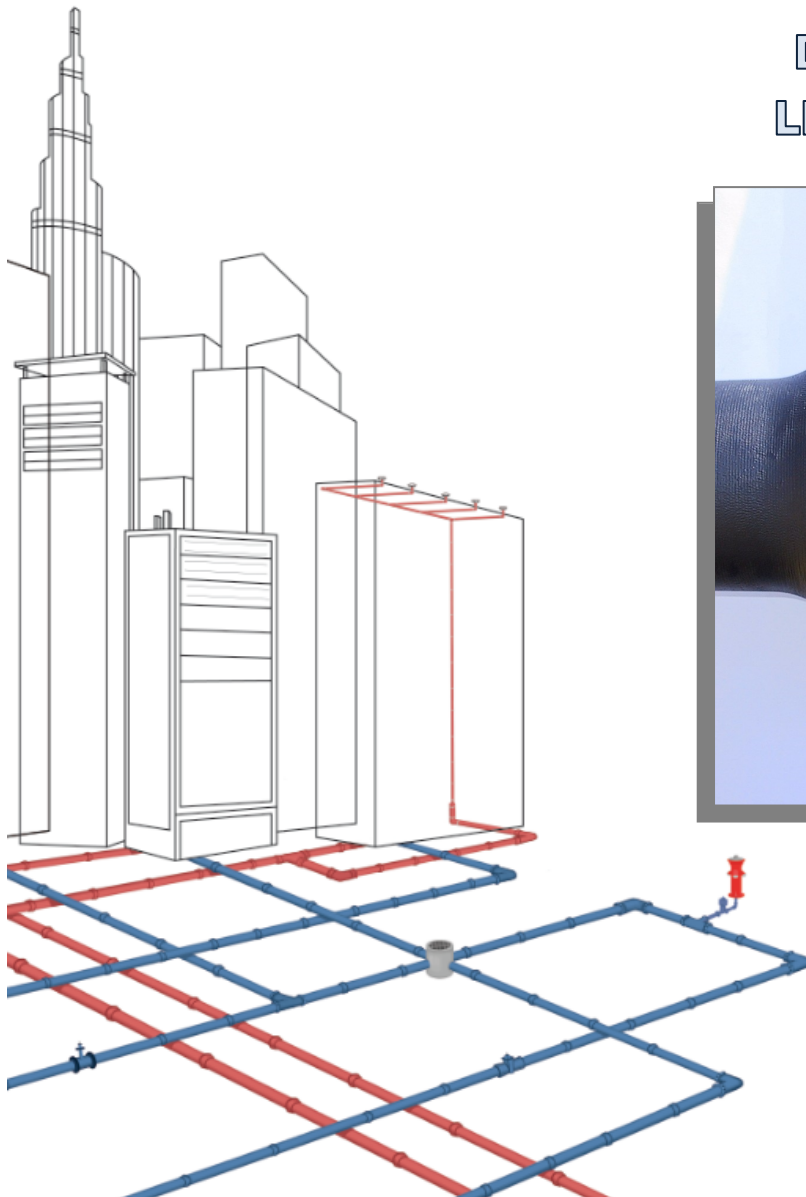




WTS
Water Technology Solution

Water Technology Solution SA
Route du Verney 18
CH – 1070 Puidoux
Tél. +41 (0)32 435 15 81
www.w-t-s.ch

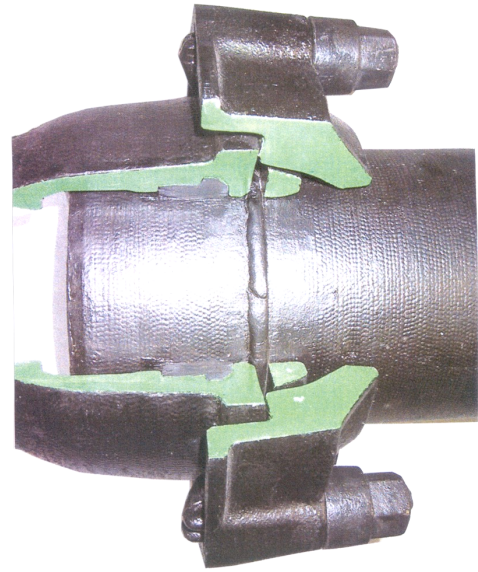
**TECHNIQUE DE REFERENCE
POUR ANCRER LES
CONDUITES
DANS TOUTES
LES SITUATIONS**



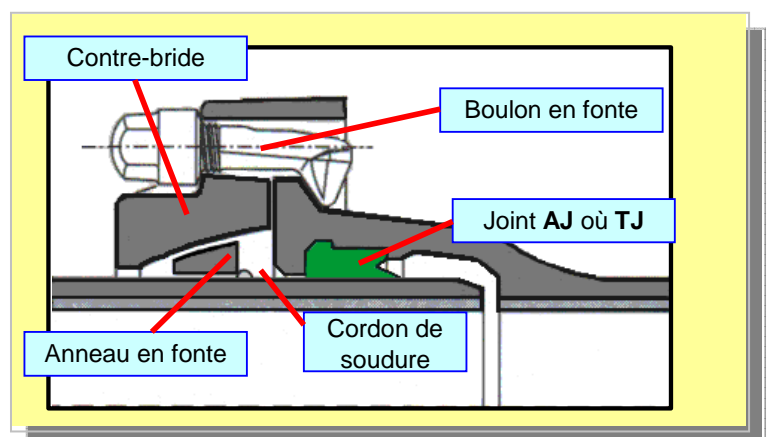
MR

Mechanical Restraint

Un système de verrouillage mécanique de **haute fiabilité** et simple à monter, **avec cordon de soudure** sur les tuyaux. Il s'adapte aussi bien sur des tuyaux que sur des raccords en fonte sphéroïdale (ductile) dotés de bordures int.45°.



Système de verrouillage
certifié par IGQ
selon norme EN 545



FICHE TECHNIQUE

Le système de verrouillage mécanique MR (Mechanical Restrained) est applicable aux tuyaux et raccords en fonte sphéroïdale (ductile) conformes aux normes EN545 et EN598, avec emboîtement à joint automatique type AJ ou TJ. Leurs têtes doivent être munies d'une bordure externe int 45°.

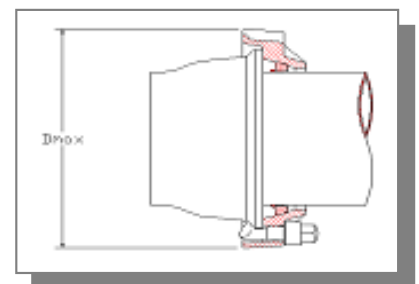
Le système MR est constitué par un cordon de soudure réalisé sur le bout uni du tuyau, d'un anneau qui est appliqué contre le cordon de soudure, d'une contre-bride qui tient l'anneau, et d'une série de boulons qui fixent la contre-bride à l'emboîtement du tuyau ou du raccord.

La surface de contact entre l'anneau et la contre-bride est à géométrie sphérique, pour permettre de maintenir les déviations angulaires des joints AJ et TJ.

Le tableau ci-dessous met en évidence les pressions admissibles avec les tuyaux de classe K9, les encombrements maximaux des joints assemblés, la composition et le poids des éléments qui composent le joint.

DN	PFA [bar]	PMA [bar]	PEA [bar]	Dmax [mm]	Poids Contre-bride [Kg]	Poids anneaux [Kg]	Poids pour boulons [Kg]	Poids Total [Kg]	CODE En bitume
100	64	77	96	258	5.5	0.7	1.8	8.0	MR10—X2B
125	64	77	96	285	6.5	0.9	2.7	10.1	MR12—X2B
150	55	66	71	312	7.5	1.0	2.7	11.2	MR15—X2B
200	44	53	58	365	10.5	1.3	3.6	15.4	MR20—X2B
250	39	47	52	454	24.0	3.1	5.1	32.2	MR25—X2B
300	37	44	49	514	30.0	3.6	6.8	40.4	MR30—X2B
350	30	36	41	565	33.0	5.0	7.65	45.7	MR35—X2B
400	30	36	41	618	42.0	5.5	10.2	57.7	MR40—X2B
450	30	36	41	677	50.8	6.6	11.9	69.3	MR45—X2B
500	30	36	41	732	55.0	9.0	15.3	79.3	MR50—X2B
600	27	32	37	843	69.0	11.0	18.7	98.7	MR60—X2B
700	23	28	33	968	105.0	13.7	26.9	145.8	MR70—X2B
800	20	24	29	1080	123.0	17.0	30.75	170.7	MR80—X2B

- PFA** : Pression en service continu, sans coup de bélier
PMA : Pression maximale admissible, sans coup de bélier
PEA : Pression d'essai admissible



SECTEUR D'APPLICATION

Le système de verrouillage mécanique MR permet de résoudre avec succès différents problèmes techniques:

- Ancrage contre la poussée hydraulique dans les parties spécifiques de la canalisation (ex. courbe, extrémité, déviation), en alternative aux butées d'ancrages en béton.
- Ancrage de la canalisation lors de tracé en grande inclinaison.
- Mise en sécurité de la canalisation posée dans des terrains très instables.

ARGUMENTS

Techniques:

- Il n'y a pas besoin de formation spécifique pour le personnel.
- Simplicité d'assemblage.
- Rapidité et simplicité de démontage et possibilité de réutilisation des composants du système.
- Compatibilité avec les produits « STR » dotés d'emboîtements AJ ou TJ, avec une bordure à l'extérieure.
- Système de verrouillage mécanique indépendant de la fonction d'étanchéité.
- Pas besoin d'outils spéciaux.
- Exigence d'espaces réduits.
- Possibilité de mettre en pression immédiatement, sans devoir attendre le séchage des butées en béton.
- Possibilité d'effectuer les essais en pression partielle sans devoir réaliser des ancrages provisoires.
- Abolition des butées d'ancrages et des inconvénients s'y rapportant:
 - Agrandir en largeur la tranchée.
 - Transport, recyclage ou entreposage du matériel d'excavation.
 - Réalisation des coffrages pour les butées d'ancrages.
 - Fourniture et transport de béton.
 - Attente du séchage du béton.

Prestations:

- Le système de verrouillage mécanique, doté de cordon de soudure et anneau en fonte, est un système parmi ceux qui offrent une prestation très élevée. Il est nettement supérieur aux systèmes avec joints munis d'inserts métalliques traditionnels (verrouillage intégré), et aux systèmes avec cordons de soudures limités à des anneaux non métalliques.
- Il supporte aisément les cycles de pression et dépression.
- Il permet les déviations angulaires propres aux joints AJ et TJ.

Commerciaux:

- Economie de temps.
- Investissement ponctuel sur les secteurs localisés à ancrer.
- Investissement limité en cas d'imprévus sur le tracé qui demande un ancrage.

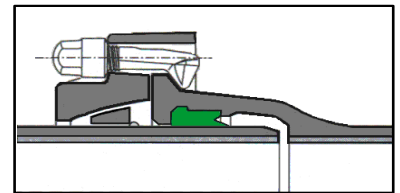
ASSEMBLAGE DU VERROUILLAGE MECANIQUE MR

L'assemblage est applicable à tous les tuyaux et raccords avec emboîtement automatique AJ et TJ, muni d'une bordure int. 45° à l'extérieure.

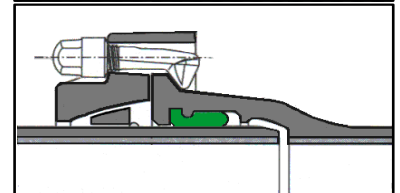
L'ensemble des éléments de verrouillage que forme le système MR est identique indépendamment du type de jonction utilisé soit MR-AJ et MR-TJ:

- Anneau de soudure.
- Contre-bride MR.
- Anneau en fonte.
- (monobloc ou en plusieurs éléments pré-assemblés)
- Boulons en fonte ductile.

MRAJ



MRTJ



Le cordon de soudure est appliqué sur l'extrémité du bout lisse de l'élément à assembler. Dans le cas de tuyaux entiers, le cordon de soudure est réalisé en usine. En cas de tuyaux coupés sur le chantier, le cordon de soudure doit être réalisé en site, ainsi comme doit être restauré l'anglage sur la section du coupe.

Les instructions pour la préparation du joint sont celles relatives à la version non verrouillée tant pour le nettoyage du siège du joint, de l'emboîtement et de la lubrification.



Avant de procéder à l'assemblage, il est nécessaire de vérifier le nettoyage de l'anneau et de la contre-bride dans les surfaces d'assemblages relatives. Dès lors il faut glisser la contre-bride MR et l'anneau en fonte sur l'extrémité du bout lisse du tuyau.

Pour les DN de 100 à 250, l'anneau est réalisé en plusieurs éléments liés par un petit joint o-ring en élastomère, pour les DN de 300 à 600 il est monobloc et pour les DN 700 et 800 il est en plusieurs éléments reliés par des vis d'assemblages.

MODALITES DE MONTAGE DE L'ANNEAU

DN100-250: L'anneau est constitué par plusieurs éléments pré-assemblés avec des anneaux o-ring en élastomère.

L'anneau est posé sur l'extrémité du bout lisse à emboîter et le dépassement du cordon de soudure peut-être absorbé grâce à l'élasticité des éléments pré-assemblés.

DN 300 - 600: l'anneau est monobloc et fendu ce qui permet un agrandissement de diamètre pour le montage grâce au coin métallique fourni pour le montage. L'anneau est posé sur l'extrémité du bout lisse à emboîter, le dépassement du cordon de soudure peut être surpassé en introduisant le coin métallique dans la fente de l'anneau. Une fois passé le cordon de soudure, il faut enlever le coin métallique, et ainsi l'anneau se referme sur le tuyau par sa propre élasticité.

DN 700 et 800: L'anneau est constitué par plusieurs éléments pré-assemblés par les vis d'assemblages. L'anneau est posé sur l'extrémité du bout lisse à emboîter, le dépassement du cordon de soudure peut être surpassé par le desserrement des vis d'assemblages de l'anneau. Une fois en position, les vis sont à nouveau serrées assurant une adhérence correcte entre l'anneau et la paroi du tuyau.

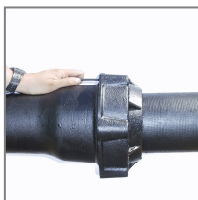
Dans tous les cas, l'anneau doit bien adhérer au tuyau et doit être positionné avec le côté plat à proximité du cordon de soudure.

Dès que cette opération est effectuée, on poursuit le montage du joint AJ ou TJ selon les instructions usuelles, soignant la mise en ligne des éléments à assembler.

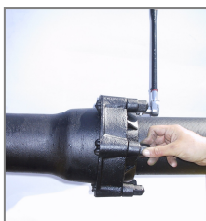


Une fois le tuyau emboîté, on doit vérifier que le positionnement de l'anneau soit correct et qu'il adhère bien au tuyau à proximité du cordon de soudure. Ensuite, il faut engager la contre-bride vers la tête d'emboîtement avec les boulons en fonte

Afin de permettre la déviation angulaire propre au joint, la contre bride MR présente un certain jeu radial par rapport au tuyau. Par le fait du poids de la contre bride, ce jeu a la tendance à s'annuler sur la génératrice supérieure du tuyau, et à augmenter sur la génératrice inférieure.



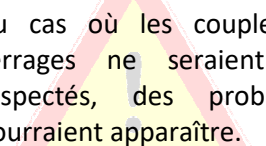
Vérifier la coaxialité entre la contre-bride et le tuyau en utilisant éventuellement des cales de centrages et vérifier que le jeu entre le tuyau et la contre-bride soit en ligne constante.



Une fois positionnée la contre bride MR correctement, on doit loger les boulons et les serrer de manière progressive et croisée. Une clef dynamométrique doit être utilisée pour garantir le couple de serrage indiqué.

Spécialement pour les DN plus élevés, une manière pratique pour contrôler la co-axialité entre l'emboîtement et la contre-bride est de ne pas serrer, lors du montage, certains boulons diamétralement opposés. Ceci permet de vérifier la constance dans le positionnement des trous de la contre-bride par rapport au bord de l'emboîtement. Une fois les boulons montés pour bloquer la contre-bride mis en traction dans la position correcte, on complète le serrage du solde des boulons.

DN	Type de boulons	Nombre de boulons	Couple de serrage N . m
100	M22x74	4	120
125	M22x74	6	120
150	M22x74	6	120
200	M22x74	8	120
250	M27x102	6	270
300	M27x102	8	270
350	M27x102	9	270
400	M27x102	12	270
450	M27x102	14	270
500	M27x102	18	270
600	M27x102	22	270
700	M27x123	28	270
800	M27x123	32	270



Au cas où les couples de serrages ne seraient pas respectés, des problèmes pourraient apparaître.

Une fois le serrage des boulons terminé, il faut retirer les cales de centrages utilisées. Il est alors possible d'effectuer les déviations angulaires éventuelles tout en ne dépassant pas les valeurs maximales admises:

DN	Déviations angulaires maximales
100 – 150	5°
200 – 300	4°
350 – 600	3°
700 - 800	2°

Pour conclure l'opération, il est recommandé de mettre en traction le joint pour récupérer les jeux éventuels et vérifier le montage correct.

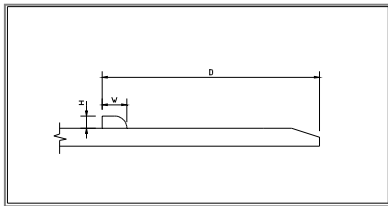
Cette opération peut être effectuée en utilisant une cale en bois appuyée sur la tulipe du tuyau et poussée par le godet d'une pelle hydraulique.

A noter que la non récupération des jeux peut provoquer un allongement significatif de la canalisation lors de la première mise en pression.

REALISATION EN CHANTIER DU CORDON DE SOUDURE

Dans le cas d'une coupe de tuyau sur le chantier, il est nécessaire de refaire un cordon de soudure pour le montage du verrouillage mécanique MRAJ ou MRTJ.

Après réalisation de la coupe et du chanfreinage du tuyau, le cordon de soudure doit être réalisé selon la géométrie du tableau ci-joint:



DN	D [mm]	W [mm]	H [mm]
100	90 +0 -2	7 +1 -0	3.5 +1 -0
125	92 +0 -2	7 +1 -0	3.5 +1 -0
150	92 +0 -2	7 +1 -0	3.5 +1 -0
200	100 +0 -2	7 +1 -0	3.5 +1 -0
250	110 +0 -2	7 +1 -0	3.5 +1 -0
300	112 +0 -2	7 +1 -0	3.5 +1 -0
350	114 +0 -2	7 +1 -0	3.5 +1 -0
400	113 +0 -2	8 +1 -0	3.5 +1 -0
450	120 +0 -2	8 +1 -0	3.5 +1 -0
500	125 +0 -2	9 +2 -0	4.0 +1 -0
600	130 +0 -2	9 +2 -0	4.0 +1 -0
700	158 +0 -2	10 +2 -0	4.5 +2 -0
800	160 +0 -2	10 +2 -0	4.5 +2 -0

Pour la réalisation du cordon de soudure, il est nécessaire d'avoir les appareillages, outils et fournitures adaptés selon l'exemple ci-dessous ou équivalent :

Meule à disque

Appareil à souder électrique (min. 150A)

Outils de soudure

Brosse métallique

Anneau en cuivre

Primer au zinc + vernis synthétique ou bitume

Electrode pour la fonte au ferro-nickel \varnothing 3.2 mm:

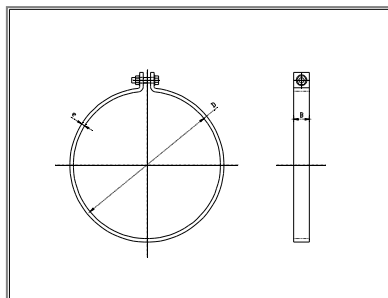
Gricast 31 - Messer Griesheim

UTP 86 FN/5 - Doga

Xuper 2230 - Castolin

Autres marques pour autant que cela soit au Ferro-Nickel

L'anneau en cuivre à la fonction de guide durant l'opération de soudure, et il est spécifique pour chaque diamètre de tuyau.



DN	anneau			bullons	
	D [mm]	e [mm]	B [mm]	Ø [mm]	L [mm]
100	116	5	40	10	80/50
125	142	5	40	10	80/50
150	168	5	40	10	80/50
200	220	5	40	10	80/50
250	271	5	40	10	80/50
300	323	5	40	10	80/50
350	375	5	40	10	80/50
400	627	5	40	10	80/50
450	477	5	50	10	80/50
500	528	5	50	10	80/50
600	631	5	50	10	80/50
700	734	5	50	10	80/50
800	837	5	50	10	80/50

PROCEDURE

Meuler la superficie sur une bande sur 3 cm de largeur pour enlever le zinc, correspondant à la zone ou vient réaliser le cordon de soudure, sans toucher à l'épaisseur du tuyau.

Positionner l'anneau en cuivre en respectant la cote D du cordon de soudure à réaliser et le serrer en position définitive. Cet anneau doit adhérer sur toute la circonférence du tuyau. Au besoin, donner des petits coups de marteau en phase de serrage pour s'assurer de l'adhérence correcte de l'anneau sur le tuyau.

Pour la réalisation du cordon de soudure, le tuyau doit être positionné de façon à pouvoir le faire rouler. La soudure doit être effectuée sur la partie supérieure du tuyau et le cordon de soudure doit être réalisé en respectant les dimensions W et H de la table des tolérances.

La soudure doit être effectuée à côté de l'anneau en cuivre de façon à ce que le cordon de soudure corresponde avec une paroi verticale.

Avant d'effectuer la soudure du cordon, en fonction de la jonction avec l'anneau en cuivre, il est opportun de desserrer, tourner et resserrer cet anneau, ceci afin d'effectuer la soudure en s'appuyant vers l'anneau de cette section.

Lorsque l'anneau en cuivre devient usé, il est recommandé de toujours vérifier les dimensions par rapport aux tables. Eventuellement, les irrégularités ou excédants de matériel de soudure peuvent être éliminés par meulage.

Il faut éviter et éliminer tout excès de revêtement sur la surface en effectuant un nettoyage avec la brosse métallique.

Pour refaire le revêtement de protection, il faut utiliser un primer au zinc à prise rapide et appliquer dessus un vernis synthétique ou bitume.

Comme alternative, il est possible d'utiliser des produits époxydiques sans solvant afin de garantir une rapide réalisation.