

**INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA**

C/ Serrano Galvache n. 4 28033 Madrid (Spain)
Tél.: (34) 91 302 04 40
direccion.ietcc@csic.es www.ietcc.csic.es

Évaluation Technique Européenne

**ETE 12/0397
de 26/06/2024**

Partie générale

Organisme d'Évaluation Technique émetteur de l'ETE désigné selon Art. 29 du Règlement (UE) 305/2011:

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

Nom commercial du produit de construction

Goujon d'ancrage MTP

Famille à laquelle appartient le produit de construction:

Ancrage à expansion contrôlée fabriquée en acier galvanisé, sherardisé ou acier inoxydable aux métriques M8, M10, M12, M16, M20 et M24 pour utiliser dans le béton fissuré et non fissuré .

Fabricant:

Index - Técnicas Expansivas S.L.
Segador 13
26006 Logroño (La Rioja) España.
Página web: www.indexfix.com

Site de fabrication:

Usine Index 2

Cette évaluation technique européenne contient:

21 pages dont 3 annexes formant l'ensemble intégral de cette évaluation

Cette évaluation technique est émise conformément au Règlement (UE) n° 305/2011, en base au:

Document d'Evaluation Européen EAD 330232-01-0601 "Fixations mécaniques pour le béton", ed. Décembre 2019

Cette version remplace :

ETE 12/0397 version 7 émise le 24/10/2023

Cette Évaluation Technique Européenne a été émise par l'Organisme d'Évaluation Technique dans sa langue officielle. Les traductions de cette évaluation technique européenne en d'autres langues correspondent pleinement au document publié à l'origine et sont identifiées comme telles.

Cette Évaluation Technique Européenne pourra être retirée par l'Organisme d'Évaluation Technique, en particulier, selon les informations fournies par la Commission en vertu du paragraphe 3 de l'article 25 du règlement (UE) N° 305/2011.

PARTIE ESPÉCIFIQUE

1. Description technique du produit

Le goujon d'ancrage MTP aux métriques M8, M10, M12, M16, M20 et M24 est fabriqué en acier zingué. Le goujon d'ancrage MTP-AT aux métriques M8, M10, M12, M16 et M20 est fabriqué en acier zingué zinc-nickel. Le goujon d'ancrage MTP-G aux métriques M8, M10, M12, M16 et M20 est un ancrage fabriqué en acier shérardisé. Le goujon d'ancrage MTP-X aux métriques M8, M10, M12, M16 et M20 est un ancrage fabriqué en acier zingué. Le goujon d'ancrage MTP-A4 aux métriques M8, M10, M12, M16 et M20 est un ancrage fabriqué en acier inoxydable. Le goujon s'installe dans un trou cylindrique préalablement foré et se fixe avec l'expansion contrôlée par couple de serrage. La caractéristique de cette fixation est la friction entre la bague d'expansion et le béton.

Le produit ainsi que sa description se trouvent à l'annexe A.

2. Spécification de l'usage prévu conformément au Document Européen d'Évaluation applicable.

Les performances décrites dans le paragraphe 3 sont valables seulement si l'ancrage est utilisé conformément aux spécifications et conditions données à l'annexe B.

Les méthodes de vérification et d'évaluation sur lesquelles se fonde cette Évaluation Technique Européenne nous permettent d'établir une vie utile du produit en service d'au moins 50 ans. Ces indications sur la vie utile du produit en service, ne doivent en aucun cas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais sont fournies pour faciliter le choix du produit qui convient à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

3. Performances du produit et références aux méthodes employées pour son évaluation.

3.1 Résistance mécanique et stabilité (RBO 1)

Caractéristiques essentielles	Performances
Résistance caractéristique pour charges à traction (statiques et quasi-statiques). Méthode A	Voir annexes C1, C3 et C4
Résistance caractéristique pour charges à cisaillement (statiques et quasi-statiques).	Voir annexes C1 et C5
Déplacements	Voir annexe C6
Résistance caractéristique et déplacements pour performances sismiques catégories C1 et C2	Voir annexes C7 à C10

3.2 Sécurité en cas d'incendie (RBO 2)

Caractéristiques essentielles	Performances
Réaction au feu	La fixation est conforme aux exigences de classe A1
Résistance au feu	Voir annexes C11 et C12

4. Système d'évaluation et vérification de la constance des performances (EVCP) appliqué, avec références à sa base juridique.

L'acte juridique Européen applicable pour le système d'Évaluation et Vérification de la Constance des Performances (voir annexe V du Règlement (UE) No 305/2011) est le 96/582/EC.

Le système applicable est le 1.

5. Données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'EVCP, tels que prévues dans le Document d'Évaluation Européen applicable.

Les données techniques nécessaires pour l'application du système EVCP sont décrites dans le plan de qualité déposé à l'Institut des Sciences de la Construction Eduardo Torroja.



Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

C/ Serrano Galvache n.º 4. 28033 Madrid.
Tel: (+34) 91 302 04 40
<https://dit.ietcc.csic.es>

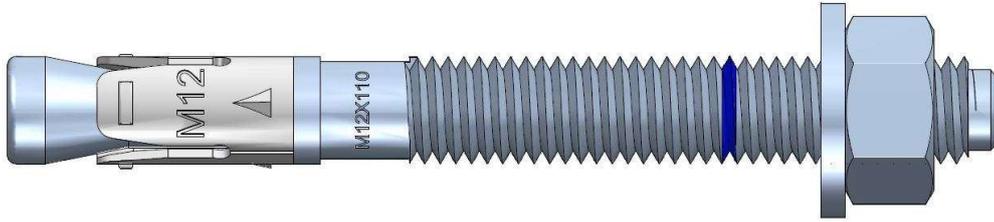


Au nom de l'Institut de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
Madrid, 26/06/2024

Directeur IETcc - CSIC

Produit et produit installé

Goujon MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X, MTP-A4



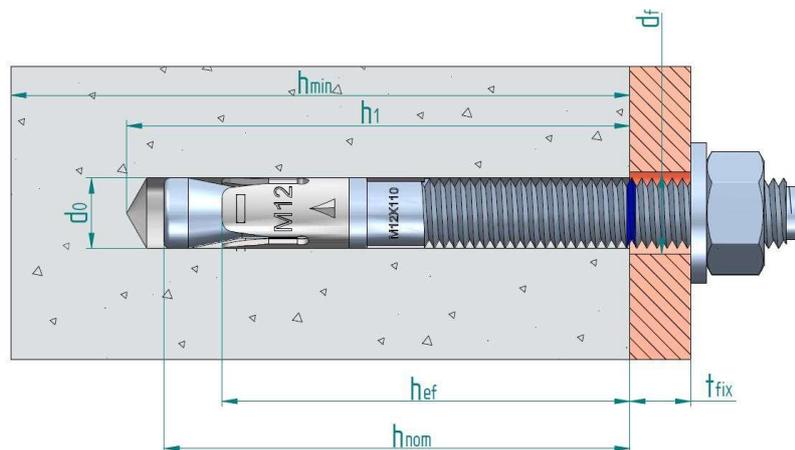
Identification sur le goujon:

- Bague d'expansion:
 - Goujon MTP: Logo de l'entreprise + "MTP" + Métrique.
 - Goujon MTP-AT: Logo de l'entreprise + "MTP-AT" + Métrique.
 - Goujon MTP-G: Logo de l'entreprise + "MTP-G" + Métrique.
 - Goujon MTP-X: Logo de l'entreprise + "MTP-X" + Métrique.
 - Goujon MTP-A4: Logo de l'entreprise + "MTP-A4" + Métrique.
- Axe: Métrique x Longueur
- Anneau bleu indiquant la profondeur d'installation
- Lettre du code de longueur sur la tête :

Lettre sur tête	Longueur [mm]
C	68 ÷ 75
D	76 ÷ 88
E	89 ÷ 101
F	102 ÷ 113
G	114 ÷ 126
H	127 ÷ 139

Lettre sur tête	Longueur [mm]
I	140 ÷ 151
J	152 ÷ 164
K	165 ÷ 177
L	178 ÷ 190
M	191 ÷ 202
N	203 ÷ 215

Lettre sur tête	Longueur [mm]
O	216 ÷ 228
P	229 ÷ 240
Q	241 ÷ 253
R	254 ÷ 266
S	267 ÷ 300



- d_0 : Diamètre nominal du foret
- d_f : Diamètre du trou sur l'élément à fixer
- h_{ef} : Profondeur d'ancrage effective
- h_1 : Profondeur du trou
- h_{nom} : Profondeur du goujon dans le béton
- h_{min} : Épaisseur minimale du béton
- t_{fix} : Épaisseur de la plaque à fixer

Goujons MTP

Description du produit

Produit installé

Annexe A1

Tableau A1: matériaux

Item	Désignation	Matériaux pour MTP	Matériaux pour MTP-AT
1	Axe	M8 à M20: Fil machine en acier au carbone, zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0 avec revêtement antifriction M24: acier au carbone mécanisé, zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0, avec revêtement antifriction	Acier au carbone estampillé zinc nickel $\geq 8 \mu\text{m}$, scellé, ISO 4042 ZnNi8/An/T2 avec revêtement antifriction
2	Rondelle	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 zinguée $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0	DIN 125, DIN 9021 ou DIN 440 zinc nickel $\geq 8 \mu\text{m}$, scellé, ISO 4042 ZnNi8/An/T2
3	Écrou	DIN 934 classe 6, zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0	DIN 934 classe 6 zinc nickel $\geq 8 \mu\text{m}$, scellé, ISO 4042 ZnNi8/An/T2
4	Bague d'expansion	Acier inoxydable	Acier inoxydable

Item	Désignation	Matériaux pour MTP-G	Matériaux pour MTP-X
1	Axe	Fil machine en acier au carbone, shérardisé $\geq 40 \mu\text{m}$ EN 13811	Fil machine en acier au carbone, zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0, avec revêtement antifriction
2	Rondelle	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 shérardisée $\geq 40 \mu\text{m}$ EN 13811	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 zinguée $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0
3	Écrou	DIN 934 classe 6, shérardisé $\geq 40 \mu\text{m}$ EN 13811	DIN 934 classe 6, zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0
4	Bague d'expansion	Acier inoxydable	Acier au carbone, shérardisée $\geq 15 \mu\text{m}$ EN 13811

Item	Désignation	Matériaux pour MTP-A4
1	Axe	Acier inoxydable, nuance A4
2	Rondelle	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 acier inoxydable, nuance A4
3	Écrou	DIN 934 acier inoxydable, nuance A4 avec revêtement antifriction
4	Bague d'expansion	Acier inoxydable, nuance A4, zinguée $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0

Goujons MTP

Description du produit

Matériaux

Annexe A2

Spécifications de l'usage prévu

Version	Usage prévu	M8	M10	M12	M16	M20	M24
MTP	Charges statiques ou quasi-statiques	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Charges sismiques catégorie, C1		✓	✓	✓		
	Charges sismiques catégorie C2			✓	✓		
	Résistance à l'exposition au feu	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MTP-AT	Charges statiques ou quasi-statiques	✓	✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie, C1		✓	✓	✓		
	Charges sismiques catégorie C2			✓	✓		
	Résistance à l'exposition au feu	✓	✓	✓	✓	✓	
MTP-G	Charges statiques ou quasi-statiques	✓	✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie, C1	✓	✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie C2			✓	✓	✓	
	Résistance à l'exposition au feu	✓	✓	✓	✓	✓	
MTP-X	Charges statiques ou quasi-statiques	✓	✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie, C1	✓	✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie C2		✓	✓		✓	
	Résistance à l'exposition au feu	✓	✓	✓	✓	✓	
MTP-A4	Charges statiques ou quasi-statiques	✓	✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie, C1		✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie C2		✓	✓	✓	✓	
	Résistance à l'exposition au feu	✓	✓	✓	✓	✓	

Matériau base:

- Béton de poids normal en masse ou armé, sans fibres, selon EN 206:2013+A2:2021
- Classes de résistance: C20/25 à C50/60 selon EN 206:2013+A2:2021
- Béton fissuré ou non fissuré

Conditions d'utilisation (conditions ambiantes):

- Plage de températures du matériau de base de la fixation durant le temps de manipulation: -40°C à +80 °C
- MTP, MTP-AT, MTP-X: fixations soumises à des conditions internes sèches
- MTP-G:
 - Fixations dans béton fissuré: conditions internes sèches
 - Fixations dans béton non fissuré: durabilité dépend des catégories de corrosivité ambiantes suivantes selon ISO 9223:2012:

Catégorie corrosivité	Corrosivité	Durabilité [ans]
C1	Très faible	50 ¹⁾
C2	Faible	50 ¹⁾
C3	Moyenne	19
C4	Élevée	9.5
C5	Très élevée	4.7
CX	Extrême	--

1) Durée de vie de la fixation en service limitée à 50 ans conformément au DEE 330232-01-0601 section 1.2.2

Goujons MTP

Usage prévu

Spécifications

Annexe B1

- MTP-A4: fixations soumises à expositions atmosphériques externes (y compris environnements industriels et marins) ou à des conditions internes d'humidité permanente mais non particulièrement agressives. Des conditions d'ambiance particulièrement agressives seraient par exemple: l'immersion en permanence ou alternée dans de l'eau de mer ou l'exposition aux éclaboussures d'eau de mer ou à des ambiances de chlorure de piscines couvertes ou encore à des ambiances de pollution chimique extrême (par exemple : dans des sites de désulfuration ou des tunnels de route où sont utilisés des matériaux pour le dégel). Atmosphères sous classe de Résistance à la Corrosion CRC III, conformément à EN 1993-1-4:2006+A1:2015, annexe A.

Catégorie corrosion	Corrosivité	Environnements typiques – Exemples	
		Intérieurs	Extérieurs
C1	Très faible	Espaces chauffés à faible taux d'humidité relative et peu pollués. Par exemple, bureaux, écoles, musées	Zone sèche ou froide, ambiance atmosphérique à très faible niveau de pollution et d'humidité, par exemple, certains déserts, l'Arctique / l'Antarctique Central
C2	Faible	Espaces non chauffés avec température et humidité relatives variables. Faible fréquence de condensation et faible pollution, par exemple, entrepôts, salles de sport.	Zone tempérée, ambiance atmosphérique à faible pollution ($SO_2 < 5 \text{ g/m}^3$), par exemple, zones rurales, petites villes. Zone sèche ou froide, condition atmosphérique à courte période d'humidité, par exemple, déserts, zones subarctiques
C3	Moyenne	Espaces à fréquence modérée de condensation et pollution modérée dû au procédé de fabrication, par exemple, les usines de transformation des aliments, les blanchisseries, les brasseries, les laiteries	Zone tempérée, ambiance atmosphérique à pollution moyenne ($SO_2 5 \text{ g/m}^3$ à 30 g/m^3), ou effet de chlorures, par exemple, zones urbaines, zones côtières à faible dépôt de chlorures. Zone subtropicale et tropicale, atmosphère à faible pollution.
C4	Élevée	Espaces à haute fréquence de condensation et pollution élevée dû au procédé de fabrication, par exemple, les usines de traitement industriel	Zone tempérée, ambiance atmosphérique à pollution élevée ($SO_2 30 \text{ g/m}^3$ à 90 g/m^3), ou influence substantielle des chlorures, par exemple, zones urbaines polluées, zones industrielles, zones côtières sans brouillard salin ou exposition sévère aux sels de dégivrage. Zone subtropicale et tropicale, atmosphère à pollution moyenne.
C5	Très élevée	Espaces à très haute fréquence de condensation et/ou à pollution élevée du fait du procédé de fabrication, par exemple, mines, cavernes à usage industriel, hangars non ventilés dans les zones subtropicales et tropicales	Zone tempérée, milieu atmosphérique à très forte pollution ($SO_2 90 \text{ g/m}^3$ à 250 g/m^3), ou forte influence des chlorures, par exemple, zones industrielles, zones côtières, positions protégées sur le littoral. Zone subtropicale et tropicale, atmosphère à pollution moyenne
CX	Extrême	Espaces avec une condensation quasi permanente ou soumis à des périodes prolongées d'exposition aux effets d'une humidité extrême et/ou d'une forte pollution dû au procédé de fabrication, par exemple, des hangars non ventilés dans des zones tropicales humides avec pénétration de pollution extérieure, y compris des chlorures en suspension dans l'air et des particules qui stimulent la corrosion	Zone subtropicale et tropicale (climat très humide), environnement atmosphérique à très forte pollution en SO_2 (supérieure à 250 g/m^3), y compris pollution associée et dérivée de la fabrication et/ou forte influence des chlorures, par exemple, zones industrielles extrêmes, zones côtières et en mer, contact occasionnel de brouillard salin

Goujons MTP

Usage prévu

Spécifications

Annexe B2

Calcul:

- Les calculs d'ancrage se font sous la responsabilité d'un ingénieur expérimenté dans le domaine des fixations sur béton.
- Des méthodes de calcul et des plans vérifiables sont élaborés en tenant compte des charges à fixer. La position de l'ancrage sera indiquée sur les plans (par exemple: la position de l'ancrage par rapport aux armatures ou aux renforts, etc.).
- Les fixations sous actions statiques ou quasi statiques sont calculées conformément à la méthode de calcul A selon EN1992-4:2018
- Les fixations sous actions sismiques (béton fissuré) sont calculées conformément à EN1992-4:2018. Les fixations seront installées hors zones critiques (par exemple, zones d'articulation) de la structure de béton. Les fixations à distance ou avec couche de mortier ne sont pas autorisées.
- Les fixations sous exposition au feu seront calculées conformément à EN 1992-4:2018. Vous devrez vous assurer que le détachement local du revêtement du béton ne se produira pas.

Installation:

- Perçage du trou par rotation mode percussion.
- L'installation doit être réalisée par le personnel qualifié et sous la surveillance de la personne responsable des aspects techniques des ouvrages.
- En cas de trou raté : un nouveau trou peut être réalisé à une distance minimale de deux fois la profondeur du trou raté, ou à une distance plus courte si le trou raté est rempli de mortier à haute résistance et si, étant soumis à des charges de cisaillement ou obliques il n'est pas dans le sens d'application de la charge.

Goujons MTP	Annexe B3
Usage prévu	
Spécifications	

Tableau C1: Paramètres d'installation pour goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Paramètres d'installation			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
d ₀	Diamètre nominal du foret:	[mm]	8	10	12	16	20	24
d _f	Diamètre du trou sur l'élément à fixer:	[mm]	9	12	14	18	22	26
T _{inst}	Couple de serrage nominal:	[Nm]	20/15 ¹⁾	40	60	100	200	250
L _{min}	Longueur totale de l'axe	[mm]	68	82	98	119	140	175
h ₁	Profondeur du trou:	[mm]	60	75	85	105	125	155
h _{nom}	Profondeur du goujon dans le béton:	[mm]	55	68	80	97	114	143
h _{ef}	Profondeur d'ancrage effective	[mm]	48	60	70	85	100	125
t _{fix} ≤	Épaisseur de l'élément à fixer pour rondelle DIN 125 ≤ ²⁾ :	[mm]	L - 66	L - 80	L - 96	L - 117	L - 138	L - 170
t _{fix} ≤	Épaisseur de l'élément à fixer pour rondelles DIN 9021, DIN 440 ≤ ²⁾ :	[mm]	L - 67	L - 81	L - 97	L - 118	L - 139	L - 171
S _{min}	Distance minimale entre axes pour une distance au bord c ≥	[mm]	40	40	60	65	95	125
		[mm]	55	70	75	95	105	125
C _{min}	Distance minimale au bord pour une distance entre axes ≥	[mm]	45	45	55	70	95	125
		[mm]	55	90	110	115	105	125
h _{min}	Épaisseur minimale du béton: MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-A4	[mm]	100	120	140	170	200	250
h _{min}	Épaisseur minimale du béton: MTP-X	[mm]	80	90	105	130	150	--

¹⁾ Valeurs pour les goujons MTP, MTP-AT / MTP-G / MTP-X respectivement

²⁾ L = longueur totale de l'ancrage

Tableau C2: Paramètres d'installation pour goujon MTP-A4

Paramètres d'installation			Performances				
			M8	M10	M12	M16	M20
d ₀	Diamètre nominal du foret:	[mm]	8	10	12	16	20
d _f	Diamètre du trou sur l'élément à fixer:	[mm]	9	12	14	18	22
T _{inst}	Couple de serrage nominal:	[Nm]	15	30	60	100	200
L _{min}	Longueur minimale totale de l'axe	[mm]	68	82	98	119	140
h ₁	Profondeur du trou:	[mm]	60	75	85	105	125
h _{nom}	Profondeur du goujon dans le béton:	[mm]	55	68	80	97	114
h _{ef}	Profondeur d'ancrage effective:	[mm]	48	60	70	85	100
t _{fix}	Épaisseur de l'élément à fixer pour rondelle DIN 125 ≤ ¹⁾ :	[mm]	L - 66	L - 80	L - 96	L - 117	L - 138
t _{fix}	Épaisseur de l'élément à fixer pour rondelles DIN 9021, DIN 440 ≤ ¹⁾ :	[mm]	L - 67	L - 81	L - 97	L - 118	L - 139
S _{min}	Distance minimale entre axes:	[mm]	42	47	57	75	100
C _{min}	Distance minimale au bord:	[mm]	47	52	62	75	90
h _{min}	Épaisseur minimale du béton:	[mm]	100	120	140	170	200

¹⁾ L = longueur totale de l'ancrage

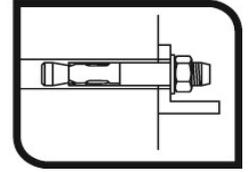
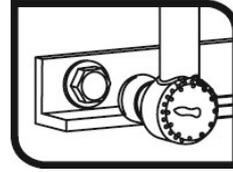
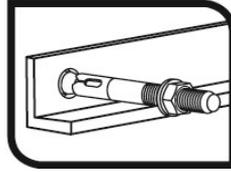
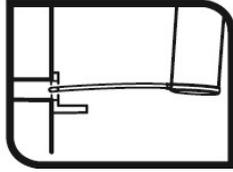
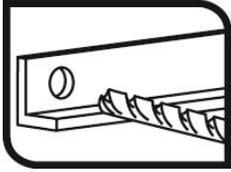
Goujons MTP

Performances

Paramètres d'installation

Annexe C1

Procédé d'installation



Goujons MTP

Performances

Procédé d'installation

Annexe C2

Tableau C3: Caractéristiques essentielles sous charges de traction statiques ou quasi-statiques pour méthode de calcul A conformément à EN 1992-4 pour goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Caractéristiques essentielles sous charges de traction statiques ou quasi-statiques pour méthode de calcul A			Performances						
			M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Charges de traction: rupture de l'acier									
$N_{Rk,s}$	Résistance caractéristique:	[kN]	18.1	31.4	40.4	72.7	116.6	179.2	
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Charges de traction: rupture du béton par extraction									
Goujons MTP, MTP-AT									
$N_{Rk,p,uc}$	Résistance caractéristique dans béton non fissuré C20/25:	[kN]	9	18	20	36	48	55	
$N_{Rk,p,cr}$	Résistance caractéristique dans béton fissuré C20/25:	[kN]	5	9.5	12	25	32	35	
Goujon MTP-G									
$N_{Rk,p,uc}$	Résistance caractéristique dans béton non fissuré C20/25:	[kN]	10	18	$\geq N_{Rk,c}^{(1)}$	36	$\geq N_{Rk,c}^{(1)}$	--	
$N_{Rk,p,cr}$	Résistance caractéristique dans béton fissuré C20/25:	[kN]	6	10	16	$\geq N_{Rk,c}^{(1)}$	30	--	
Goujon MTP-X									
$N_{Rk,p,uc}$	Résistance caractéristique dans béton non fissuré C20/25:	[kN]	10	18	28	34	$\geq N_{Rk,c}^{(1)}$	--	
$N_{Rk,p,cr}$	Résistance caractéristique dans béton fissuré C20/25:	[kN]	7	11	15	$\geq N_{Rk,c}^{(1)}$	$\geq N_{Rk,c}^{(1)}$	--	
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	
ψ_c	Facteur de majoration pour $N_{Rk,p}^0$:	C30/37	[-]	1.22	1.17	1.22	1.22	1.17	1.22
		C40/50	[-]	1.41	1.31	1.41	1.41	1.31	1.41
		C50/60	[-]	1.58	1.43	1.58	1.58	1.43	1.58
Charges de traction: rupture par cône de béton et par fendage									
h_{ef}	Profondeur d'ancrage effective:	[mm]	48	60	70	85	100	125	
$k_{ucr,N}$	Facteur pour béton non fissuré:	[-]	11.0						
$k_{cr,N}$	Facteur pour béton fissuré:	[-]	7,7						
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	
$S_{cr,N}$	Rupture cône de béton:	[mm]	3 x h_{ef}						
$C_{cr,N}$		[mm]	1.5 x h_{ef}						
$S_{cr,sp}$	Rupture fendage du béton:	[mm]	288	300	350	425 / 510 ²⁾	500 / 600 ²⁾	560	
$C_{cr,sp}$		[mm]	144	150	175	213 / 255 ²⁾	250 / 300 ²⁾	280	

¹⁾ La rupture par extraction n'est pas déterminante. $N_{Rk,c}^0$ calculé selon la norme EN 1992-4.

²⁾ Valeurs pour MTP, MTP-AT / MTP-G, MTP-X respectivement

Goujons MTP

Performances

Carac. essentielles sous charges de traction statiques ou quasi-statiques

Annexe C3

Tableau C4: Caractéristiques essentielles sous charges de traction statiques ou quasi-statiques pour méthode de calcul A conformément à EN 1992-4 pour goujon MTP-A4

Caractéristiques essentielles sous charges de traction statiques ou quasi-statiques de traction pour méthode de calcul A				Performances				
				M8	M10	M12	M16	M20
Charges de traction: rupture de l'acier								
$N_{Rk,s}$	Résistance caractéristique:	[kN]	18.5	30.9	45.5	71.5	122.5	
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
Charges de traction: rupture du béton par extraction								
$N_{Rk,p,ucr}$	Résistance caractéristique dans béton non fissuré C20/25:	[kN]	12	16	22	$\geq N_{Rk,c}^{0(1)}$	$\geq N_{Rk,c}^{0(1)}$	
ψ_c	Facteur de majoration pour $N_{Rk,p}$:	C30/37	[-]	1.22	1.22	1.22	1.22	1.09
		C40/50	[-]	1.41	1.41	1.41	1.41	1.16
		C50/60	[-]	1.58	1.58	1.58	1.58	1.22
$N_{Rk,p,cr}$	Résistance caractéristique dans béton fissuré C20/25:	[kN]	8.5	14	19	$\geq N_{Rk,c}^{0(1)}$	$\geq N_{Rk,c}^{0(1)}$	
ψ_c	Facteur de majoration pour $N_{Rk,p}$:	C30/37	[-]	1.01	1.00	1.09	1.09	1.17
		C40/50	[-]	1.02	1.00	1.15	1.16	1.32
		C50/60	[-]	1.02	1.00	1.20	1.22	1.44
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	
Charges de traction: rupture par cône de béton et par fendage								
h_{ef}	Profondeur d'ancrage effective:	[mm]	48	60	70	85	100	
$k_{ucr,N}$	Facteur pour béton non fissuré:	[-]	11.0					
$k_{cr,N}$	Facteur pour béton fissuré:	[-]	7,7					
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	
$S_{cr,N}$	Rupture cône de béton:	[mm]	3 x h_{ef}					
$C_{cr,N}$		[mm]	1.5 x h_{ef}					
$S_{cr,sp}$	Rupture fendage du béton:	[mm]	164	204	238	290	380	
$C_{cr,sp}$		[mm]	82	102	119	145	190	

¹⁾ La rupture par extraction n'est pas déterminante. $N_{Rk,c}^0$ calculé selon la norme EN 1992-4.

Goujons MTP

Performances

Carac. essentielles sous charges de traction statiques ou quasi-statiques

Annexe C4

Tableau C5: Caractéristiques essentielles sous charges de cisaillement statiques ou quasi-statiques pour méthode de calcul A conformément à EN 1992-4 pour goujon MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Características esenciales bajo cargas a cortante estáticas o cuasi estáticas de tracción para método de cálculo A		Performances					
		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Charges de cisaillement: rupture de l'acier sans bras de levier							
$V_{Rk,s}$	Résistance caractéristique: [kN]	11.0	17.4	25.3	47.1	73.1	84.7
k_7	Facteur ductilité: [-]	1.0					
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité: [-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Charges de cisaillement: rupture de l'acier avec bras de levier							
$M^0_{Rk,s}$	Moment de flexion caractéristique: [Nm]	22.5	44.8	78.6	199.8	389.4	673.5
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité: [-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Charges de cisaillement: rupture par écaillage du béton							
k_8	Facteur k écaillage: [-]	1	2	2	2	2	2
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation: [-]	1.0					
Charges de cisaillement: rupture du bord du béton							
l_f	Longueur d'ancrage effective sous charges de cisaillement: [mm]	48	60	70	85	100	125
d_{nom}	Diamètre extérieur du goujon: [mm]	8	10	12	16	20	24
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation: [-]	1.0					

Tableau C6: Caractéristiques essentielles sous charges de cisaillement statiques ou quasi-statiques pour méthode de calcul A conformément à EN 1992-4 pour goujon MTP-A4

Caractéristiques essentielles sous charges à cisaillement statiques ou quasi-statiques de traction pour méthode de calcul A		Performances				
		M8	M10	M12	M16	M20
Charges de cisaillement: rupture de l'acier sans bras de levier						
$V_{Rk,s}$	Résistance caractéristique: [kN]	11.9	18.9	27.4	55.0	85.9
k_7	Facteur ductilité: [-]	1.00				
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité: [-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Charges de cisaillement: rupture de l'acier avec bras de levier						
$M^0_{Rk,s}$	Moment de flexion caractéristique: [Nm]	26.2	52.3	91.7	233.1	454.3
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité: [-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Charges de cisaillement: rupture par écaillage du béton						
k_8	Facteur écaillage: [-]	1	2	2	2	2
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation: [-]	1.00				
Charges de cisaillement: rupture du bord du béton						
l_f	Longueur d'ancrage effective sous charges de cisaillement: [mm]	48	60	70	85	100
d_{nom}	Diamètre extérieur du goujon: [mm]	8	10	12	16	20
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation: [-]	1.00				

Goujons MTP

Performances

Caract. essentielles sous charges de cisaillement statiques ou quasi-statiques

Annexe C5

Tableau C7: Déplacements sous charges de traction pour goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X, MTP-A4

Déplacements sous charges de traction			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Goujon MTP, MTP-AT								
N	Charge de service de traction:	[kN]	2.5	4.3	6.3	10.4	13.9	18.0
$\bar{\delta}_{N0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.1	0.7	1.0	0.4	1.6	0.4
$\bar{\delta}_{N\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0
Goujon MTP-G								
N	Charge de service de traction:	[kN]	2.5	4.3	6.3	10.4	13.9	--
$\bar{\delta}_{N0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.0	1.1	0.9	1.5	1.2	--
$\bar{\delta}_{N\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	--
Goujon MTP-X								
N	Charge de service de traction:	[kN]	2.5	4.3	7.6	11.9	14.3	--
$\bar{\delta}_{N0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.0	1.1	0.9	1.5	1.3	--
$\bar{\delta}_{N\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	--
Goujon MTP-A4								
N	Charge de service de traction dans béton non fissuré:	[kN]	5.7	7.6	8.7	15.3	19.5	--
$\bar{\delta}_{N0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.4	1.4	1.4	1.8	1.8	--
$\bar{\delta}_{N\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	--
Goujon MTP-A4								
N	Charge de service de traction dans béton fissuré:	[kN]	4.0	6.7	7.5	10.7	13.7	--
$\bar{\delta}_{N0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	--
$\bar{\delta}_{N\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	--

Tableau C8: Déplacements sous charges de cisaillement goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X, MTP-A4

Déplacements sous charges de cisaillement			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Goujon MTP, MTP-AT								
V	Charge de service de cisaillement:	[kN]	4.9	6.8	8.5	15.1	24.6	33.6
$\bar{\delta}_{V0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.0	1.5	1.8	1.9	3.1	1.4
$\bar{\delta}_{V\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.5	2.3	2.7	2.9	4.7	2.1
Goujon MTP-G								
V	Charge de service de cisaillement:	[kN]	4.9	6.8	8.5	15.1	24.6	-
$\bar{\delta}_{V0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.0	1.5	1.8	1.9	3.1	--
$\bar{\delta}_{V\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.5	2.3	2.7	2.9	4.7	--
Goujon MTP-X								
V	Charge de service de cisaillement:	[kN]	4.9	6.8	8.5	15.1	24.6	--
$\bar{\delta}_{V0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.0	1.5	1.8	1.9	3.1	--
$\bar{\delta}_{V\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.5	2.3	2.7	2.9	4.7	--
Goujon MTP-A4								
V	Charge de service de cisaillement:	[kN]	6.8	10.8	15.7	31.4	46.9	--
$\bar{\delta}_{V0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.9	1.6	1.6	2.2	2.2	--
$\bar{\delta}_{V\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	2.4	2.4	2.4	3.3	3.3	--

Goujons MTP

Performances

Déplacements sous charges de traction et cisaillement

Annexe C6

Tableau C9: Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C1 goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C1			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Rupture de l'acier à la traction								
$N_{Rk,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier à la traction:	[kN]	18.1	31.4	40.4	72.7	116.6	--
$\gamma_{Ms,N}$	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	--
Rupture de l'acier au cisaillement								
Goujon MTP, MTP-AT								
$V_{Rk,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement:	[kN]	--	12.2	17.8	33.0	--	--
Goujon MTP-G								
$V_{Rk,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement:	[kN]	6.6	12.5	18.9	35.4	54.8	--
Goujon MTP-X								
$V_{Rk,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement:	[kN]	7.7	12.2	17.8	33.0	58.5	--
α_{gap}	Facteur pour espace annulaire	[-]	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	--
$\gamma_{Ms,V}$	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	--
Rupture à l'extraction								
Goujon MTP, MTP-AT								
$N_{Rk,p,C1}$	Résistance caractéristique à l'extraction:	[kN]	--	5.3	8.4	17.5	--	--
Goujon MTP-G								
$N_{Rk,p,C1}$	Résistance caractéristique à l'extraction:	[kN]	6.0	9.0	16.0	25.0	30.0	--
Goujon MTP-X								
$N_{Rk,p,C1}$	Résistance caractéristique à l'extraction:	[kN]	5.9	8.9	16.0	25.0	30.0	--
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	--
Rupture par cône de béton								
h_{ef}	Profondeur d'ancrage effective	[mm]	48	60	70	85	100	--
$s_{cr,N}$	Distance entre axes:	[mm]	3 x h_{ef}					--
$c_{cr,N}$	Distance au bord:	[mm]	1.5 x h_{ef}					--
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	--
Rupture par écaillage du béton								
k_8	Facteur écaillage:	[-]	1	2	2	2	2	--
Rupture par bord du béton								
l_f	Longueur d'ancrage effective :	[mm]	48	60	70	85	100	--
d_{nom}	Diamètre extérieur du goujon:	[mm]	8	10	12	16	20	--

Goujons MTP

Performances

Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C1

Annexe C7

Tableau C10: Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C1 goujons MTP-A4

Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C1			Performances				
			M8	M10	M12	M16	M20
Rupture de l'acier à la traction							
$N_{Rk,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier à la traction:	[kN]	--	30.9	45.5	71.5	122.5
$\gamma_{Ms,N}$	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	--	1.4	1.4	1.4	1.4
Rupture de l'acier au cisaillement							
$V_{Rk,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement:	[kN]	--	10.6	19.2	40.2	45.5
α_{gap}	Facteur pour espace annulaire	[-]	--	0.5			
$\gamma_{Ms,V}$	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	--	1.25	1.25	1.25	1.25
Rupture à l'extraction							
$N_{Rk,p,C1}$	Résistance caractéristique à l'extraction:	[kN]	--	6.4	11.8	17.5	20.6
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	--	1.0	1.2	1.2	1.2
Rupture par cône de béton							
h_{ef}	Profondeur d'ancrage effective:	[mm]	--	60	70	85	100
$s_{cr,N}$	Distance entre axes:	[mm]	--	3 x h_{ef}			
$c_{cr,N}$	Distance au bord:	[mm]	--	1.5 x h_{ef}			
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	--	1.0	1.2	1.2	1.2
Rupture par écaillage du béton							
k_8	Facteur écaillage:	[-]	--	2	2	2	2
Rupture par bord du béton							
l_f	Longueur d'ancrage effective:	[mm]	--	60	70	85	100
d_{nom}	Diamètre extérieur du goujon:	[-]	--	10	12	16	20

Goujons MTP

Performances

Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C1

Annexe C8

Tableau C11: Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C2 goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C2			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Rupture de l'acier à la traction et au cisaillement								
$N_{Rk,s,C2}$	Résistance caractéristique de l'acier à la traction:	[kN]	--	31.4	40.4	72.7	116.6	--
$\gamma_{Ms,N}$	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	--	1.5	1.5	1.5	1.5	--
$V_{Rk,s,C2}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement:	[kN]	--	12.2	17.8	33.0	58.5	--
α_{gap}	Facteur pour espace annulaire:	[-]	--	0.5	0.5	0.5	0.5	--
$\gamma_{Ms,V}$	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	--	1.25	1.25	1.25	1.25	--
Rupture à l'extraction								
Goujon MTP, MTP-AT								
$N_{Rk,p,C2}$	Résistance carac.extraction:	[kN]	--	--	5.2	8.9	--	--
Goujon MTP-G								
$N_{Rk,p,C2}$	Résistance carac.extraction:	[kN]	--	--	5.9	16.3	17.2	--
Goujon MTP-X								
$N_{Rk,p,C2}$	Résistance carac.extraction:	[kN]	--	3.9	9.1	--	21.0	--
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	--	1.0	1.0	1.0	1.0	--
Rupture au cône de béton								
h_{ef}	Profondeur d'ancrage effective:	[mm]	--	60	70	85	100	--
$s_{cr,N}$	Distance entre axes:	[mm]	--	3 x h_{ef}				--
$c_{cr,N}$	Distance au bord:	[mm]	--	1.5 x h_{ef}				--
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	--	1.0	1.0	1.0	1.0	--
Rupture à l'écaillage du béton								
k_8	Facteur écaillage:	[-]	--	2	2	2	2	--
Rupture par bord du béton								
l_f	Longueur d'ancrage effective:	[mm]	--	60	70	85	100	--
d_{nom}	Diamètre extérieur du goujon:	[mm]	--	10	12	16	20	--
Déplacements								
Goujons MTP, MTP-AT								
$\delta_{N,C2s}$ (DLS)	Déplacement état limite	[mm]	--	--	2.34	3.99	--	--
$\delta_{V,C2}$ (DLS)	dommage ^{1) 2)} :	[mm]	--	--	5.53	5.96	--	--
$\delta_{N,C2}$ (ULS)	Déplacement état limite ultime	[mm]	--	--	9.54	10.17	--	--
$\delta_{V,C2}$ (ULS)	¹⁾ :	[mm]	--	--	9.08	10.66	--	--
Goujon MTP-G								
$\delta_{N,C2s}$ (DLS)	Déplacement état limite	[mm]	--	--	6.79	5.21	5.72	--
$\delta_{V,C2}$ (DLS)	dommage ^{1) 2)} :	[mm]	--	--	5.53	5.96	6.37	--
$\delta_{N,C2}$ (ULS)	Déplacement état limite ultime	[mm]	--	--	24.70	19.58	17,20	--
$\delta_{V,C2}$ (ULS)	¹⁾ :	[mm]	--	--	9.08	10.66	12.32	--
Goujon MTP-X								
$\delta_{N,C2}$ (DLS)	Déplacement état limite	[mm]	--	3.15	5.57	--	6.82	--
$\delta_{V,C2}$ (DLS)	dommage ^{1) 2)} :	[mm]	--	5.61	5.53	--	6.37	--
$\delta_{N,C2}$ (ULS)	Déplacement état limite ultime	[mm]	--	14.77	20.31	--	29.12	--
$\delta_{V,C2}$ (ULS)	¹⁾ :	[mm]	--	8.68	9.08	--	12.32	--

¹⁾ Les déplacements indiqués représentent des valeurs moyennes

²⁾ Un petit déplacement pourrait être requis dans le calcul en cas de fixations sensibles aux déplacements de supports « rigides ». La résistance caractéristique associée audit petit déplacement peut se déterminer par interpolation linéaire ou réduction proportionnelle.

Goujon MTP

Performances

Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C2

Annexe C9

Tableau C12: Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C2 goujons MTP-A4

Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C2			Performances				
			M8	M10	M12	M16	M20
Rupture de l'acier à la traction et au cisaillement							
$N_{Rk,s,C2}$	Résistance caractéristique de l'acier à la traction: [kN]	--	30.9	45.5	71.5	122.5	
$\gamma_{Ms,N}$	Coefficient partiel de sécurité: [-]	--	1.4	1.4	1.4	1.4	
$V_{Rk,s,C2}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement: [kN]	--	10.6	19.2	40.2	45.5	
α_{gap}	Facteur pour espace annulaire: [-]	--	0.5				
$\gamma_{Ms,V}$	Coefficient partiel de sécurité: [-]	--	1.25	1.25	1.25	1.25	
Rupture à l'extraction							
$N_{Rk,p,C2}$	Résistance carac.extraction: [kN]	--	3.0	4.0	15.8	15.7	
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation: [-]	--	1.0	1.2	1.2	1.2	
Rupture au cône de béton							
h_{ef}	Profondeur d'ancrage effective: [mm]	--	60	70	85	100	
$S_{cr,N}$	Distance entre axes: [mm]	--	3 x h_{ef}				
$C_{cr,N}$	Distance au bord: [mm]	--	1.5 x h_{ef}				
γ_{ins}	Coefficient de sécurité d'installation [-]	--	1.0	1.2	1.2	1.2	
Rupture à l'écaillage du béton							
k_8	Facteur écaillage: [-]	--	2	2	2	2	
Rupture au bord du béton							
l_f	Longueur d'ancrage effective: [mm]	--	60	70	85	100	
d_{nom}	Diamètre extérieur du goujon: [-]	--	10	12	16	20	
Déplacements							
$\bar{\delta}_{N,C2} (DLS)$	Déplacement état limite [mm]	--	2.6	4.9	5.2	5.5	
$\bar{\delta}_V C2 (DLS)$	dommage ^{1) 2)} : [mm]	--	4.5	4.5	5.2	5.6	
$\bar{\delta}_{N,C2} (ULS)$	Déplacement état limite ultime [mm]	--	9.3	15.2	13.2	15.7	
$\bar{\delta}_{V,C2} (ULS)$	¹⁾ : [mm]	--	6.9	7.2	8.3	7.9	

¹⁾ Les déplacements indiqués représentent des valeurs moyennes

²⁾ Un petit déplacement pourrait être requis dans le calcul en cas de fixations sensibles aux déplacements de supports « rigides ». La résistance caractéristique associée audit petit déplacement peut se déterminer par interpolation linéaire ou réduction proportionnelle.

Goujons MTP

Performances

Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C2

Annexe C10

Tableau C13: Caractéristiques essentielles sous exposition au feu goujon MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Rupture de l'acier								
$N_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique à la traction:	R30 [kN]	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9	7,1
		R60 [kN]	0,3	0,8	1,3	2,4	3,7	5,3
		R90 [kN]	0,3	0,6	1,1	2,0	3,2	4,6
		R120 [kN]	0,2	0,5	0,8	1,6	2,5	3,5
$V_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique au cisaillement:	R30 [kN]	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9	7,1
		R60 [kN]	0,3	0,8	1,3	2,4	3,7	5,3
		R90 [kN]	0,3	0,6	1,1	2,0	3,2	4,5
		R120 [kN]	0,2	0,5	0,8	1,6	2,5	3,5
$M^0_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique à la flexion:	R30 [Nm]	0,4	1,1	2,6	6,7	13,0	22,5
		R60 [Nm]	0,3	1,0	2,0	5,0	9,7	16,8
		R90 [Nm]	0,3	0,7	1,7	4,3	8,4	14,6
		R120 [Nm]	0,2	0,6	1,3	3,3	6,5	11,2
Rupture à l'extraction								
$N_{Rk,p,fi}$	Résistance caractéristique:	R30 [kN]	1,3/1,5 ¹⁾	2,3	3,0/4,0 ¹⁾	6,3	7,5	7,5
		R60 [kN]						
		R90 [kN]						
		R120 [kN]	1,0/1,2 ²⁾	1,8	2,4/3,2 ¹⁾	5,0	6,0	6,0
Rupture par cône de béton ²⁾								
$N_{Rk,c,fi}$	Résistance caractéristique:	R30 [kN]						
		R60 [kN]	2,9	5,0	7,4	12,0	18,0	31,4
		R90 [kN]						
		R120 [kN]	2,3	4,0	5,9	9,6	14,4	25,2
$s_{cr,N,fi}$	Distance critique entre axes:	R30 a R120 [mm]	4 x h_{ef}					
$s_{min,fi}$	Distance minimale entre axes:	R30 a R120 [mm]	50	60	70	85/128 ¹⁾	100/150 ¹⁾	125
$c_{cr,N,fi}$	Distance critique au bord:	R30 a R120 [mm]	2 x h_{ef}					
$c_{min,fi}$	Distance minimale au bord:	R30 a R120 [mm]	$c_{min} = 2 \times h_{ef}$; si l'attaque du feu vient de plus d'un côté, la distance entre l'ancrage et le bord doit être ≥ 300 mm $y \geq 2 \times h_{ef}$					
Rupture par écaillage du béton								
k_8	Facteur écaillage:	R30 a R120 [-]	1	2	2	2	2	2

¹⁾ Valeurs pour goujons MTP, MTP-AT / MTP-G, MTP-X respectivement

²⁾ En règle générale, la rupture par fendage peut être omise puisqu'on part du principe que le béton est fissuré et armé.

Il est recommandé un facteur de sécurité pour résistance sous exposition au feu $\gamma_{m,fi} = 1,0$ en cas d'absence d'autres règlements nationaux

Goujon MTP

Performances

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu.

Annexe C11

Tableau C14: Caractéristiques essentielles sous exposition au feu goujon MTP-A4

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu				Performances				
				M8	M10	M12	M16	M20
Rupture de l'acier								
$N_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique à la traction:	R30	[kN]	4,20	7,11	11,00	20,49	31,97
		R60	[kN]	2,96	5,84	10,16	18,93	29,53
		R90	[kN]	1,73	3,47	6,10	11,37	17,74
		R120	[kN]	1,11	2,28	4,08	7,59	11,85
$V_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique au cisaillement:	R30	[kN]	4,20	7,11	11,00	20,49	31,97
		R60	[kN]	2,96	5,84	10,16	18,93	29,53
		R90	[kN]	1,73	3,47	6,10	11,37	17,74
		R120	[kN]	1,11	2,28	4,08	7,59	11,85
$M^0_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique à la flexion:	R30	[Nm]	4,30	9,16	17,09	43,45	84,70
		R60	[Nm]	3,03	7,53	15,79	40,14	78,24
		R90	[Nm]	1,77	4,47	9,49	24,12	47,01
		R120	[Nm]	1,14	2,95	6,34	16,10	31,39
Rupture à l'extraction								
$N_{Rk,p,fi}$	Résistance caractéristique:	R30						
		R60	[kN]	2,1	3,5	4,8	6,74	8,60
		R90						
		R120	[kN]	1,7	2,8	3,8	5,39	6,88
Rupture par cône de béton ¹⁾								
$N_{Rk,c,fi}$	Résistance caractéristique:	R30						
		R60	[kN]	2,7	4,8	7,1	11,5	17,2
		R90						
		R120	[kN]	2,2	43,8	5,6	9,2	13,8
$S_{cr,N,fi}$	Distance critique entre axes:	R30 a R120	[mm]	4 x h_{ef}				
$S_{min,fi}$	Distance minimale entre axes:	R30 a R120	[mm]	42	47	57	75	100
$C_{cr,N,fi}$	Distance critique au bord:	R30 a R120	[mm]	2 x h_{ef}				
$C_{min,fi}$	Distance minimale au bord:	R30 a R120	[mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$, si l'attaque du feu vient de plus d'un côté, la distance entre l'ancrage et le bord doit être $\geq 300 \text{ mm}$ y $\geq 2 \times h_{ef}$				
Rupture par écaillage du béton								
k_8	Facteur écaillage:	R30 à R120	[-]	1	2	2	2	2

¹⁾ En règle générale, la rupture par fendage peut être omise puisqu'on part du principe que le béton est fissuré et armé.

Il est recommandé un facteur de sécurité pour résistance sous exposition au feu $\gamma_{m,fi} = 1,0$ en cas d'absence d'autres règlements nationaux

Goujons MTP

Performances

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu.

Annexe C12