



HILTI HMU UNDERCUR ANCHOR

ETA-14/0069 (05.06.2020)



[English](#) 2-17

[Français](#) 19-34

European Technical Assessment

ETA-14/0069 of 05/06/2020

English translation prepared by CSTB - Original version in French language

General Part

Nom commercial
Trade name

Hilti HMU-P and HMU-PF

Famille de produit
Product family

Cheville métallique à verrouillage de forme, en acier au carbone, pour fixation en béton fissuré et non fissuré : diamètres M10, M12 et M16

Undercut fastener, made of carbon steel for use in cracked and uncracked concrete: sizes M10, M12 and M16

Titulaire
Manufacturer

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Usine de fabrication
Manufacturing plants

Hilti plants

Cette évaluation contient
This Assessment contains

16 pages incluant 14 annexes qui font partie intégrante de cette évaluation
16 pages including 14 annexes which form an integral part of this assessment

Base de l'ETE
Basis of ETA

EAD 330232-01-0601

Cette version est un rectificatif à
This version is a corrigendum to

ETE-14/0069 valide à compter du 05/06/2020
ETA-14/0069 with validity dated from 05/06/2020

Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and should be identified as such. Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full. However, partial reproduction may be made, with the written consent of the issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction has to be identified as such.

Specific Part

1 Technical description of the product

The HILTI HMU-PF undercut fastener in the size of M10, M12 and M16 is a fastener made of carbon steel with hot dip galvanized coating, and the HILTI HMU-P undercut fastener in the size of M10 and M12 is a fastener made of carbon steel with zinc-plated coating. They are placed into a hole drilled with a special stop drill bit and self-cutting undercut with a special setting tool. The nut is torque tightened to complete the fastening of the fixture.

The illustration and the description of the product are given in Annexes A.

2 Specification of the intended use

The performances given in Section 3 are only valid if the fastener is used in compliance with the specifications and conditions given in Annexes B.

The provisions made in this European technical assessment are based on an assumed working life of the fastener of 50 years. The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer, but are to be regarded only as a means for choosing the right products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

3 Performance of the product

3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Essential characteristic	Performance
Characteristic tension resistance	See Annex C1
Characteristic shear resistance	See Annex C2
Displacements under static or quasi static loading	See Annex C3
Characteristic resistance under seismic action C1	See Annex C4
Characteristic resistance under seismic action C2	See Annex C5
Displacements under seismic action category C2	See Annex C6

3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Fasteners satisfy requirements for Class A1
Characteristic tension resistance under fire	See Annex C7
Characteristic shear resistance under fire	See Annex C8

3.3 Hygiene, health and the environment (BWR 3)

Regarding dangerous substances contained in this European technical assessment, there may be requirements applicable to the products falling within its scope (e.g. transposed European legislation and national laws, regulations and administrative provisions). In order to meet the provisions of the Construction Products Directive, these requirements need also to be complied with, when and where they apply.

3.4 Safety in use (BWR 4)

For basic requirement safety in use the same criteria are valid as for basic requirement mechanical resistance and stability.

3.5 Protection against noise (BWR 5)

Not relevant.

3.6 Energy economy and heat retention (BWR 6)

Not relevant.

3.7 Sustainable use of natural resources (BWR 7)

For the sustainable use of natural resources no performance was determined for this product.

3.8 General aspects relating to fitness for use

Durability and Serviceability are only ensured if the specifications of intended use according to Annex B1 are kept.

4 Assessment and verification of constancy of performance (AVCP)

According to the Decision 96/582/EC of the European Commission¹, as amended, the system of assessment and verification of constancy of performance (see Annex V to Regulation (EU) No 305/2011) given in the following table apply.

Product	Intended use	Level or Class	System
Metal fasteners for use in concrete	For fixing and/or supporting to concrete, structural elements (which contributes to the stability of the works) or heavy units	—	1

5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system

Technical details necessary for the implementation of the Assessment and verification of constancy of performance (AVCP) system are laid down in the control plan deposited at Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

The manufacturer shall, on the basis of a contract, involve a notified body approved in the field of fasteners for issuing the certificate of conformity CE based on the control plan.

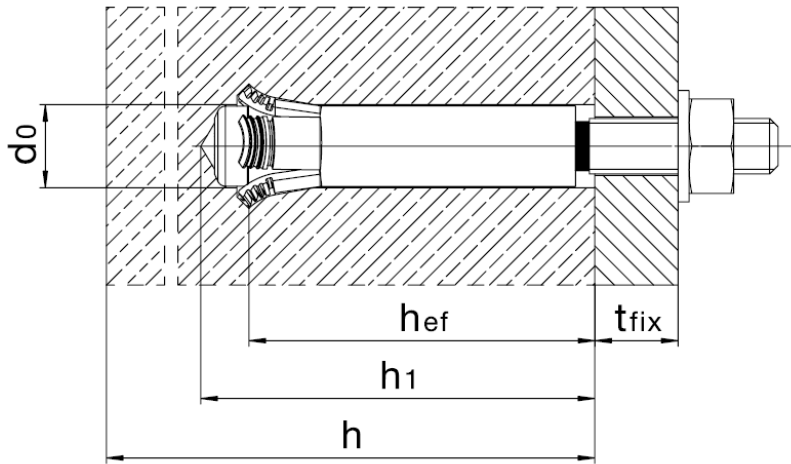
Issued in Marne La Vallée on 05-06-2020 by

Head of the Structure, Masonry and Partition Division *The original French version is signed*

Anca Cronopol

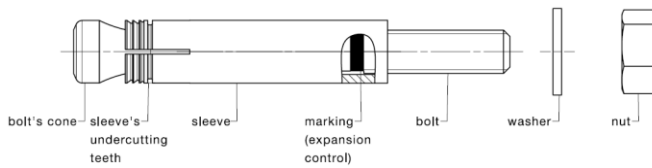
¹ Official Journal of the European Communities L 254 of 08.10.1996

Installed condition



Product description

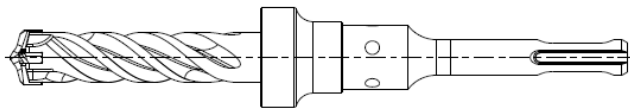
Undercut fastener HMU-P and HMU-PF



Marking on the sleeve:

HMU-P or HMU-PF
 followed by MX x Y where
 MX = thread diameter
 Y = effective embedment depth
 e.g. HMU-PF M16x100

Stop drill bit HMU



Marking on the drill bit:

TE-C-HMU-B or TE-Y-HMU-B
 followed by MX x Y where
 MX = thread diameter
 Y = effective embedment depth
 e.g. TE-C-HMU-B M10x60

Setting tool HMU



Marking on the setting tool:

TE-C-HMU-ST or TE-Y-HMU-ST
 followed by MX where
 MX = thread diameter
 e.g. TE-C-HMU-ST-M12

HMU Undercut Fastener

Annex A1

Product description

Installed condition and product description

Table A1: Required stop drill bits and setting tools for HMU-P/PF


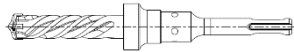

 Fastener	 Stop drill bit		 Setting tool	
	TE-C connection end	TE-Y connection end	TE-C connection end	TE-Y connection end
HMU-P/PF M10x60	TE-C HMU-B M10X60	-	TE-C-HMU-ST- M10	-
HMU-P/PF M12x80	TE-C-HMU-B M12x80	-	TE-C-HMU-ST- M12	-
HMU-PF M16x100	TE-C-HMU-B M16x100	TE-Y-HMU-B M16x100	TE-C-HMU-ST- M16	TE-Y-HMU-ST- M16
HMU-PF M16x125	TE-C-HMU-B M16x125	TE-Y-HMU-B M16x125	TE-C-HMU-ST- M16	TE-Y-HMU-ST- M16

Table A2: Materials

Designation	Material
HMU-P	
Threaded bolt with cone	Cold formed heat treated steel, elongation at failure $\geq 12\%$, necking at failure $\geq 52\%$, wax coated (after zinc plating), electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$
Sleeve	Steel tube, electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$
Washer	Acc. to DIN 125-1 140 HV March 1990, electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$
Nut	Hexagon nut acc. to DIN 934, electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$
HMU-PF	
Threaded bolt with cone	Cold formed heat treated steel, elongation at failure $\geq 12\%$, necking at failure $\geq 52\%$, wax coated (after hot dip galvanization), hot dip galvanized $\geq 50\mu\text{m}$
Sleeve	Steel tube, hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$
Washer	Acc. to DIN 125-1 140 HV March 1990, hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$
Nut	Hexagon nut acc. to DIN 934, hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$

HMU Undercut Fastener

Product description
 Required stop drill bits and setting tools
 Materials

Annex A2

Specifications of intended use

Fasteners subject to:

- Static or quasi-static loads.
- Seismic actions for Performance Category C1 and C2.
- Fire exposure.

Base materials:

- Reinforced or unreinforced normal weight concrete according to EN 206:2013+ A1:2016.
- Strength classes C20/25 to C50/60 according to EN 206:2013+A1:2016.
- Cracked and uncracked concrete.

Use conditions (Environmental conditions):

- Structures subject to dry indoor conditions, indoor with temporary condensation

Design:

- The fasteners are designed in accordance with EN 1992-4 "Design of concrete structures – Part4: Design of fastenings for use in concrete" under the responsibility of an engineer experienced in fasteners and concrete work.
- For seismic application the fasteners are designed in accordance with EN 1992-4, Annex C "Design of fastenings under seismic actions".
- For application with resistance under fire exposure the fasteners are designed in accordance with EN 1992-4, Annex D "Exposure to fire – design method".
- Verifiable calculation notes and drawings are prepared taking account of the loads to be anchored. The position of the fastener is indicated on the design drawings.

Installation:

- Fastener installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.
- Use of the fastener only as supplied by the manufacturer without exchanging the components of a fastener.
- Fastener installation in accordance with the manufacturer's specifications and drawings and using the appropriate tools.
- Effective anchorage depth, edge distances and spacing not less than the specified values without minus tolerances.
- In case of aborted hole, drilling of new hole at a minimum distance of twice the depth of the aborted hole, or smaller distance provided the aborted drill hole is filled with high strength mortar and no shear or oblique tension loads in the direction of aborted hole.

HMU Undercut Fastener

**Intended use
Specifications**

Annex B1

Table B1: Specifications of intended use

Fasteners subject to:	HMU-P	HMU-PF
Static and quasi static loading in cracked and uncracked concrete	M10-M16	M10-M16
Seismic performance category C1	M10-M16	M10-M16
Seismic performance category C2	-	M10-M16 ¹⁾
Fire exposure	M10-M16	M10-M16

¹⁾ HMU-PF M16x125 only.

Table B2: Fastener dimensions

HMU		M10	M12	M16	M16
Length of the fastener	L [mm]	109,5-139,5	133-176	167-197	222-239
Expansion sleeve length	l_{sleeve} [mm]	61	80,6	100	125
Height of nut	h_{nut} [mm]	8,94	11,5	15,0	

Table B3: Installation parameters

HMU		M10	M12	M16	M16
Effective embedment depth	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Nominal diameter of drill bit	d_0 [mm]	15	18	23	23
Max. cutting diameter of drill bit ²⁾	d_{cut} [mm]	15,5	18,5	23,0	23,0
Max. diameter of clearance hole in the fixture	d_f [mm]	12	14	18	18
Fixture thickness	t_{fix} [mm]	2 ¹⁾ - 50	2 ¹⁾ - 65	0 ¹⁾ - 60	0 ¹⁾ - 75
Min. depth of drill hole	h_1 [mm]	69	92	115	140
Min. thickness of concrete member	h_{min} [mm]	120	160	200	250
Torque wrench width	SW [mm]	17	19	24	24
Installation torque	T_{inst} [Nm]	30	45	120	120
Minimum spacing	s_{min} [mm]	60	90	100	100
	$c \geq$ [mm]	55	90	100	100
Minimum edge distance	c_{min} [mm]	55	90	100	100
	$s \geq$ [mm]	60	90	100	100

¹⁾ When thickness of attachment is less than 3mm, big washer acc. to DIN1052 standard needs to be used.

²⁾ Use special stop drill bit TE-C-HMU-B and TE-Y-HMU-B only

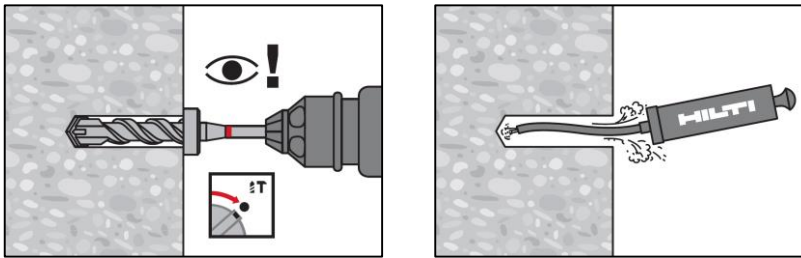
HMU Undercut Fastener

Intended use
 Specifications of intended use and fastener dimensions
 Installation parameters

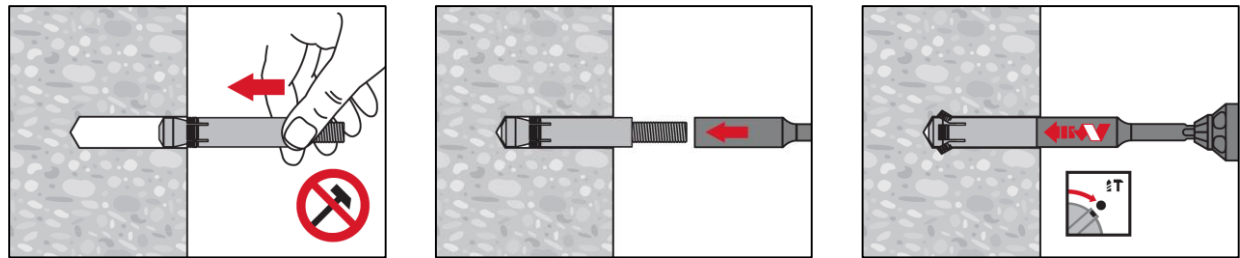
Annex B2

Installation instruction

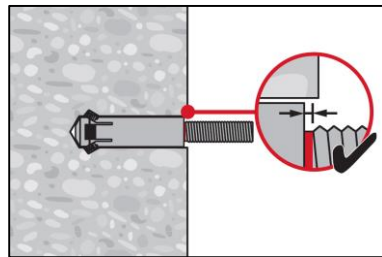
Hole drilling and cleaning



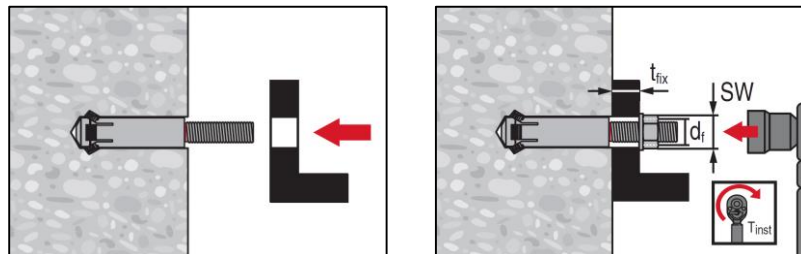
Fastener setting



Checking of correct setting



Fastener torquing



HMU Undercut Fastener

Intended use
Installation instruction

Annex B3

Table C1: Characteristic resistance under tension load in case of static and quasi-static loading

Size		HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Effective embedment depth	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Steel failure					
Partial safety factor	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,5			
Characteristic resistance	$N_{Rk,s}$ [kN]	46,4	67,4	125,6	
Pullout failure					
Characteristic resistance in concrete C20/25					
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0			
Uncracked concrete	$N_{Rk,p,ucr}$ [kN]	24	40	50	70
Cracked concrete	$N_{Rk,p,cr}$ [kN]	17	30	38	50
Increasing factor concrete strength ψ_c	C30/37 [-]	1,22			
	C40/50 [-]	1,41			
	C50/60 [-]	1,58			
Concrete cone and splitting failure					
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0			
Factor for cracked concrete	$k_{ucr,N}$ [-]	11,0			
Factor for uncracked concrete	$k_{cr,N}$ [-]	7,7			
Spacing	$s_{cr,N}$ [mm]	180	240	300	375
Edge distance	$c_{cr,N}$ [mm]	90	120	150	188
Spacing (splitting)	$s_{cr,sp}$ [mm]	230	300	300	375
Edge distance (splitting)	$c_{cr,sp}$ [mm]	115	150	160	200

1) In absence of other national regulations

HMU Undercut Fastener

Performances
 Characteristic resistance under tension load

Annex C1

Table C2: Characteristic resistance under shear load in case of static and quasi-static loading

Size		HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Effective embedment depth	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Steel failure without lever arm					
Partial safety factor	γ_{Ms} ¹⁾ [-]	1,25			
Ductility factor	k_7 [-]	1,0			
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}$ [kN]	23,2	33,7	62,8	
Steel failure with lever arm					
Partial safety factor	γ_{Ms} ¹⁾ [-]	1,25			
Ductility factor	k_7 [-]	1,0			
Characteristic resistance	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	59,8	104,6	266,8	
Concrete pryout failure					
Pry-out factor	k_8 [-]	2,0			
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0			
Concrete edge failure					
Effective length of fastener under shear loading	$l_f = h_{ef}$ [mm]	60	80	100	125
Outside diameter of fastener	d_{nom} [mm]	14,50	17,50	21,60	
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0			

1) In absence of other national regulations

HMU Undercut Fastener

Performances
 Characteristic resistance under shear load

Annex C2

Table C3: Displacements under tension load in case of static and quasi-static loading

Size			HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Effective embedment depth	h_{ef}	[mm]	60	80	100	125
Tension load in uncracked concrete C20/25	N	[kN]	10,89	16,76	23,43	32,74
Displacement	δ_{N0}	[mm]	0,10	0,49	0,14	0,29
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,36	1,79	1,57	1,57
Tension load in uncracked concrete C50/60	N	[kN]	17,21	26,50	37,04	51,76
Displacement	δ_{N0}	[mm]	0,09	1,67	0,74	1,16
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,36	1,79	1,57	1,57
Tension load in cracked concrete C20/25	N	[kN]	7,62	11,73	16,40	22,92
Displacement	δ_{N0}	[mm]	0,44	0,88	0,34	0,65
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,36	1,79	1,57	1,57
Tension load in cracked concrete C50/60	N	[kN]	12,05	18,55	25,93	36,23
Displacement	δ_{N0}	[mm]	0,85	0,98	0,26	0,62
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,36	1,79	1,57	1,57

Table C4: Displacements under shear load in case of static and quasi-static loading

Size			HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Effective embedment depth	h_{ef}	[mm]	60	80	100	125
Tension load in cracked and uncracked concrete C20/25 to C50/60	V	[kN]	12,37	19,27	37,83	
Displacement	δ_{V0}	[mm]	3,19	1,95	3,84	
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	4,78	2,93	5,75	

1) Additional displacement due to anular gap between fastener and fixture is to be taken into account.

HMU Undercut Fastener

Performances

Displacements under static or quasi static loading

Annex C3

Table C5: Characteristic resistance under tension load in case of seismic category C1

Size		HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Effective embedment depth	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Steel failure					
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]	1,5			
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	46,4	67,4	125,6	
Pullout failure					
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0			
Characteristic resistance	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	17,0	30,0	38,0	50,0
Concrete cone failure					
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0			

¹⁾ In absence of other national regulations

Table C6: Characteristic resistance under shear load in case of seismic category C1

Size		HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Effective embedment depth	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Steel failure without lever arm					
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]	1,25			
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	20,9	33,7	62,8	
Concrete pryout failure					
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0			
Concrete edge failure					
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0			

¹⁾ In absence of other national regulations

HMU Undercut Fastener

Performances

Characteristic resistance under seismic action category C1

Annex C4

Table C7: Characteristic resistance under tension load in case of seismic category C2

Size		HMU- PF M10	HMU- PF M12	HMU-PF M16
Effective embedment depth	h_{ef} [mm]	60	80	125
Steel failure				
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-]	1,5		
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	46,4	67,4	125,6
Pullout failure				
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0		
Characteristic resistance	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	17,0	28,0	50,0
Concrete cone failure				
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0		

¹⁾ In absence of other national regulations

Table C8: Characteristic resistance under shear load in case of seismic category C2

Size		HMU-PF M10	HMU-PF M12	HMU-PF M16
Effective embedment depth	h_{ef} [mm]	60	80	125
Steel failure without lever arm				
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-]	1,25		
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	18,6	28,7	41,5
Concrete pryout failure				
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0		
Concrete edge failure				
Installation safety factor	γ_{inst} [-]	1,0		

¹⁾ In absence of other national regulations

HMU Undercut Fastener

Performances

Characteristic resistance under seismic action category C2

Annex C5

Table C9: Displacements under tension load in case of seismic category C2

Size			HMU-PF M10	HMU-PF M12	HMU-PF M16
Displacement DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$	[mm]	3,69	6,48	6,06
Displacement ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$	[mm]	13,07	16,24	19,75

Table C10: Displacements under shear load in case of seismic category C2

Size			HMU-PF M10	HMU-PF M12	HMU-PF M16
Displacement DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	5,21	3,93	5,11
Displacement ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	8,73	6,09	8,74

HMU Undercut Fastener

Performances
 Displacements under seismic action category C2

Annex C6

Table C11: Characteristic resistance under tension load in cracked and uncracked concrete under fire exposure¹⁾²⁾

Size		HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Effective embedment depth	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Steel failure					
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	0,87	1,69	3,14	
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,75	1,26	2,36	
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,58	1,10	2,04	
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,46	0,84	1,57	
Pullout failure					
Characteristic resistance ≥ C20/25	$N_{Rk,p,fi(30)}$ [kN]	4,25	7,50	9,50	12,50
	$N_{Rk,p,fi(60)}$ [kN]	4,25	7,50	9,50	12,50
	$N_{Rk,p,fi(90)}$ [kN]	4,25	7,50	9,50	12,50
	$N_{Rk,p,fi(120)}$ [kN]	3,40	6,00	7,60	10,00
Concrete cone failure and splitting failure³⁾					
Characteristic resistance ≥ C20/25	$N_{Rk,c,fi(30)}^0$ [kN]	4,80	9,86	17,22	30,08
	$N_{Rk,c,fi(60)}^0$ [kN]	4,80	9,86	17,22	30,08
	$N_{Rk,c,fi(90)}^0$ [kN]	4,80	9,86	17,22	30,08
	$N_{Rk,c,fi(120)}^0$ [kN]	3,84	7,88	13,77	24,06
Characteristic Spacing	$s_{cr,N,fi}$ [mm]	240	320	400	500
Characteristic Edge distance	$c_{cr,N,fi}$ [mm]	120	160	200	250

1) Design under fire exposure is performed according to the design method given in EN 1992-4. Under fire exposure usually cracked concrete is assumed. The design equations are given in EN 1992-4, Annex D.

2) EN 1992-4 covers design for fire exposure from one side. For fire attack from more than one side the edge distance must be increased to $c_{min} \geq 300$ mm and $\geq 2 \cdot h_{ef}$.

3) As a rule, splitting failure can be neglected when cracked concrete and reinforcement is assumed.

4) In absence of other national regulations the partial safety factor for resistance under fire exposure $\gamma_{M,fi} = 1,0$ is recommended.

HMU Undercut Fastener

Performances

Characteristic resistance of tension load resistance under fire resistance

Annex C7

Table C12: Characteristic resistance under shear load in cracked and uncracked concrete under fire exposure¹⁾²⁾

Size		HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Effective embedment depth	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Steel failure without lever arm					
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	0,87	1,69	3,14	
	$V_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,75	1,26	2,36	
	$V_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,58	1,10	2,04	
	$V_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,46	0,84	1,57	
Steel failure with lever arm					
Characteristic resistance	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$ [Nm]	1,12	2,62	6,67	
	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$ [Nm]	0,97	1,96	5,00	
	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$ [Nm]	0,75	1,70	4,34	
	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$ [Nm]	0,60	1,31	3,34	
Concrete pryout failure					
Pryout factor	k_8 [-]	2,0			
Characteristic resistance ≥ C20/25	$V_{Rk,cp,fi(30)}$ [kN]	9,60	19,71	34,44	60,16
	$V_{Rk,cp,fi(60)}$ [kN]	9,60	19,71	34,44	60,16
	$V_{Rk,cp,fi(90)}$ [kN]	9,60	19,71	34,44	60,16
	$V_{Rk,cp,fi(120)}$ [kN]	7,68	15,77	27,55	48,13
Concrete edge failure					
Effective length of fastener under shear loading	$l_f = h_{ef}$ [mm]	60	80	100	125
Outside diameter of fastener	d_{nom} [mm]	14,50	17,50	21,60	

¹⁾ Design under fire exposure is performed according to the design method given in EN 1992-4. Under fire exposure usually cracked concrete is assumed. The design equations are given in EN 1992-4, Annex D.

²⁾ EN 1992-4 covers design for fire exposure from one side. For fire attack from more than one side the edge distance must be increased to $c_{min} \geq 300$ mm and $\geq 2 \cdot h_{ef}$.

HMU Undercut Fastener

Performances

Characteristic resistance of shear load resistance under fire resistance

Annex C8

European Technical Assessment

ETA-14/0069 of 05/06/2020

English translation prepared by CSTB - Original version in French language

General Part

Nom commercial
Trade name

Hilti HMU-P and HMU-PF

Famille de produit
Product family

Cheville métallique à verrouillage de forme, en acier au carbone, pour fixation en béton fissuré et non-fissuré : diamètres M10, M12 et M16

Undercut anchor, made of carbon steel for use in cracked and uncracked concrete: sizes M10, M12 and M16

Titulaire
Manufacturer

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Usine de fabrication e
Manufacturing plants

Hilti plants

Cette évaluation contient:
This Assessment contains

16 pages incluant 14 annexes qui font partie intégrante de cette évaluation
16 pages including 14 annexes which form an integral part of this assessment

Base de l'ETE
Basis of ETA

EAD 330232-01-0601

Cette version est un rectificatif à
This version is a corrigendum to

ETE-14/0069 valide à compter du 05/06/2020
ETA-14/0069 with validity dated from 05/06/2020

Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and should be identified as such. Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full. However, partial reproduction may be made, with the written consent of the issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction has to be identified as such.

Partie spécifique

1 Description technique du produit

La cheville à verrouillage de forme Hilti HMU-PF de la gamme M10, M12 et M16 est une cheville en acier galvanisé à chaud, et la cheville Hilti HMU-P de la gamme M10, M12 est en acier électrozingué. Elle est placée dans un trou foré avec une mèche à butée ; l'expansion de la douille et la formation de la contre-dépouille se font simultanément au moyen d'un outil spécifique. L'écrou est vissé et serré pour assurer la fixation de la pièce à fixer.

Voir figures et description du produit en Annexes A.

2 Définition de l'usage prévu

Les performances données en section 3 sont valables si la cheville est utilisée en conformité avec les spécifications et conditions données en Annexes B

Les dispositions prises dans la présente Evaluation Technique Européenne reposent sur l'hypothèse que la durée de vie estimée de la cheville pour l'utilisation prévue est de 50 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais ne doivent être considérées que comme un moyen pour choisir les chevilles qui conviennent à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

3 Performance du produit

3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Résistance caractéristique en traction	Voir Annexe C1
Résistance caractéristique au cisaillement	Voir Annexe C2
Déplacements sous charges statiques ou quasi statiques	Voir Annexe C3
Résistance caractéristique sous actions sismiques C1	Voir Annexe C4
Résistance caractéristique sous actions sismiques C2	Voir Annexe C5
Déplacements sous charges sismiques catégorie C2	Voir Annexe C6

3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique Essentielle	Performance
Réaction au feu	La cheville satisfait aux exigences de la classe A1
Résistance caractéristique au feu en traction	Voir Annexe C7
Résistance caractéristique au feu au cisaillement	Voir Annexe C8

3.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

En ce qui concerne les substances dangereuses contenues dans la présente Evaluation Technique Européen, il peut y avoir des exigences applicables aux produits relevant de son domaine d'emploi (exemple : transposition de la législation européenne et des dispositions législatives, réglementaires et nationales). Afin de respecter les dispositions du Règlement Produits de Construction, ces exigences doivent également être satisfaites lorsque et où elles s'appliquent.

3.4 Sécurité d'utilisation (BWR 4)

Pour les exigences essentielles de sécurité d'utilisation les mêmes critères que ceux mentionnés dans les exigences essentielles résistance mécanique et stabilité sont applicables.

3.5 Protection contre le bruit (BWR 5)

Non applicable.

3.6 Economie d'énergie et isolation thermique (BWR 6)

Non applicable.

3.7 Utilisation durable des ressources naturelles (BWR 7)

Pour l'utilisation durable des ressources naturelles aucune performance n'a été déterminée pour ce produit.

3.8 Aspects généraux relatifs à l'aptitude à l'emploi

La durabilité et l'aptitude à l'usage ne sont assurées que si les spécifications pour l'usage prévu conformément à l'Annexe B1 sont maintenues.

4 Évaluation et vérification de la constance des performances (EVCP)

Conformément à la décision 96/582/EC de la Commission Européenne¹, tel qu'ammendée, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (Voir Annexe V du règlement n° 305/2011 du parlement Européen) donné dans le tableau suivant s'applique.

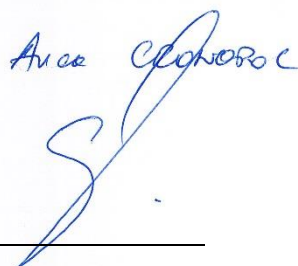
Produit	Usage prévu	Niveau ou classe	Système
Ancrages métalliques pour le béton	Pour fixer et/ou soutenir les éléments structurels en béton ou les éléments lourds comme l'habillage et les plafonds suspendus	—	1

5 Données techniques nécessaires pour la mise en place d'un système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP)

Les données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) sont fixées dans le plan de contrôle déposé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

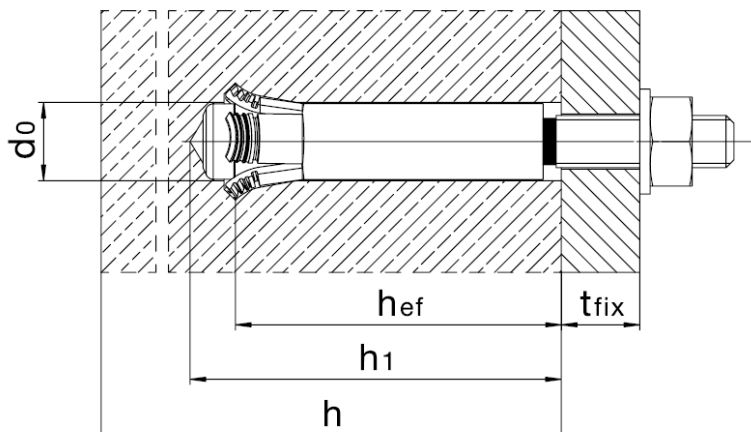
Le fabricant doit, sur la base d'un contrat, impliquer un organisme notifié pour les tâches visant la délivrance du certificat de conformité CE dans le domaine des fixations, basé sur ce plan de contrôle.

Délivré à Marne La Vallée le 05/06/2020 par
La cheffe de division Structure, Maçonnerie et Partition



Anca CRONOPOL

Conditions d'installation



Description du produit

<p>Cheville à verrouillage de forme HMU-P and HMU-PF</p> <p>cône de la tige dents de découpe de la douille douille marque (contrôle d'expansion) tige rondelle écrou</p>	<p>Marquage sur la douille : HMU-P ou HMU-PF suivi de MX x Y où MX = diamètre du filetage Y = profondeur d'ancrage effective Ex : HMU-PF M16x100</p>
<p>Foré à butée HMU</p>	<p>Marquage sur le foré à butée : TE-C-HMU-B ou TE-Y-HMU-B suivi de MX x Y où MX = diamètre du filetage Y = profondeur d'ancrage effective Ex : TE-C-HMU-B M10x60</p>
<p>Outil d'installation HMU</p>	<p>Marquage sur l'outil d'installation : TE-C-HMU-ST ou TE-Y-HMU-ST suivi de MX où MX = diamètre du filetage Ex : TE-C-HMU-ST-M12</p>

Cheville à verrouillage de forme HMU

Description du produit
 Conditions d'installation et description du produit

Annexe A1

Tableau A1 : Forés à butée et outils d'installation requis pour HMU-P/PF




Cheville 	Foré à butée 		Outil d'installation 	
	TE-C extrémité de connexion	TE-Y extrémité de connexion	TE-C extrémité de connexion	TE-Y extrémité de connexion
HMU-P/PF M10x60	TE-C HMU-B M10X60	-	TE-C-HMU-ST-M10	-
HMU-P/PF M12x80	TE-C-HMU-B M12x80	-	TE-C-HMU-ST-M12	-
HMU-PF M16x100	TE-C-HMU-B M16x100	TE-Y-HMU-B M16x100	TE-C-HMU-ST-M16	TE-Y-HMU-ST-M16
HMU-PF M16x125	TE-C-HMU-B M16x125	TE-Y-HMU-B M16x125	TE-C-HMU-ST-M16	TE-Y-HMU-ST-M16

Tableau A2 : Matériaux

Désignation	Matériau
HMU-P	
Tige filetée avec le cône	Acier formé à froid puis électrozingué, allongement à la rupture $\geq 12\%$, réduction de section à la rupture $\geq 52\%$, enrobage cire (après électrozinguage), électrozingué ≥ 5 micron
Douille	Tube en acier, électrozingué ≥ 5 micron
Rondelle	Conforme au DIN 125-1 140 HV Mars 1990, électrozinguée ≥ 5 micron
Écrou	Écrou hexagonal acier selon DIN 934, électrozingué ≥ 5 micron
HMU-PF	
Tige filetée avec le cône	Acier formé à froid puis traité à chaud, allongement à la rupture $\geq 12\%$, réduction de section à la rupture $\geq 52\%$, enrobage cire (après galvanisation à chaud), galvanisé à chaud ≥ 50 micron
Douille	Tube en acier, galvanisé à chaud ≥ 50 micron
Rondelle	Conforme au DIN 125-1 140 HV Mars 1990, galvanisée à chaud ≥ 50 micron
Écrou	Écrou hexagonal acier selon DIN 934, galvanisé à chaud ≥ 50 micron

Cheville à verrouillage de forme HMU

Description du produit
 Forés à butée et outils d'installation requis
 Matériaux

Annexe A2

Spécifications pour l'emploi prévu

Ancrages soumis à :

- Actions statiques ou quasi statiques.
- Actions sismiques, catégories de performance C1 et C2.
- Feu.

Matériaux supports :

- Béton armé ou non-armé de masse volumique courante conformément à la norme EN 206:2013+A1:2016.
- Classes de résistance de C20/25 à C50/60 conformément à la norme EN 206:2013+A1:2016.
- Béton fissure et non-fissuré.

Conditions d'emploi (conditions d'environnement) :

- Structures soumises à une ambiance intérieure sèche ou avec condensation provisoire.

Conception :

- Les ancrages sont dimensionnés conformément à la norme EN 1992-4 "Calcul des structures en béton – Partie 4 – Conception et calcul des éléments de fixation pour béton" sous la responsabilité d'un ingénieur expert en ancrages et travaux de bétonnage.
- Pour les applications sismiques les ancrages sont conçus conformément à la norme EN 1992-4, Annexe C "Calcul des fixations sous charges sismiques".
- Pour les applications avec résistance sous exposition au feu les ancrages sont conçus conformément à la norme EN 1992-4, Annexe D "Exposition au feu – Méthode de calcul".
- Des plans et notes de calculs vérifiables sont préparés en tenant compte des charges devant être ancrées. La position de la cheville est indiquée sur les plans de conception.

Installation :

- Mise en place de la cheville réalisée par du personnel qualifié, sous le contrôle du responsable technique du chantier.
- Utilisation de la cheville uniquement telle que fournie par le fabricant, sans échange de composants.
- Mise en place de la cheville conformément aux spécifications du fabricant et aux dessins préparés à cette fin, au moyen d'outils appropriés.
- La profondeur d'ancrage effective, les distances aux bords et l'espacement entre chevilles ne sont pas inférieurs aux valeurs spécifiées, absence tolérances négatives.
- En cas de forage abandonné, perçage d'un nouveau trou à une distance minimale de deux fois la profondeur du trou abandonné, ou à une distance plus petite si le trou abandonné est comblé avec du mortier à haute résistance, et aucune charge de cisaillement ou de traction oblique n'est appliquée en direction du trou abandonné.

Cheville à verrouillage de forme HMU

Emploi prévu
Spécifications

Annexe B1

Tableau B1 : Spécifications pour l'emploi prévu

Ancrages soumis à :	HMU-P	HMU-PF
Actions statiques et quasi statiques dans du béton fissure ou non-fissuré	M10-M16	M10-M16
Actions sismiques, catégorie de performance C1	M10-M16	M10-M16
Actions sismiques, catégorie de performance C2	-	M10-M16 ¹⁾
Feu	M10-M16	M10-M16

¹⁾ HMU-PF M16x125 only.

Tableau B2 : Dimensions de la cheville

HMU		M10	M12	M16	M16
Longueur de la cheville	L [mm]	109,5-139,5	133-176	167-197	222-239
Longueur de la douille d'expansion	l_{sleeve} [mm]	61	80,6	100	125
Hauteur de l'écrou	h_{nut} [mm]	8,94	11,5	15,0	

Tableau B3 : Paramètres d'installation

HMU		M10	M12	M16	M16
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Diamètre nominal du fore à butée	d_0 [mm]	15	18	23	23
Diamètre du trou foré ²⁾	d_{cut} [mm]	15,5	18,5	23,0	23,0
Diamètre du trou de passage	d_f [mm]	12	14	18	18
Épaisseur à fixer	t_{fix} [mm]	2 ¹⁾ - 50	2 ¹⁾ - 65	0 ¹⁾ - 60	0 ¹⁾ - 75
Profondeur min. du trou foré	h_1 [mm]	69	92	115	140
Épaisseur mini du support béton	h_{min} [mm]	120	160	200	250
Dimension clé de serrage	SW [mm]	17	19	24	24
Couple de serrage nominal	T_{inst} [Nm]	30	45	120	120
Distance entre axes mini	s_{min} [mm]	60	90	100	100
	$c \geq$ [mm]	55	90	100	100
Distance min. à un bord libre	c_{min} [mm]	55	90	100	100
	$s \geq$ [mm]	60	90	100	100

¹⁾ Lorsque l'épaisseur de la pièce à fixer est inférieure à 3 mm, une rondelle large conforme à la norme DIN 1052 doit être utilisée.

²⁾ Utiliser seulement le foret à butée dédié TE-C-HMU-B et TE-C-HMU-B

Cheville à verrouillage de forme HMU

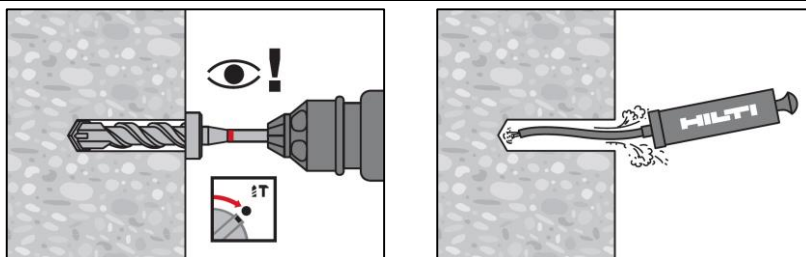
Emploi prévu

Spécification pour l'emploi prévu et dimensions de la cheville
 Paramètres d'installation

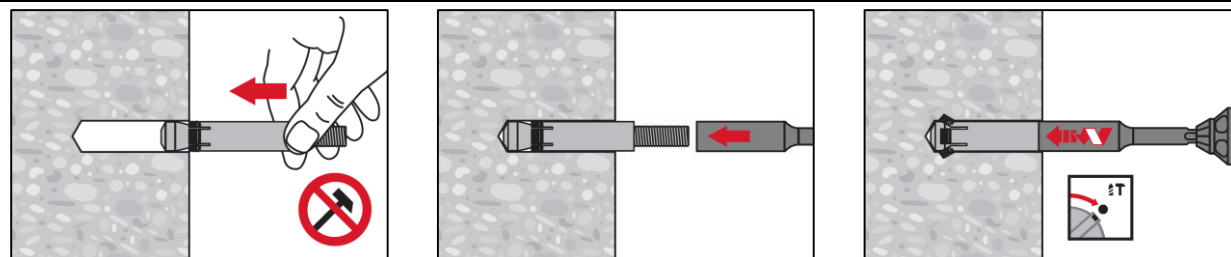
Annexe B2

Instruction d'installation

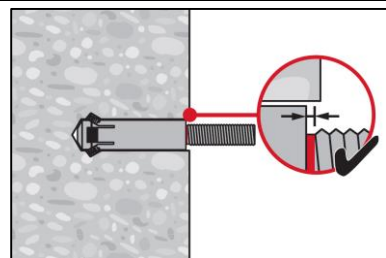
Perçage et nettoyage du trou



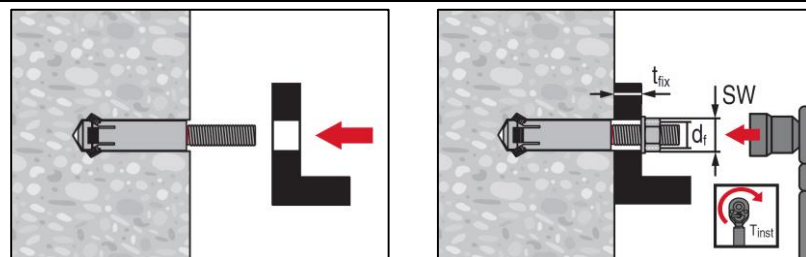
Installation de la cheville



Vérification de l'installation correcte



Serrage de la cheville



Cheville à verrouillage de forme HMU

Emploi prévu
Instruction d'installation

Annexe B3

Tableau C1 : Résistances caractéristiques en traction sous des charges statiques ou quasi statiques

Taille		HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Rupture de l'acier					
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,5			
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s}$ [kN]	46,4	67,4	125,6	
Rupture par extraction-glisserment					
Résistance caractéristique en béton C20/25					
Facteur de sensibilité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0			
Béton non-fissuré	$N_{Rk,p,ucr}$ [kN]	24	40	50	70
Béton fissuré	$N_{Rk,p,cr}$ [kN]	17	30	38	50
Facteur d'accroissement en fonction de la résistance du béton ψ_c	C30/37 [-]	1,22			
	C40/50 [-]	1,41			
	C50/60 [-]	1,58			
Rupture par cône de béton et rupture par fendage					
Facteur de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0			
Facteur pour béton non-fissuré	$k_{ucr,N}$ [-]	11,0			
Facteur pour béton fissuré	$k_{cr,N}$ [-]	7,7			
Entraxe caractéristique	$s_{cr,N}$ [mm]	180	240	300	375
Distance caractéristique à un bord libre	$c_{cr,N}$ [mm]	90	120	150	188
Entraxe caractéristique (fendage)	$s_{cr,sp}$ [mm]	230	300	300	375
Distance caractéristique à un bord libre (fendage)	$c_{cr,sp}$ [mm]	115	150	160	200

¹⁾ En absence de réglementation nationale

Cheville à verrouillage de forme HMU

Performances
 Résistances caractéristiques en traction

Annexe C1

Tableau C2 : Résistances caractéristiques au cisaillement sous des charges statiques ou quasi statiques

Taille		HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Profondeur d'ancrage effective h_{ef}	[mm]	60	80	100	125
Rupture de l'acier sans bras de levier					
Coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25			
Facteur de ductilité k_7	[-]	1,0			
Résistance caractéristique $V_{Rk,s}$	[kN]	23,2	33,7	62,8	
Rupture de l'acier avec bras de levier					
Coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25			
Facteur de ductilité k_7	[-]	1,0			
Moment caractéristique $M_{Rk,s}^0$	[Nm]	59,8	104,6	266,8	
Rupture du béton par effet de levier					
Facteur de résistance à la rupture par effet levier k_8	[-]	2,0			
Facteur de sécurité d'installation γ_{inst}	[-]	1,0			
Rupture du béton en bord de dalle					
Longueur effective de la cheville sous charge de cisaillement $l_f = h_{ef}$	[mm]	60	80	100	125
Diamètre extérieur de la cheville d_{nom}	[mm]	14,50	17,50	21,60	
Facteur de sécurité d'installation γ_{inst}	[-]	1,0			

¹⁾ En absence de réglementation nationale

Cheville à verrouillage de forme HMU

Performances
 Résistances caractéristiques au cisaillement

Annexe C2

Tableau C3 : Déplacements sous charges de traction statiques ou quasi statiques

Taille			HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	60	80	100	125
Charge de traction en béton non-fissuré C20/25	N	[kN]	10,89	16,76	23,43	32,74
Déplacement	δ_{N0}	[mm]	0,10	0,49	0,14	0,29
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,36	1,79	1,57	1,57
Charge de traction en béton non-fissuré C50/60	N	[kN]	17,21	26,50	37,04	51,76
Déplacement	δ_{N0}	[mm]	0,09	1,67	0,74	1,16
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,36	1,79	1,57	1,57
Charge de traction en béton fissuré C20/25	N	[kN]	7,62	11,73	16,40	22,92
Déplacement	δ_{N0}	[mm]	0,44	0,88	0,34	0,65
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,36	1,79	1,57	1,57
Charge de traction en béton fissuré C50/60	N	[kN]	12,05	18,55	25,93	36,23
Déplacement	δ_{N0}	[mm]	0,85	0,98	0,26	0,62
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,36	1,79	1,57	1,57

Tableau C4 : Déplacements sous charges de cisaillement statique ou quasi statiques

Taille			HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef}	[mm]	60	80	100	125
Charge de cisaillement en béton fissuré et non-fissuré C20/25 à C50/60	V	[kN]	12,37	19,27	37,83	
Déplacement	δ_{V0}	[mm]	3,19	1,95	3,84	
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	4,78	2,93	5,75	

1) Un déplacement supplémentaire en raison du jeu entre la cheville et la pièce à fixer doit être pris en compte

Cheville à verrouillage de forme HMU

Performances
 Déplacements sous charges statiques ou quasi statiques

Annexe C3

Tableau C5 : Résistances caractéristiques en traction sous charges sismiques catégorie C1

Taille		HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Rupture de l'acier					
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]	1,5			
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	46,4	67,4	125,6	
Rupture par extraction-glisement					
Facteur de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0			
Résistance caractéristique	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	17,0	30,0	38,0	50,0
Rupture par cône de béton					
Facteur de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0			

¹⁾ En absence de réglementation nationale

Tableau C6 : Résistances caractéristiques au cisaillement sous charges sismiques catégorie C2

Taille		HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Rupture de l'acier					
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]	1,25			
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	20,9	33,7	62,8	
Rupture du béton par effet de levier					
Facteur de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0			
Rupture du béton en bord de dalle					
Facteur de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0			

¹⁾ En absence de réglementation nationale

Cheville à verrouillage de forme HMU

Performances

Résistances caractéristiques sous charges sismiques catégorie C1

Annexe C4

Tableau C7 : Résistances caractéristiques en traction sous charges sismiques catégorie C2

Taille		HMU- PF M10	HMU- PF M12	HMU-PF M16
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	60	80	125
Rupture de l'acier				
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-]	1,5		
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	46,4	67,4	125,6
Rupture par extraction-glisserment				
Facteur de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0		
Résistance caractéristique	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	17,0	28,0	50,0
Rupture par cône de béton				
Facteur de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0		

¹⁾ En absence de réglementation nationale

Tableau C8 : Résistances caractéristiques au cisaillement sous charges sismiques catégorie C2

Taille		HMU-PF M10	HMU-PF M12	HMU-PF M16
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	60	80	125
Rupture de l'acier				
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-]	1,25		
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	18,6	28,7	41,5
Rupture du béton par effet de levier				
Facteur de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0		
Rupture du béton en bord de dalle				
Facteur de sécurité d'installation	γ_{inst} [-]	1,0		

¹⁾ En absence de réglementation nationale

Cheville à verrouillage de forme HMU

Performances

Résistances caractéristiques sous charges sismiques catégorie C2

Annexe C5

Tableau C9 : Déplacements en traction sous charges sismiques catégorie C2

Taille			HMU-PF M10	HMU-PF M12	HMU-PF M16
Déplacement à l'état de limitation des dommages	$\delta_{N,C2(DLS)}$	[mm]	3,69	6,48	6,06
Déplacement à l'état limite ultime	$\delta_{N,C2(ULS)}$	[mm]	13,07	16,24	19,75

Tableau C10 : Déplacements en cisaillement sous charges sismiques catégorie C2

Taille			HMU-PF M10	HMU-PF M12	HMU-PF M16
Déplacement à l'état de limitation des dommages	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	5,21	3,93	5,11
Déplacement à l'état limite ultime	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	8,73	6,09	8,74

Cheville à verrouillage de forme HMU

Performances

Déplacements sous charges sismiques catégorie C2

Annexe C6

Tableau C11 : Résistances caractéristiques en traction dans le béton fissure et non-fissuré en cas d'incendie¹⁾²⁾

Taille		HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Rupture de l'acier					
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	0,87	1,69	3,14	
	$N_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,75	1,26	2,36	
	$N_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,58	1,10	2,04	
	$N_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,46	0,84	1,57	
Rupture par extraction glissement					
Résistance caractéristique ≥ C20/25	$N_{Rk,p,fi(30)}$ [kN]	4,25	7,50	9,50	12,50
	$N_{Rk,p,fi(60)}$ [kN]	4,25	7,50	9,50	12,50
	$N_{Rk,p,fi(90)}$ [kN]	4,25	7,50	9,50	12,50
	$N_{Rk,p,fi(120)}$ [kN]	3,40	6,00	7,60	10,00
Rupture par cône de béton et rupture par fendage³⁾					
Résistance caractéristique ≥ C20/25	$N_{Rk,c,fi(30)}^0$ [kN]	4,80	9,86	17,22	30,08
	$N_{Rk,c,fi(60)}^0$ [kN]	4,80	9,86	17,22	30,08
	$N_{Rk,c,fi(90)}^0$ [kN]	4,80	9,86	17,22	30,08
	$N_{Rk,c,fi(120)}^0$ [kN]	3,84	7,88	13,77	24,06
Entraxe caractéristique	$s_{cr,N,fi}$ [mm]	240	320	400	500
Distance caractéristique à un bord libre	$c_{cr,N,fi}$ [mm]	120	160	200	250

¹⁾ Le calcul de la résistance en cas d'incendie est réalisé conformément à la méthode de dimensionnement donnée dans l'EN 1992-4. Sous sollicitation feu le béton est présumé comme étant fissuré. Les équations de dimensionnement sont données dans l'EN 1992-4 Annexe D.

²⁾ L'EN 1992-4 permet le calcul pour une face exposée au feu. Lorsque plus d'une face est exposée au feu alors les distances aux bords doivent être augmentées à $c_{min} \geq 300$ mm et $\geq 2 \cdot h_{ef}$.

³⁾ De manière générale, la rupture par fendage peut être négligée lorsque le béton est considéré comme fissuré et que le béton est armé.

⁴⁾ In absence of other national regulations the partial safety factor for resistance under fire exposure $\gamma_{M,fi} = 1,0$ is recommended.

Cheville à verrouillage de forme HMU

Performances

Résistances caractéristiques en traction en cas d'incendie

Annexe C7

Tableau C12 : Résistances caractéristiques au cisaillement dans le béton fissuré et non-fissuré en cas d'incendie¹⁾²⁾

Taille		HMU-P/PF M10	HMU-P/PF M12	HMU-PF M16	HMU-PF M16
Profondeur d'ancrage effective	h_{ef} [mm]	60	80	100	125
Rupture de l'acier sans bras de levier					
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s,fi(30)}$ [kN]	0,87	1,69	3,14	
	$V_{Rk,s,fi(60)}$ [kN]	0,75	1,26	2,36	
	$V_{Rk,s,fi(90)}$ [kN]	0,58	1,10	2,04	
	$V_{Rk,s,fi(120)}$ [kN]	0,46	0,84	1,57	
Rupture de l'acier avec bras de levier					
Résistance caractéristique	$M_{Rk,s,fi(30)}^0$ [Nm]	1,12	2,62	6,67	
	$M_{Rk,s,fi(60)}^0$ [Nm]	0,97	1,96	5,00	
	$M_{Rk,s,fi(90)}^0$ [Nm]	0,75	1,70	4,34	
	$M_{Rk,s,fi(120)}^0$ [Nm]	0,60	1,31	3,34	
Rupture du béton par effet de levier					
Facteur de résistance à la rupture par effet de levier	k_8 [-]	2,0			
Résistance caractéristique ≥ C20/25	$V_{Rk,cp,fi(30)}$ [kN]	9,60	19,71	34,44	60,16
	$V_{Rk,cp,fi(60)}$ [kN]	9,60	19,71	34,44	60,16
	$V_{Rk,cp,fi(90)}$ [kN]	9,60	19,71	34,44	60,16
	$V_{Rk,cp,fi(120)}$ [kN]	7,68	15,77	27,55	48,13
Rupture du béton en bord de dalle					
Longueur effective de la cheville sous charge de cisaillement	$l_f = h_{ef}$ [mm]	60	80	100	125
Diamètre extérieur de la cheville	d_{nom} [mm]	14,50	17,50	21,60	

¹⁾ Le calcul de la résistance en cas d'incendie est réalisé conformément à la méthode de dimensionnement donnée dans l'EN 1992-4. Sous sollicitation feu le béton est présumé comme étant fissuré. Les équations de dimensionnement sont données dans l'EN 1992-4 Annexe D.

²⁾ L'EN 1992-4 permet le calcul pour une face exposée au feu. Lorsque plus d'une face est exposée au feu alors les distances aux bords doivent être augmentées à $c_{min} \geq 300$ mm et $\geq 2 \cdot h_{ef}$.

Cheville à verrouillage de forme HMU

Performances

Résistance caractéristique au cisaillement en cas d'incendie

Annexe C8