isolada)

Todos os dados nesta secção aplicam-se para:

- Correta instalação (ver sequência de instalação)
- Sem influências de distâncias ao bordo e espaçamentos entre fixações
- Rotura do Aço
- Espessura mínima do material base
- Betão C 20/25, $f_c = 20 \text{ N/mm}^2$

Profundidade de embhecimento efetiva ^{a)}

Diâmetro da ancoragem		M8			M10			M12		
Profundidade de embhecimento efetiva	h_{ef} [mm]	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
		60	80	100	70	90	110	80	105	130
Diâmetro da ancoragem		M16			M20			M24		
Profundidade de embhecimento efetiva	h_{ef} [mm]	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
		100	125	150	125	155	185	150	180	210

d) HSL4-SK apenas disponível nas medidas M8-M12, HSL4-B apenas disponível nas medidas M12-M24

e) HSL4-SK só pode ser instalada na posição 1.

Resistência característica

Diâmetro da ancoragem		M8			M10			M12				
Betão não fissurado												
Tração	HSL4 / HSL4-B HSL4-G HSL4-SK ^{a)}	[kN]	22,9	29,3	29,3	28,8	42,0	46,4	35,2	52,9	67,4	
			N_{Rk}									
Corte	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	31,1	31,1	31,1	60,5	60,5	60,5	89,6	89,6	89,6	
			V_{Rk}	26,1	26,1	26,1	41,8	41,8	41,8	59,3	59,3	59,3
	HSL4-SK ^{a)}	t_{fix}	[mm]	≥11	-	-	≥11	-	-	≥13	-	-
		V_{Rk}	[kN]	31,1	-	-	60,5	-	-	89,6	-	-
		t_{fix}	[mm]	<11	-	-	<11	-	-	<13	-	-
		V_{Rk}	[kN]	14,6	-	-	23,2	-	-	33,7	-	-
Betão fissurado												
Tração	HSL4 / HSL4-B HSL4-G HSL4-SK ^{a)}	[kN]	12,0	12,0	12,0	16,0	16,0	16,0	24,6	24,0	24,0	
			N_{Rk}									
Corte	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	31,1	31,1	31,1	52,4	60,5	60,5	66,5	89,6	89,6	
			V_{Rk}	26,1	26,1	26,1	41,8	41,8	41,8	59,3	59,3	59,3
	HSL4-SK ^{a)}	t_{fix}	[mm]	≥11	-	-	≥11	-	-	≥13	-	-
		V_{Rk}	[kN]	31,1	-	-	52,4	-	-	66,5	-	-
		t_{fix}	[mm]	<11	-	-	<11	-	-	<13	-	-
		V_{Rk}	[kN]	14,6	-	-	23,2	-	-	33,7	-	-
Diâmetro da ancoragem		M16			M20			M24				
Betão não fissurado												
Tração	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	49,2	65,0	65,0	68,8	94,9	95,0	90,4	100	100	
			N_{Rk}									
Corte	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	138	159	159	186	186	186	205	205	205	
			V_{Rk}	121	121	121	155	155	155	205	205	205



Betão fissurado											
Tração N _{Rk}	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	34,4	36,0	36,0	48,1	50,0	50,0	63,3	65,0	65,0
Corte V _{Rk}	HSL4 / HSL4-B	[kN]	96,4	135	159	183	186	186	202	205	205
	HSL4-G		96,4	121	121	155	155	155	202	205	205

a) HSL4-SK só pode ser instalada na posição 1.

Resistência de cálculo

Diâmetro da ancoragem			M8			M10			M12			
Betão não fissurado												
Tração N _{Rd}	HSL4 / HSL4-B HSL4-G HSL4-SK ^{a)}	[kN]	15,2	19,5	19,5	19,2	28,0	30,9	23,5	35,3	45,0	
Corte V _{Rd}	HSL4 / HSL4-B	[kN]	24,9	24,9	24,9	48,4	48,4	48,4	63,4	71,7	71,7	
	HSL4-G	[kN]	20,9	20,9	20,9	33,4	33,4	33,4	47,4	47,4	47,4	
	t _{fix}	[mm]	≥11	-	-	≥11	-	-	≥13	-	-	
	HSL4-SK ^{a)}	V _{Rd}	[kN]	24,9	-	-	48,4	-	-	63,4	-	-
	t _{fix}	[mm]	<11	-	-	<11	-	-	<13	-	-	
V _{Rd}	[kN]	11,7	-	-	18,6	-	-	27,0	-	-		
Betão fissurado												
Tração N _{Rd}	HSL4 / HSL4-B HSL4-G HSL4-SK ^{a)}	[kN]	8,0	8,0	8,0	10,7	10,7	10,7	16,4	16,0	16,0	
Shear V _{Rd}	HSL4 / HSL4-B	[kN]	20,1	24,9	24,9	35,0	48,4	48,4	44,4	66,7	71,7	
	HSL4-G	[kN]	20,9	20,9	20,9	33,4	33,4	33,4	44,4	47,4	47,4	
	t _{fix}	[mm]	≥11	-	-	≥11	-	-	≥13	-	-	
	HSL4-SK ^{a)}	V _{Rd}	[kN]	20,1	-	-	35,0	-	-	44,4	-	-
	t _{fix}	[mm]	<11	-	-	<11	-	-	<13	-	-	
V _{Rd}	[kN]	11,7	-	-	18,6	-	-	27,0	-	-		
Diâmetro da ancoragem			M16			M20			M24			
Betão não fissurado												
Tração N _{Rd}	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	32,8	43,3	43,3	45,8	63,3	63,3	60,2	66,7	66,7	
Corte V _{Rd}	HSL4 / HSL4-B	[kN]	91,8	127	127	149	149	149	164	164	164	
	HSL4-G		91,8	96,5	96,5	124	124	124	164	164	164	
Betão fissurado												
Tração N _{Rd}	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	23,0	24,0	24,0	32,1	33,3	33,3	42,2	43,3	43,3	
Corte V _{Rd}	HSL4 / HSL4-B	[kN]	64,3	89,8	118	122	149	149	135	164	164	
	HSL4-G		64,3	89,8	96,5	122	124	124	135	116	146	

a) HSL4-SK só pode ser instalada na posição 1.


Cargas recomendadas ^{b)}

Diâmetro da ancoragem		M8			M10			M12			
Betão não fissurado											
Tração N _{Rec}	HSL4 / HSL4-B HSL4-G HSL4-SK ^{a)}	[kN]	10,9	13,9	13,9	13,7	20,0	22,1	16,8	25,2	32,1
Corte V _{Rec}	HSL4 / HSL4-B	[kN]	17,8	17,8	17,8	34,6	34,6	34,6	45,3	51,2	51,2
	HSL4-G	[kN]	14,9	14,9	14,9	23,9	23,9	23,9	33,9	33,9	33,9
	t _{fix}	[mm]	≥11	-	-	≥11	-	-	≥13	-	-
	V _{Rec}	[kN]	17,8	-	-	34,6	-	-	45,3	-	-
	t _{fix}	[mm]	<11	-	-	<11	-	-	<13	-	-
V _{Rec}	[kN]	8,3	-	-	13,3	-	-	19,3	-	-	
Betão fissurado											
Tração N _{Rec}	HSL4 / HSL4-B HSL4-G HSL4-SK ^{a)}	[kN]	5,7	5,7	5,7	7,6	7,6	7,6	11,7	11,4	11,4
Corte V _{Rec}	HSL4 / HSL4-B	[kN]	17,8	17,8	17,8	25,0	34,6	34,6	31,7	47,6	51,2
	HSL4-G	[kN]	14,9	14,9	14,9	23,9	23,9	23,9	31,7	33,9	33,9
	t _{fix}	[mm]	≥11	-	-	≥11	-	-	≥13	-	-
	V _{Rec}	[kN]	17,8	-	-	25,0	-	-	31,7	-	-
	t _{fix}	[mm]	<11	-	-	<11	-	-	<13	-	-
V _{Rec}	[kN]	8,3	-	-	13,3	-	-	19,3	-	-	
Diâmetro da ancoragem		M16			M20			M24			
Betão não fissurado											
Tração N _{Rec}	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	23,4	31,0	31,0	32,7	45,2	45,2	43,0	47,6	47,6
Corte V _{Rec}	HSL4 / HSL4-B	[kN]	65,6	90,6	90,6	106	106	106	117	117	117
	HSL4-G	[kN]	65,6	68,9	68,9	88,7	88,7	88,7	117	117	117
Betão fissurado											
Tração N _{Rec}	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	16,4	17,1	17,1	22,9	23,8	23,8	30,1	31,0	31,0
Corte V _{Rec}	HSL4 / HSL4-B	[kN]	45,9	64,2	84,3	87,1	106	106	96,4	117	117
	HSL4-G	[kN]	45,9	64,2	68,9	87,1	88,7	88,7	96,4	117	117

a) HSL4-SK apenas disponível nas medidas M8-M12 e HSL4-B apenas disponível nas medidas M12-M24

b) Com fator de segurança parcial geral para ação $\gamma = 1,4$. Os fatores parciais de segurança para ação dependem do tipo de cargas e devem ser obtidos dos regulamentos nacionais.



Resistência sísmica (para uma fixação isolada)

Toda a informação desta secção aplica-se a:

- Correta instalação (ver sequência de instalação)
- Sem influências de distâncias ao bordo e espaçamentos entre fixações
- Rotura de Aço
- Espessura do material base conforme especificado na tabela
- Betão C 20/25, $f_c = 20 \text{ N/mm}^2$
- $\alpha_{\text{gap}} = 0,5$

Profundidade de embecimento efetiva para categoria sísmica C2^{a)}

Diâmetro da ancoragem			M10			M12					
Profundidade de embecimento efetiva	h_{ef}	[mm]	$h_{\text{ef},1}^{\text{b)}$	$h_{\text{ef},2}$	$h_{\text{ef},3}$	$h_{\text{ef},1}^{\text{b)}$	$h_{\text{ef},2}$	$h_{\text{ef},3}$			
			70	90	110	80	105	130			
Diâmetro da ancoragem			M16			M20			M24		
Profundidade de embecimento efetiva	h_{ef}	[mm]	$h_{\text{ef},1}$	$h_{\text{ef},2}$	$h_{\text{ef},3}$	$h_{\text{ef},1}$	$h_{\text{ef},2}$	$h_{\text{ef},3}$	$h_{\text{ef},1}$	$h_{\text{ef},2}$	$h_{\text{ef},3}$
			100	125	150	125	155	185	150	180	210

a) HSL4-SK apenas disponível nas medidas M8-M12 e HSL4-B apenas disponível para as medidas M12-M24

b) HSL4-SK apenas pode ser utilizado na posição 1.

Resistência característica para categoria sísmica C2

Diâmetro da ancoragem			M10			M12					
Tração	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	12,2	12,2	12,2	20,9	25,8	25,8			
			$N_{\text{Rk,seis}}$	12,2	-	-	20,9	-	-		
Corte	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	12,7	12,7	12,7	15,3	15,3	15,3			
			$V_{\text{Rk,seis}}$	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3		
	HSL4-SK	t_{fix}	≥ 11	-	-	≥ 13	-	-			
	HSL4-SK	$V_{\text{Rk,seis}}$	12,7	-	-	15,3	-	-			
		[kN]									
Diâmetro da ancoragem			M16			M20			M24		
Tração	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	29,3	34,2	34,2	40,1	40,1	40,1	45,9	45,9	45,9
			$N_{\text{Rk,seis}}$	30,9	30,9	30,9	39,1	39,1	39,1	44,0	44,0
Corte	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	30,9	30,9	30,9	39,1	39,1	39,1	44,0	44,0	44,0
			$V_{\text{Rk,seis}}$	22,3	22,3	22,3	25,1	25,1	25,1	38,9	38,9

Resistência de cálculo para categoria sísmica C2

Diâmetro da ancoragem			M10			M12					
Tração	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	8,1	8,1	8,1	14,0	17,2	17,2			
			$N_{\text{Rd,seis}}$	8,1	-	-	14,0	-	-		
Corte	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	10,2	10,2	10,2	12,2	12,2	12,2			
			$V_{\text{Rd,seis}}$	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0		
	HSL4-SK	t_{fix}	≥ 11	-	-	≥ 13	-	-			
	HSL4-SK	$V_{\text{Rd,seis}}$	10,2	-	-	12,2	-	-			
		[kN]									
Diâmetro da ancoragem			M16			M20			M24		
Tração	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	19,5	22,8	22,8	26,7	26,7	26,7	30,6	30,6	30,6
			$N_{\text{Rd,seis}}$	24,7	24,7	24,7	31,2	31,2	31,2	35,2	35,2
Corte	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	[kN]	24,7	24,7	24,7	31,2	31,2	31,2	35,2	35,2	35,2
			$V_{\text{Rd,seis}}$	17,8	17,8	17,8	20,1	20,1	20,1	31,1	31,1


Profundidade de embestimento efetiva para categoria sísmica C1^{a)}

Diâmetro da ancoragem		M8			M10			M12		
Profundidade de embestimento efetiva h_{ef} [mm]		$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
		60	80	100	70	90	110	80	105	130
Diâmetro da ancoragem		M16			M20			M24		
Profundidade de embestimento efetiva h_{ef} [mm]		$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
		100	125	150	125	155	185	150	180	210

a) HSL4-SK apenas disponível nas medidas M8-M12 e HSL4-B apenas disponível para as medidas M12-M24

b) HSL4-SK apenas pode ser utilizado na posição 1.

Resistência característica para categoria sísmica C1

Diâmetro da ancoragem		M8			M10			M12		
Tração $N_{Rk,seis}$ [kN]	HSL4 / HSL4-B	12,0	12,0	12,0	16,0	16,0	16,0	20,9	24,0	24,0
	HSL4-G									
	HSL4-SK	12,0	-	-	16,0	-	-	21,9	-	-
Corte $V_{Rk,seis}$	HSL4 / HSL4-B [kN]	8,9	8,9	8,9	22,1	22,1	22,1	28,3	29,1	29,1
	HSL4-G	7,5	7,5	7,5	15,3	15,3	15,3	19,3	19,3	19,3
	HSL4-SK ^{a)} t_{fix} [mm]	≥11	-	-	≥11	-	-	≥13	-	-
	$V_{Rk,seis}$ [kN]	8,9	-	-	22,1	-	-	28,3	-	-
Diâmetro da ancoragem		M16			M20			M24		
Tração $N_{Rk,seis}$ [kN]	HSL4 / HSL4-B	29,3	36,0	36,0	40,9	50,0	50,0	53,8	65,0	65,0
	HSL4-G									
Corte $V_{Rk,seis}$ [kN]	HSL4 / HSL4-B	41,0	57,1	57,1	54,9	54,9	54,9	81,8	81,8	81,8
	HSL4-G	41,0	43,4	43,4	45,8	45,8	45,8	-	-	-

Resistência de cálculo para categoria sísmica C1

Diâmetro da ancoragem		M8			M10			M12		
Tração $N_{Rd,seis}$ [kN]	HSL4 / HSL4-B	8,0	8,0	8,0	10,7	10,7	10,7	14,0	16,0	16,0
	HSL4-G									
	HSL4-SK	8,0	-	-	10,7	-	-	14,0	-	-
Corte $V_{Rd,seis}$	HSL4 / HSL4-B [kN]	7,1	7,1	7,1	14,9	17,7	17,7	18,8	23,3	23,3
	HSL4-G	6,0	6,0	6,0	12,2	12,2	12,2	15,4	15,4	15,4
	HSL4-SK ^{a)} t_{fix} [mm]	≥11	-	-	≥11	-	-	≥13	-	-
	$V_{Rd,seis}$ [kN]	7,1	-	-	14,9	-	-	18,8	-	-
Diâmetro da ancoragem		M16			M20			M24		
Tração $N_{Rd,seis}$ [kN]	HSL4 / HSL4-B	19,5	24,0	24,0	27,3	33,3	33,3	35,8	43,3	43,3
	HSL4-G									
Corte $V_{Rd,seis}$ [kN]	HSL4 / HSL4-B	27,3	38,2	45,6	43,9	43,9	43,9	57,4	65,4	65,4
	HSL4-G	27,3	34,7	34,7	36,6	36,6	36,6	-	-	-



Resistência à fadiga

Toda a informação desta seção aplica-se a:

- Correta instalação Hilti com anilha de enchimento (ver sequência de instalação)
- Sem influências de distâncias ao bordo e espaçamentos entre fixações
- Espessura do material base conforme especificado na tabela
- Betão C 20/25, $f_c = 20 \text{ N/mm}^2$
- Apenas aplicável na versão HSL4-G

Diâmetro da ancoragem		M16			M20		
Profundidade de embestimento efetiva	h_{ef} [mm]	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
		100	125	150	125	155	185

Resistência característica sob tração, corte e fadiga combinada no betão

Diâmetro da ancoragem		M16			M20		
Carga de tração à fadiga							
Rotura do aço							
Resistência característica	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	8,3			12,0		
Fator parcial	$\gamma_{Ms,N,fat}$ [-]				1,35		
Rotura do betão							
Profundidade de embestimento efetiva	$h_{ef,i}$ [mm]	100	125	150	125	155	185
Resistência característica	$\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$ [kN]				$0,5 N_{Rk,c}^{1)}$		
Resistência característica	$\Delta N_{Rk,p,0,\infty}$ [kN]				$0,4 N_{Rk,p}^{2)}$		
Resistência característica	$\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$ [kN]				$0,5 N_{Rk,sp}^{3)}$		
Resistência característica	$\Delta N_{Rk,cb,0,\infty}$ [kN]				$0,5 N_{Rk,cb}^{4)}$		
Fator parcial	$\gamma_{Mc,fat}$ [-]				1,5		
Fator de transferência de carga para um grupo de fixação	ψ_{FN} [-]				0,5		
Carga ao corte à fadiga							
Rotura do aço							
Resistência característica	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	8,0			10,0		
Fator parcial	$\gamma_{Ms,V,fat}$ [-]				1,35		
Rotura do betão							
Profundidade de embestimento efetiva	$l_f = h_{ef}$ [mm]	100	125	150	125	155	185
Diâmetro da ancoragem	d_{nom} [mm]	24			28		
Resistência característica	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$ [-]				$0,5 V_{Rk,c}^{5)}$		
Resistência característica	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$ [-]				$0,5 V_{Rk,cp}^{6)}$		
Fator parcial	$\gamma_{Mc,fat}$ [-]				1,5		
Fator de transferência de carga para um grupo de fixação	ψ_{FV} [-]				0,5		
Carga combinada à fadiga							
Expoente para carga de fadiga combinada	α_{sn} [-]				0,7		
	α_c [-]				1,5		

^{1) 2) 3) 4)} $N_{Rk,c}$, $N_{Rk,p}$, $N_{Rk,sp}$ e $N_{Rk,cb}$ de acordo com ETA-19/0556.

^{5) 6)} $V_{Rk,c}$ e $V_{Rk,cp}$ de acordo com ETA-19/0556.



Materiais

Propriedades mecânicas ^{a)}

Diâmetro da ancoragem		M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK							
Tensão rutura nominal f_{uk}	[N/mm ²]	800	800	800	800	800	800
Tensão de cedência f_{yk}	[N/mm ²]	640	640	640	640	640	640
Secção de corte A_s	[mm ²]	36,6	58,0	84,3	157	245	353
Momento resistente W	[mm ³]	31,3	62,5	109	277	541	935
Resistência de cálculo à flexão sem a manga exterior $M_{Rd,s}$	[Nm]	24,0	48,0	84,0	213	415	718

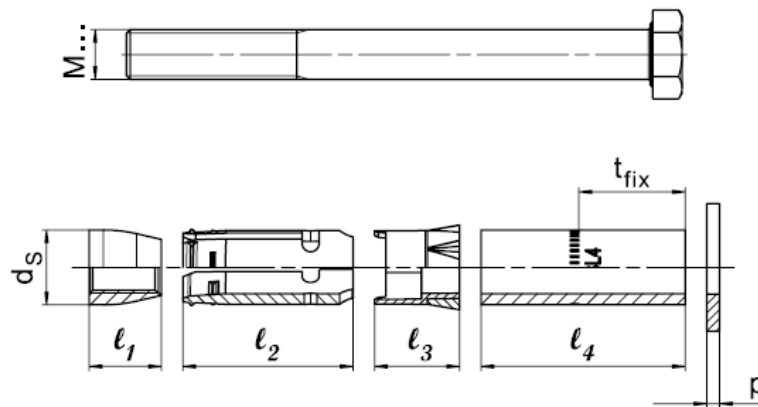
a) HSL4-SK only available in sizes M8-M12, HSL4-B only available in sizes M12-M24

Qualidade do material

Parte	Material
Aço carbono	
HSL4 Cone de expansão	Aço carbono, galvanizado a $\geq 5 \mu\text{m}$
HSL4-G Anel de expansão	Aço carbono, galvanizado a $\geq 5 \mu\text{m}$
HSL4-B Elemento colapsável	POM + TPE elemento plástico
HSL4-SK Manga	Aço carbono, galvanizado a $\geq 5 \mu\text{m}$
HSL4 Anilha	Aço carbono, galvanizado a $\geq 5 \mu\text{m}$
HSL4 Parafuso hexagonal	Aço carbono, galvanizado a $\geq 5 \mu\text{m}$, alongamento de rutura $\geq 12\%$
HSL4-G Porca hexagonal	Aço carbono, galvanizado a $\geq 5 \mu\text{m}$
HSL4-G Varão roscado	Aço carbono, galvanizado a $\geq 5 \mu\text{m}$, alongamento de rutura $\geq 12\%$
HSL4-B Parafuso hexagonal com porca limitador de torque	Aço carbono, galvanizado a $\geq 5 \mu\text{m}$, alongamento de rutura $\geq 12\%$
HSL4-SK Cabeça de embeber	Aço carbono, galvanizado a $\geq 5 \mu\text{m}$, alongamento de rutura $\geq 12\%$
HSL4-SK Anilha cônica	Aço carbono, galvanizado a $\geq 5 \mu\text{m}$

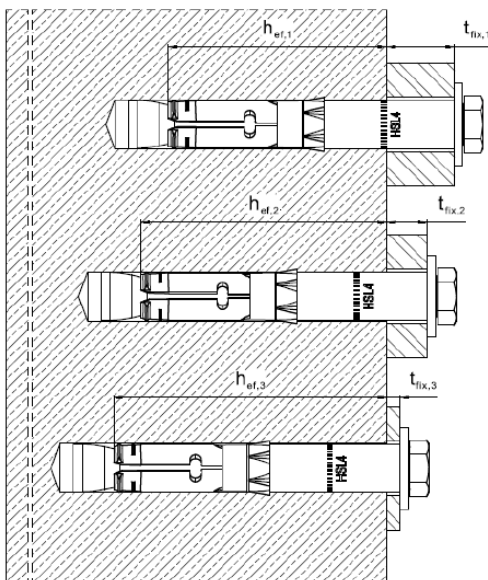
Dimensões das ancoragens HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK

Versão Ancoragem	Diâmetro rosca	t_{fix} [mm]		d_s [mm]	l_1 [mm]	l_2 [mm]	l_3 [mm]	l_4 [mm]		p [mm]
		min	max					min	max	
HSL4	M8	5	200	11,9	12	32	15,2	19	214	2
HSL4-G	M10	5	200	14,8	14	36	17,2	23	218	3
HSL4	M12	5	200	17,6	17	40	20	28	223	3
HSL4-G	M16	10	200	23,6	20	54,4	24,4	34,5	224,5	4
HSL4-B	M20	10	200	27,6	20	57	31,5	51	241	4
HSL4-B	M24	10	200	31,6	22	65	39	57	247	4
HSL4-SK	M8	6	20	11,9	12	32	15,2	18,2	28,2	2
	M10	6	20	14,8	14	36	17,2	32,2		3
	M12	8	25	17,6	17	40	20	40		3



Informações de instalação

Posições de instalação a)



Setting position

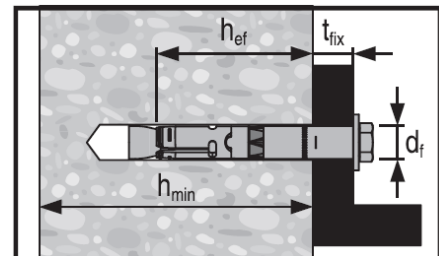
①

Setting position

②


Setting position

③



a) HSL4-SK apenas pode ser utilizado na posição 1.

Detalhes da instalação para HSL4

Versão de ancoragem		M8			M10			M12		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③
Diâmetro nominal da broca	d_0 [mm]	12			15			18		
Diâmetro de corte da broca	d_{cut} [mm]	12,5			15,5			18,5		
Diâmetro máximo do furo na chapa	d_f [mm]	14			17			20		
Posição de instalação	i	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Espessura a fixar	$t_{fix,1}$ [mm]	5-200			5-200			5-200		
Espessura efetiva a fixar	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1}^{1)} - \Delta i$								
Redução da espessura de fixação	Δi [mm]	0	20	40	0	20	40	0	25	50
Profundidade de ancoragem efetiva	$h_{ef,i}$ [mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130
Profundidade mínima do furo	$h_{1,i}$ [mm]	80	100	120	90	110	130	105	130	155
Espessura mínima do betão	$h_{min,i}$ [mm]	120	170	190	140	195	215	160	225	250
Dimensão da chave de aperto	SW [mm]	13			17			19		
Torque de aperto	T_{inst} [Nm]	15			25			60		



Versão de ancoragem			M16			M20			M24		
Diâmetro nominal da broca	d_0	[mm]	24			28			32		
Diâmetro de corte da broca	d_{cut}	[mm]	24,55			28,55			32,7		
Diâmetro máximo do furo na chapa	d_f	[mm]	26			31			35		
Posição de instalação	i		①	②	③	①	②	③	①	②	③
Espessura a fixar	$t_{fix,1}$	[mm]	10-200			10-200			10-200		
Profundidade da ancoragem efetiva	$t_{fix,i}$		$t_{fix,1^{(1)}} - \Delta i$								
Redução da espessura de fixação	Δi	[mm]	0	25	50	0	30	60	0	30	60
Profundidade de embeb. efetivo	$h_{ef,i}$	[mm]	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Profundidade mínima do furo	$h_{1,i}$	[mm]	125	150	175	155	185	215	180	210	240
Espessura mínima do betão	$h_{min,i}$	[mm]	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Dimensão da chave de aperto	SW	[mm]	24			30			36		
Torque de aperto	T_{inst}	[Nm]	75			145			210		

Detalhes da instalação para HSL4-G

Versão de ancoragem			M8			M10			M12		
Diâmetro nominal da broca	d_0	[mm]	12			15			18		
Diâmetro de corte da broca	d_{cut}	[mm]	12,5			15,5			18,5		
Diâmetro máximo do furo na chapa	d_f	[mm]	14			17			20		
Posição de instalação	i		①	②	③	①	②	③	①	②	③
Espessura a fixar	$t_{fix,1}$	[mm]	5-200			5-200			5-200		
Espessura efetiva a fixar	$t_{fix,i}$		$t_{fix,1^{(1)}} - \Delta i$								
Redução da espessura de fixação	Δi	[mm]	0	20	40	0	20	40	0	25	50
Profundidade da ancoragem efetiva	$h_{ef,i}$	[mm]	60	80	100	70	90	110	80	105	130
Profundidade mínima do furo	$h_{1,i}$	[mm]	80	100	120	90	110	130	105	130	155
Espessura mínima do betão	$h_{min,i}$	[mm]	120	170	190	140	195	215	160	225	250
Dimensão da chave de aperto	SW	[mm]	13			17			19		
Torque de aperto	T_{inst}	[Nm]	20			27			60		
Versão de ancoragem			M16			M20			M24		
Diâmetro nominal da broca	d_0	[mm]	24			28			32		
Diâmetro de corte da broca	d_{cut}	[mm]	24,55			28,55			32,7		
Diâmetro máximo do furo na chapa	d_f	[mm]	26			31			35		
Posição de instalação	i		①	②	③	①	②	③	①	②	③
Espessura a fixar	$t_{fix,1}$	[mm]	10-200			10-200			10-200		
Espessura efetiva a fixar	$t_{fix,i}$		$t_{fix,1^{(1)}} - \Delta i$								
Redução da espessura de fixação	Δi	[mm]	0	25	50	0	30	60	0	30	60
Profundidade da ancoragem efetiva	$h_{ef,i}$	[mm]	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Profundidade mínima do furo	$h_{1,i}$	[mm]	125	150	175	155	185	215	180	210	240
Espessura mínima do betão	$h_{min,i}$	[mm]	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Dimensão da chave de aperto	SW	[mm]	24			30			36		
Torque de aperto	T_{inst}	[Nm]	70			105			180		

Detalhes da instalação para HSL4-B

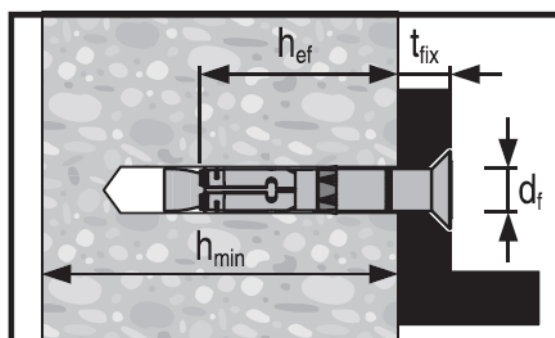
Versão de ancoragem		M12	M16	M20	M24								
Diâmetro nominal da broca	d_0 [mm]	18	24	28	32								
Diâmetro de corte da broca	d_{cut} [mm]	18,5	24,55	28,55	32,7								
Diâmetro máximo do furo na chapa	d_f [mm]	20	26	31	35								
Posição de instalação	i	① ② ③	① ② ③	① ② ③	① ② ③								
Espessura a fixar	$t_{fix,1}$ [mm]	5 - 200	10 - 200	10 - 200	10 - 200								
Espessura efetiva a fixar	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1} - \Delta i$											
Redução da espessura de fixação	Δi [mm]	0 25 50	0 25 50	0 30 60	0 30 60								
Profundidade da ancoragem efetiva	$h_{ef,i}$ [mm]	80 105 130	100 125 150	125 155 185	150 180 210								
Profundidade mínima do furo	$h_{1,i}$ [mm]	105 130 155	125 150 175	155 185 215	180 210 240								
Espessura mínima do betão	$h_{min,i}$ [mm]	160 225 250	200 275 300	250 380 410	300 405 435								
Dimensão da chave de aperto	SW [mm]	24	30	36	41								
Torque de aperto	T_{inst} [Nm]	O torque é controlado pela porca limitadora de torque											

Detalhes da instalação para HSL4-SK ^{a)}

Versão de ancoragem		M8	M10	M12
Diâmetro nominal da broca	d_0 [mm]	12	15	18
Diâmetro de corte da broca	d_{cut} [mm]	12,5	15,5	18,5
Diâmetro máximo do furo na chapa	d_f [mm]	14	17	20
Diâmetro superior da cabeça de embeber	d_h [mm]	22,5	25,5	32,9
Diâmetro inferior da cabeça de embeber	d_h [mm]	11,4	14,4	17,4
Altura da zona cônica	h_{cs} [mm]	5,8	5,8	8,0
Espessura mínima a fixar	$t_{fix,min}^{b)}$ [mm]	6	6	8
Profundidade da ancoragem efetiva	h_{ef} [mm]	60	70	80
Profundidade mínima do furo	h_1 [mm]	80	90	105
Espessura mínima do betão	h_{min} [mm]	120	140	160
Dimensão da chave de aperto	SW [mm]	5	6	8
Torque de aperto	T_{inst} [Nm]	20	32	65

a) HSL4-SK apenas pode ser utilizado na posição 1.

b) A influência da espessura da chapa de fixação para a resistência característica às cargas de corte, rotura do aço sem braço de alavanca é tida em consideração





Instalação

Diâmetro da ancoragem	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Martelo eletropneumático	TE 2 – TE 30			TE 40 – TE 80		
Ferramentas diamantadas	DD 30-W ou DD-EC-1 + SPX-T DD 110 / 150 + SPX-L portátil		DD 30-W ou DD-EC-1 + SPX-T DD 110 / 150 + SPX-L portátil DD 120 / 160 / 150 + SPX-L	DD 30-W ou DD-EC-1 + SPX-T DD 110 / 150 + SPX-L portátil DD 120 / 160 / 150 / 200 / 250 + SPX-L		
Outras ferramentas	Bomba de limpeza, martelo, chave de torque ¹⁾					

1) HSL4-B requer apenas uma chave normal, pois garante automaticamente a aplicação do torque correto.

Parâmetros de instalação para HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK ^{a)}

Diâmetro da ancoragem		M8			M10			M12		
Posição de instalação ^{b)}	i	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Espessura mínima do material base	h_{min} [mm]	120	170	190	140	195	215	160	225	250
Betão não fissurado										
Espaçamento mínimo	s_{min} [mm]	60			70			80		
	for $c \geq$ [mm]	100			100			160		
Distância ao bordo mínimo	c_{min} [mm]	60			70			80		
	for $s \geq$ [mm]	100			160			240		
Betão fissurado										
Espaçamento mínimo	s_{min} [mm]	50			70			70		
	for $c \geq$ [mm]	80			100			140		
Distância ao bordo mínimo	c_{min} [mm]	60			70			70		
	for $s \geq$ [mm]	80			120			160		
Diâmetro da ancoragem		M16			M20			M24		
Posição de instalação	i	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Espessura mínima do material base	h_{min} [mm]	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Betão não fissurado										
Espaçamento mínimo	s_{min} [mm]	100			125			150		
	for $c \geq$ [mm]	240			300			300		
Distância ao bordo mínimo	c_{min} [mm]	100			150			150		
	for $s \geq$ [mm]	240			300			300		
Betão fissurado										
Espaçamento mínimo	s_{min} [mm]	80			120			120		
	for $c \geq$ [mm]	180			220			260		
Distância ao bordo mínimo	c_{min} [mm]	100			120			120		
	for $s \geq$ [mm]	200			220			280		

f) HSL4-SK apenas disponível nas medidas M8-M12, HSL4-B apenas disponível nas medidas M12-M24

g) HSL4-SK só pode ser instalada na posição 1.

Instruções de instalação

* Consultar as instruções de utilização na caixa do produto para obter informações detalhadas sobre a instalação de cada versão da HSL4

Instruções de utilização	
Perfuração e limpeza	
<p>a) Hammer drilling (HD) with manual cleaning (MC):</p>	<p>b) Diamond coring (DD) with flushing and blowing:</p>
<p>c) Hammer drilling (HD) with hollow drill bit (HDB):</p>	
Instalação da ancoragem	
Instalação com o martelo, verificar instalação	
Anchor torquing for HSL4, HSL4-G, HSL4-SK	HSL4-B com porca limitadora de torque
<p>Utilizar chave de aperto</p>	



Instruções de instalação

* Consultar as instruções de utilização na caixa do produto para obter informações detalhadas sobre a instalação de cada versão da HSL4-G.

Instruções de utilização com anilha de enchimento

HSL4-G

Size	t _{fix, effective} (mm)
M16	10 ... 200
M20	10 ... 200