

CODE RCC-M ACIERS DE BOULONNERIE

RCC-M CODE BOLTING STEELS

CHAPITRE RCC-M M5110

RCC-M M5110 SPECIFICATION

ACIERS POUR VISSERIE D'EMPLOI GENERAL (NIVEAU 1, 2 ET 3)

BOLTING STEELS FOR GENERAL SERVICE (CLASS 1, 2 AND 3)

Désignation	ACIERS GRADES	VISSERIE / BOLTING			Tiges de manœuvre Rods	Mécanisme de commande de grappes CRDM
		Robinetterie Pompes Tuyauteries etc... Valves, Pumps Piping	Colonne de thermo-couples Thermo-couple columns	Générateur de vapeur Pressuriseur Logements de joints N°2 et N°3 de pompe primaire Steam generator. Generator primary pump N°2 and N°3 shaft seal		
ACIERS NON ALLIES Carbon steels	Aciers suivant NF EN 10083-1 comme par exemple ZC22 et 3C40	X				
ACIERS ALLIES Alloy steels	Aciers suivant NF EN 10083-1 et les nuances 42CrMo4, 42CDV4	X	X	X		
ACIERS INOXYDABLES MARTENSITIQUES Martensitic stainless steels	Z12C13 Z12CN13 Z6CND16.04	X X X			X X X	X
ACIERS INOXYDABLES AUSTENITIQUES NON ECRUIES Carbide solution treated stainless steels	Z6CN18.10 Z5CN18.10 Z6CND17.12 Z5CND17.12	X X X X	X X			
ACIERS INOXYDABLES AUSTENITIQUES ECRUIES Strain hardened stainless steels	Z6CN18.10 Z5CN18.10 Z6CND17.12 Z5CND17.12	X X X X			X X X X	
ACIERS INOXYDABLES SPECIAUX APPROVISIONNES SUR MARQUE Special stainless steels - Aciers martensitiques Martensitic steels - Aciers martensitiques à durcissement structural Age hardened martensitic stainless steels - Aciers austénitiques à durcissement structural Age hardened austenitic stainless steels	Z12CNDV12.02 Z6CNU17.04 Z6CNUD15.04 Z6NCTDV25.15	X X X X		X	X X X X	

PRINCIPALES NUANCES STOCKEES ET MISES EN OEUVRE PAR BECK-CRESPEL

MAIN STEEL GRADES AVAILABLE IN BECK-CRESPEL'S STOCK

Désignation AFNOR	C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Cr	Mo	V	Ni	Cu	Ti	B	Al maxi	Tantale + Niobium
42CrMo4	0,38 0,48	0,75 1,00	0,030	0,030	0,10 0,40	0,80 1,15	0,15 0,30							
42CDV4	0,36 0,44	0,45 0,70	0,030	0,030	0,20 0,35	0,80 1,15	0,50 0,65	0,25 0,35						
Z12C13	0,08 0,15	1,00 maxi	0,030	0,030	1,00 maxi	11,50 13,50								
Z6CN18.10	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi	17,00 20,00			8,00 12,00					
Z5CN18.10	0,06 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi	17,00 20,00			9,00 12,00	1,00 maxi				
Z5CND17.12	0,07 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi	16,00 19,00	2,25 2,75		10,00 14,00	1,00 maxi				
Z6CND17.12	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi	16,00 19,00	2,25 2,75		10,00 14,00					
Z6CNU17.04	0,07 maxi	1,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi	15,50 17,50			3,00 5,00	3,00 5,00				0,15 0,45
Z6CNUD15.04	0,07 maxi	1,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi	13,50 15,50	1,20 2,00		3,00 5,00	3,00 5,00				
Z6NCTDV25.15 Nuance B. Classe 1	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi	13,50 16,00	1,00 1,50	0,10 0,50	24,00 27,00		1,90 2,35	0,0010 0,010	0,35	



BECK-CRESPEL
Serrer la performance • Tightening up on performance

105

travail : 74619_FEU_RV_210x297_CB0071

Date : 14-10-15

Largeur : 210.002

Hauteur : 297

Couleur : Cyan, Magenta, Yellow, Black

OK pour impression

Signature: _____ Date: _____

74619_FEU_RV_210x297_CB0071.p105.pdf

SpoolServer

Bon À Tirer

Caractéristiques mécaniques sur barres traitées Mechanical requirements on heat-treated bars			42CrMo4			42CDV4		
Essai Test	Température d'essai Test temperature °C	CARACTERISTIQUES PROPERTIES	VALEURS A OBTENIR / REQUIREMENTS			VALEURS A OBTENIR / REQUIREMENTS		
			d ≤ 65 mm	65 < d ≤ 105	105 < d ≤ 180	d ≤ 65 mm	65 < d ≤ 105	105 < d ≤ 180
Traction Tensile test	Ambiante Room	Rp _{0,2} valeur min./Min. value Rm	720 MPa 860-1060 MPa	650 MPa 790-990 MPa	520 MPa 690-890 MPa	725 MPa 865-1065 MPa	655 MPa 790-990 MPa	585 MPa 690-890 MPa
	320	A% (5d) valeur min./Min. value Z% valeur min./Min. value	14 50	14 50	16 50	14 50	14 50	16 50
Résilience KV(1) KV impact test	350	Rp _{0,2} valeur min./Min. value	590 MPa	530 MPa	420 MPa	630 MPa	580 MPa	520 MPa
	0	Rp _{0,2} valeur min./Min. value Valeur min. individuelle Min. value for one Expansion latérale Lateral expansion	570 MPa 60J	520 MPa 60J	410 MPa 60J	620 MPa 60J	570 MPa 60J	510 MPa 60J
Résilience KV(2) KV impact test	0	Valeur min. individuelle Min. value for one	40J	40J	40J	40J	40J	40J
Dureté Hardness	Ambiante Room	HB Brinell	248-352	248-352	248-352	248-352	248-352	248-352

Caractéristiques mécaniques communes aux Z6CNU17.04 ET Z6CNU15.04 Common mechanical requirements for grades Z6CNU17.04 and Z6CNU15.04						
Essai Test	Température d'essai en °C Test temperature °C	CARACTERISTIQUES PROPERTIES	Valeurs à obtenir d ≤ 200 mm / Requirements for d ≤ 200 mm			
			Après mise en solution After solution treatment	Après traitement de durcissement/After hardening treatment		
				Visserie/Bolting	Tiges de commande / Valve rod	
				Classe A	Classe A	Classe B
Traction Tensile test	Ambiante Room	Rp _{0,2} valeur min./Min. value Rm valeur min./Min. value		790 MPa 960 MPa	790 MPa 960 MPa	720 MPa 930 MPa
	320	A% (5d) valeur min./Min. value Z% valeur min./Min. value		14 45	14 35	16 35
Résilience KV (1) KV impact test (1)	350	Rtp _{0,2} valeur min./Min. value Rtp _{0,2} valeur min./Min. value		640 MPa 630 MPa	640 MPa 630 MPa	580 MPa 580 MPa
	0	Valeur min. individuelle/Min. value for one Expansion latérale/Lateral expansion		60J ≥ 0,64 mm	60J	60J
Résilience KV (2) KV impact test (2)	0	Valeur min. individuelle/Min. value for one		40J	40J	40J
Dureté Rockwell Rockwell hardness	20	Valeur max. d<10 mm/Max. value d<10 mm Valeur min./Min. value	38 HRC	-	-	-
Dureté Brinell Brinell hardness	20	Valeur max. d<10 mm/Max. value d<10 mm Valeur min./Min. value	3863 HRC	32 HRC	32 HRC	28 HRC
			-	302 HRC	302 HRC	277 HRC

Caractéristiques mécaniques sur barres traitées en Z12C13 Mechanical requirements for grade Z12C13			
Essai Test	Température d'essai en °C Test temperature °C	CARACTERISTIQUES PROPERTIES	Valeurs à obtenir d ≤ 100 mm Requirements for dia ≤ 100 mm
			Z12C13
Traction Tensile test	Ambiante Room	Rp _{0,2} valeur min./Min. value Rm valeur minimale/Min. value	590 MPa 760 MPa
	320	A% (5d) valeur min./Min. value Z% valeur min./Min. value	15 50
Résilience KV KV impact test	0	Rtp _{0,2} valeur min./Min. value Rtp _{0,2} valeur min./Min. value	495 MPa 490 MPa
	Ambiante Room	Valeur minimale individuelle/Min. value for one	40J
Dureté Hardness	Ambiante Room	Valeur moyenne/Average value HB Brinell	228-285

Caractéristiques mécaniques à obtenir sur barres traitées en Z6NCTDV25.15 Mechanical requirements on Z6NCTDV25.15 age - hardened bars					
Essai Test	Température d'essai en °C Test temperature °C	CARACTERISTIQUES PROPERTIES	Valeurs à obtenir / Requirements		
			d ≤ 16	16 < d ≤ 40	d ≤ 40
Traction Tensile test	Ambiante Room	Rp _{0,2} valeur min./Min. value Rm valeur minimale/Min. value	590 MPa 900 MPa	590 MPa 900 MPa	590 MPa 900 MPa
	350	A% (5d) valeur min./Min. value Z% valeur min. (1)/Min. value	15 35	15 35	15 35
Résilience KU KU impact test	20	Rtp _{0,2} valeur min./Min. value Valeur minimale individuelle Min. value for one	555 MPa 40J	555 MPa 30J	555 MPa 20J
	20	HB Brinell	248 à 341 HB	248 à 341 HB	248 à 341 HB

Note :

(1) Pour barres de niveau 1 - (2) Pour barres de niveaux 2 et 3

Nota :

(1) For level 1 bars - (2) For level 2 and 3 bars.

106



BECK-CRESPEL

Serrer la performance • Tightening up on performance

travail : 74619_FEU_RV_210x297_CB0071

Date : 14-10-15

Largeur : 210.002

Hauteur : 297

Couleur : Cyan, Magenta, Yellow, Black

OK pour impression

Signature : _____ Date : _____
74619_FEU_RV_210x297_CB0071.p106.pdf

Bon À Tirer

SpoolServer

CHAPITRE RCC-M M5I20

RCC-M M5I20 SPECIFICATIONS

ACIERS POUR ECROUS D'EMPLOI GENERAL NIVEAU 1, 2 ET 3

STEELS FOR GENERAL SERVICE NUTS CLASS 1, 2 AND 3

Acier non allié / Carbon steel	2C45 ou/or 3C45
Acier allié / Alloy steel	42CrMo4
Acier inoxydable martensitique Martensitic stainless steel	Z12C13
Acier inoxydable austénitique Austenitic stainless steel	Z5CN18-10 Z6CN18-10 Z5CND17-12 Z6CND17-12

PRINCIPALES NUANCES STOCKEES ET MISES EN OEUVRE PAR BECK-CRESPEL

MAIN STEEL GRADES AVAILABLE IN BECK-CRESPEL'S STOCK

Désignation AFNOR	C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Cu	Mo	Cr+Mo+Ni
2C45	0,42-0,50	0,50-0,80	0,035	0,035 maxi	0,40 maxi	0,40 maxi	0,40 maxi		0,10 maxi	0,63 maxi
3C45	0,42-0,50	0,50-0,80	0,035	0,020-0,040	0,40 maxi	0,40 maxi	0,40 maxi		0,10 maxi	0,63 maxi
42CrMo4	0,38 0,48	0,75 1,00	0,030	0,030	0,10 0,40		0,80 1,15		0,15 0,30	
Z12C13	0,15 maxi	1,00 maxi	0,030	0,030	1,00 maxi		11,50 13,50			
Z6CN18.10	0,080 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi	8,00 12,00	17,00 20,00			
Z5CN18.10	0,060 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi	9,00 12,00	17,00 20,00	1,00		
Z6CND17.12	0,080 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi	10,00 14,00	16,00 19,00		2,25 2,75	
Z5CND17.12	0,070 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi	10,00 14,00	16,00 19,00	1,00	2,25 2,75	

CARACTERISTIQUES MECANIKES

MECHANICAL REQUIREMENTS

2C45 et/and 3C45			
ESSAI TEST	TEMPERATURE D'ESSAI EN °C TEST TEMPERATURE	CARACTERISTIQUES PROPERTIES	VALEURS A OBTENIR REQUIREMENTS
Traction(1) Tensile	Ambiante Room	Rp0,2 Rm	Selon NF EN10083.5
Dureté Hardness	Ambiante Room	A% (5d) mini HB Brinell	
(1) Pour barres de niveau 1 For class 1 bars			

42CrMo4					
ESSAI TEST	TEMPERATURE D'ESSAI EN °C TEST TEMPERATURE	CARACTERISTIQUES PROPERTIES	VALEURS A OBTENIR REQUIREMENTS		
			d ≤ 65 mm	65 < d ≤ 105 mm	105 < d ≤ 180 mm
Traction(1) Tensile	Ambiante Room	Rp0,2 mini Rm	720 MPa	650 MPa	520 MPa
Dureté Hardness	Ambiante Room	A% (5d) mini HB Brinell	14	14	16
(1) Pour barres de niveau 1 For class 1 bars			248-352	248-352	248-352

Z12C13			
ESSAI TEST	TEMPERATURE D'ESSAI EN °C TEST TEMPERATURE	CARACTERISTIQUES PROPERTIES	VALEURS A OBTENIR REQUIREMENTS
Traction(1) Tensile	Ambiante Room	Rp0,2 Rm	Selon NFA 35-558
Dureté Hardness	Ambiante Room	A% (5d) mini HB Brinell ou HRC Rockwell	
(1) Pour barres de niveau 1 For class 1 bars			

Z6CN18.10 et/and Z5CN18.10, Z6CND17.12 et/and Z5CND17.12			
ESSAI TEST	TEMPERATURE D'ESSAI EN °C TEST TEMPERATURE	CARACTERISTIQUES PROPERTIES	VALEURS A OBTENIR REQUIREMENTS
Traction(1) Tensile	Ambiante Room	Rp0,2 mini Rm mini	210 MPa 520 MPa
Dureté Hardness	Ambiante Room	A% (5d) mini HB Brinell	45 126-192
(1) Pour barres de niveau 1 For class 1 bars			



BECK-CRESPEL
Serrer la performance • Tightening up on performance

107

travail : 74619_FEU_RV_210x297_CB0071

Date : 14-10-15

Largeur : 210.002

Hauteur : 297

Couleur : Cyan, Magenta, Yellow, Black

OK pour impression

Signature: _____ Date: _____
74619_FEU_RV_210x297_CB0071.p107.pdf

SpoolServer

Bon À Tirer

**CONTROLES EFFECTUES SUR LES BARRES
POUR VISSERIE, TIGES ET ECROUS EN
FONCTION DES NIVEAUX ET DIAMETRES**

M 5110 (Boulonnerie / Bolting)					
CONTROLES INSPECTION	NIVEAU CLASS	d < 15 mm	15 ≤ d <25 mm	25 ≤ d <50 mm	d ≥ 50 mm
Dimensionnel Analyse sur coulée Analyse sur produit Certif. de traitement thermique Dureté Traction (1) Résilience Ressuage ou Magnétoscopie Ultrasons	1	•	•	•	•
Dimensionnel Analyse sur coulée Analyse sur produit Certif. de traitement thermique Dureté Traction (1) Résilience Ressuage ou Magnétoscopie Ultrasons	2	•	•	•	•
Dimensionnel Analyse sur coulée Analyse sur produit Certif. de traitement thermique Dureté Traction (1) Résilience Ressuage ou Magnétoscopie Ultrasons	3	•	•	•	•

(1) : Traction à température élevée, si demandé à la spécification d'équipement ou dans un autre document applicable au contrat.
Tensile test at elevated temperature when required by the specification or by an other contractual document.

(2) : La vérification de l'analyse chimique sur produit est en général prévue par la commande.
Product chemical analysis check is an usual requirement of the order

**INSPECTION OF BARS FOR BOLTING
AND NUTS ACCORDING TO CLASS AND
DIAMETER**

M 5120 (Ecrous / Nuts)			
CONTROLES INSPECTION	NIVEAU CLASS	d < 25 mm	d ≥ 25 mm
Dimensionnel Analyse sur coulée Analyse sur produit Certif. de traitement thermique Dureté Traction Ressuage ou magnétoscopie	1	•	•
Dimensionnel Analyse sur coulée Analyse sur produit Certif. de traitement thermique Dureté Traction Ressuage ou magnétoscopie	2	•	•
Dimensionnel Analyse sur coulée Analyse sur produit Certif. de traitement thermique Dureté	3	•	•

(1) : La vérification de l'analyse chimique sur produit est en général prévue par la commande.
(2) : Product chemical analysis check is an usual requirement of the order.

RCC-M M2312

BARRES FORGEES EN ACIER ALLIE AU NICKEL-CHROME-MOLYBDENE AVEC OU SANS VANADIUM DESTINEES NOTAMMENT A LA FABRICATION D'ELEMENTS DE BOULONNERIE DE CUVE ET DE POMPE PRIMAIRE DE CHAUDIERES NUCLEAIRES A EAU PRESSURISEE

ANALYSE CHIMIQUE / CHEMICAL ANALYSIS				
PIECES COMPONENTS	RONDELLES DE CUVE ECROUS DE CUVE GOIJONS DE VOLUTE ECROUS DE VOLUTE VIS DE LOGEMENT DE JOINT N°1		RONDELLES DE CUVE ECROUS DE CUVE	
	DESIGNATION AFNOR	40NCD7.03	40NCDV7.03	
ELEMENTS (%)	COULEE HEAT	PRODUIT PRODUCT	COULEE HEAT	PRODUIT PRODUCT
Carbone	0,37-0,44	0,35-0,46	0,37-0,44	0,35-0,46
Manganèse	0,70-0,90	0,65-0,95	0,60-0,95	0,55-1,00
Phosphore max.	0,025	0,030	0,025	0,030
Soufre max.	0,025	0,030	0,025	0,030
Silicium max.	0,35	0,35	0,35	0,35
Nickel	1,65-2,00	1,60-2,05	1,55-2,00	1,50-2,05
Chrome	0,70-0,95	0,65-1,00	0,60-0,95	0,55-1,00
Molybdène	0,30-0,40	0,28-0,42	0,40-0,60	0,35-0,60
Cuivre max.	0,20	0,20	0,20	0,20
Vanadium	-	-	0,04-0,10	0,04-0,10

RCC-M M2312

FORGED BARS IN NICKEL-CHROMIUM-MOLYBDENUM ALLOY STEEL, WITH OR WITHOUT VANADIUM CONTENT FOR BOLTING COMPONENTS OF PWR REACTOR VESSELS AND PRIMARY PUMPS

CARACTERISTIQUES MECANIQUES / MECHANICAL PROPERTIES					
ESSAI TEST	TEMPERATURE D'ESSAI (EN°C) TEST TEMPERATURE (°C)	CARACTERISTIQUE CHARACTERISTIC	VALEURS A OBTENIR REQUIREMENTS		
			40NCD7.03		40NCD7.03 Classe B
			Classe A	Classe C	40 NCDV 7.03
Traction Tensile	Ambiante Room	Rp0,2 mini Rm mini Rm maxi A% (5d) mini Z% mini Rt p0,2 mini (1) Rt p0,2 mini (1)	830 MPa 930 MPa - 13 45 -	965 MPa 1070 MPa - 11 40 -	900 MPa 1000 MPa 1170 MPa 12 40 720 MPa -
	350 300				
Energie de rupture en flexion par choc KV Impact Test	0	Valeur minimale moyenne Mini value aveage Valeur minimale individuelle (2) Mini value for one	64J 0,64 mm expansion latérale Lateral expansion	60 J 0,64 mm expansion latérale Lateral expansion	48 J 36 J
	+20	Valeur minimale individuelle Mini value for one			64 J 0,64 mm Expansion Latérale Lateral expansion 302-375 HB
Dureté Brinell	Ambiante Room		277-352 HB	311-401 HB	

(1) : Valeur garantie après maintien sous charge de 5 minutes.
(2) : Il n'est accepté qu'un résultat ou plus inférieur à la valeur moyenne minimale dans chaque série de 3 éprouvettes.
(1) : Required value after application of load during 5 minutes.
(2) : Only one value allowed under the minimum average.

108



BECK-CRESPEL

Serrer la performance • Tightening up on performance

travail : 74619_FEU_RV_210x297_CB0071

Date : 14-10-15

Largeur : 210.002

Hauteur : 297

Couleur : Cyan, Magenta, Yellow, Black

OK pour impression

Signature: _____ Date: _____
74619_FEU_RV_210x297_CB0071.p108.pdf

SpoolServer

Bon À Tirer