

DI-MC 460

Acier de construction soudable à grains fins, laminé thermomécaniquement

Fiche technique, édition avril 2016¹

DI-MC 460 est un acier de construction à grains fins, laminé thermomécaniquement et présentant à l'état de livraison départ usine une limite d'élasticité minimale de 460 MPa (pour l'épaisseur la plus faible). Il répond aux exigences chimiques et mécaniques de la norme EN 10025-4.

Grâce à sa composition chimique, il possède un carbone équivalent bas et une très bonne soudabilité. Cet acier est utilisé dans les constructions métalliques, hydrauliques et mécaniques nécessitant des performances spéciales en soudabilité et à la fois une haute limite d'élasticité.

Description du produit

Désignation et domaine d'application

DI-MC 460 est disponible en deux qualités, à savoir :

- Une qualité de base (B) avec des valeurs minimales de résilience à -20 °C : **DI-MC 460 B**
N° de matériau 1.8827 - S460M selon EN 10025-4
- Une qualité tenace à froid (T) avec des valeurs minimales de résilience à -50 °C : **DI-MC 460 T**
N° de matériau 1.8838 - S 460 ML selon EN 10025-4.

DI-MC 460 est livrable dans une gamme d'épaisseurs de 8 à 150 mm, selon [le programme dimensionnel](#) (EN 10025-4 seulement définit les propriétés jusqu' à une épaisseur de 120 mm).

Composition chimique

Les valeurs limites sur coulée sont les suivantes en % :

DI-MC 460	C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Al	Ti	Cr	Ni	Mo	Cu	N
B	≤0,13	≤0,60	≤1,70	≤0,020	≤0,003	≤0,05	≤0,08	≥0,02	≤0,02	≤0,30	≤0,60	≤0,20	≤0,40	≤0,01
T														

Carbone équivalent^a :

¹ La version actuelle est disponible sur : <http://www.dillinger.de/>.

Epaisseur t [mm]	DI-MC 460 B/T typique CET [%]	DI-MC 460 B/T typique CEV [%]	DI-MC 460 B/T max. CEV [%]	Voir EN 10025-4 max. CEV [%]
t ≤ 16	0,27	0,38	0,40	0,45
16 < t ≤ 40	0,27	0,38	0,40	0,46
40 < t ≤ 63	0,25	0,39	0,41	0,47
63 < t ≤ 120	0,25	0,39	0,41	0,48
120 < t ≤ 150	0,26	0,40	0,43	-

^a CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15 ; CET = C + (Mn + Mo)/10 + (Cr + Cu)/20 + Ni/40

Etat de livraison

Les tôles subissent un laminage thermomécanique (symbole M).

Caractéristiques mécaniques à l'état de livraison

Essai de traction à température ambiante – sens travers

Epaisseur t [mm]	Limite d'élasticité minimale R _{eH} [MPa]	Résistance à la traction R _m [MPa]	Allongement minimum A ₅ [%]
t ≤ 16	460	540 - 720	17
16 < t ≤ 40	440		
40 < t ≤ 63	430	530 - 710	
63 < t ≤ 80	410	510 - 690	
80 < t ≤ 100	400	500 - 680	
100 < t ≤ 150	385	490 - 660	

Pour les épaisseurs allant jusqu'à 120 mm, une limite d'élasticité constante de 460 MPa ainsi qu'une résistance à la traction comprise dans la plage 540 MPa – 720 MPa, peut être spécifiée lors de la commande (voir option 1).

Essai de résilience sur éprouvettes Charpy-V

DI-MC 460	Sens	Résilience KV ₂ [J] pour une température d'essai de					
		0 °C	-10 °C	-20 °C	-30 °C	-40 °C	-50 °C
B	long/travers	47/27	43/24	40/20			
T	long/travers	55/34	51/30	47/27	40/23	31/20	27/16

Les valeurs minimales indiquées s'appliquent à la moyenne de 3 essais. Une valeur individuelle peut être inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée, à condition qu'elle ne soit pas inférieure à 70 % de cette dernière. Des éprouvettes de taille réduite sont admises pour des tôles d'une épaisseur ≤ 12 mm, la largeur

minimale de l'éprouvette est 5 mm. La valeur minimale de résilience diminue alors proportionnellement à la section de l'éprouvette.

Option

- 1) Limite d'élasticité constante de 460 MPa pour l'épaisseur commandée, ainsi qu'une résistance à la traction constante dans la plage 540 MPa – 720 MPa (jusqu' à 120 mm). Les valeurs de CEV max. sont pour les épaisseurs $t > 40$ mm :
 $40 \text{ mm} < t \leq 63 \text{ mm} : \text{CEV} \leq 0,43$
 $63 \text{ mm} < t \leq 120 \text{ mm} : \text{CEV} \leq 0,44$
- 2) les caractéristiques de résistance à la flexion par choc et de résistance à la traction doivent être vérifiées pour chaque tôle mère.

Essais

Les essais de traction et de résilience sont effectués selon EN 10025-4, tableau 5 par coulée, 40 t et plage d'épaisseur spécifiée pour la limite d'élasticité. Le prélèvement par tôle mère peut être réalisé sur demande (voir option 2).

Les éprouvettes sont prélevées et préparées conformément à EN 10025 partie 1 et 4.

L'essai de traction est effectué selon EN ISO 6892-1 sur des éprouvettes de longueur calibrée $L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$ ou $L_0 = 5 \cdot d_0$.

L'essai de résilience est réalisé, sauf accord contraire, sur des éprouvettes Charpy-V longitudinales selon EN ISO 148-1 utilisant un rayon de l'arête du couteau de 2 mm à -20 °C pour la qualité de base (B) et à -50 °C pour la qualité tenace à froid (T).

Les résultats des essais sont documentés dans un certificat de réception du type 3.1 selon EN 10204, sauf stipulation contraire.

Identification des tôles

Sauf convention contraire les tôles sont identifiées par poinçonnage avec au minimum :

- la nuance d'acier (DI-MC 460 B ou T)
- le numéro de coulée
- le numéro de tôle mère et de tôle individuelle
- le sigle du producteur
- le sigle du réceptionnaire

Mise en œuvre

Le respect des techniques de mise en œuvre et d'utilisation est d'une importance fondamentale pour obtenir entière satisfaction avec les produits fabriqués à partir de ces aciers. Par conséquent, l'utilisateur doit s'assurer que ses procédés de calcul, de construction et de fabrication sont adaptés à l'acier, qu'ils correspondent aux règles de l'art que le fabricant doit respecter et qu'ils conviennent pour l'utilisation envisagée. Le choix du

matériau incombe à l'utilisateur. Les recommandations générales de la norme EN 1011 et SEW 088 sont à observer.

Vous trouvez des informations détaillées sur la mise en œuvre dans la brochure de Dillinger « DI-MC Notice technique ».

Formage à froid

DI-MC 460 présente en général une excellente aptitude au formage à froid, c'est-à-dire au formage à des températures inférieures à 580 °C. Il faut néanmoins tenir compte du fait qu'un formage à froid entraîne un écrouissage de l'acier et une diminution de sa ténacité. En général, cette modification des caractéristiques mécaniques peut être compensée, en partie, par un traitement de détensionnement. Les rives écrouies par cisailage ou durcies par oxycoupage doivent être meulées avant le formage. Pour des déformations à froid plus importantes, il y a lieu de consulter le producteur avant de passer la commande.

Formage à chaud

Un formage à chaud, c'est à dire à des températures supérieures à 580 °C, modifie l'état initial du matériau. Il n'est pas possible, par un traitement thermique, de redonner à l'acier ses propriétés initiales. C'est pourquoi le formage à chaud n'est pas admissible.

Oxycoupage et soudage

Grâce une propension minimale au durcissement, DI-MC 460 peut être oxycoupé sans préchauffage dans toute la gamme d'épaisseur. Le découpage au plasma et au laser peut aussi être effectué sans préchauffage dans les épaisseurs typiques pour ces procédés.

DI-MC 460 est particulièrement apte au soudage à condition de respecter les règles techniques générales (recommandations de la norme EN 1011 appliquées par analogie). Le risque de fissuration à froid est faible. Le choix de la température de préchauffage dépend du type de construction, de l'épaisseur de la tôle, de l'énergie de soudage appliqué, du processus de soudage, du métal d'apport de soudage ainsi que du choix du métal de base (qualité de base B ou qualité tenace à froid T). Par expérience, avec un choix favorable de ces paramètres, un préchauffage n'est pas nécessaire jusqu'à une épaisseur de 50 mm. Afin d'éviter la fissuration à froid induite par l'hydrogène, il convient de n'utiliser que des métaux d'apport introduisant une faible quantité d'hydrogène dans le joint de soudure (jusqu'à 5 ml/100 g DM selon ISO 6390).

Les faibles teneurs en carbone et autres éléments d'alliage offrent une ténacité favorable dans la zone affectée par la chaleur, même avec un apport calorifique élevé. En fonction du processus de soudage choisi, du métal d'apport de soudage ainsi que des exigences de ténacité dans la zone affectée par la chaleur, des temps de refroidissement supérieurs aux valeurs limites de 25 s stipulées dans EN 1011-2 et SEW 088 peuvent être admis.

Traitement thermique

Généralement, les ensembles soudés en DI-MC 460 sont employés à l'état de soudage. Si un recuit de détensionnement est nécessaire, il est effectué dans le domaine de température compris entre 530 et 580 °C, suivi d'un refroidissement à l'air calme. Le temps de maintien total (même en cas de recuits multiples) ne doit pas dépasser 4 heures. Pour des traitements thermiques différents, il y a lieu de consulter le producteur avant de passer la commande.

Chaudes de retrait

Pour les chaudes de retrait, des recommandations de travail doivent être observées (voir la brochure de Dillinger « DI-MC Notice technique »). Le document CEN/TR 10347 recommande les mêmes valeurs de températures maximales pour les chaudes de retrait pour les aciers à l'état de livraison thermomécanique et pour les aciers normalisés.

Conditions de livraison techniques générales

Sauf convention contraire, les conditions de livraison technique générales sont celles de la norme EN 10021.

Tolérances

Sauf convention contraire, les tolérances sont conformes à la norme EN 10029, avec la classe A pour l'épaisseur.

Etat de surface

Sauf convention contraire, application de la norme EN 10163, classe A2

Remarques générales

Si l'utilisation de cet acier ou son mode de transformation requièrent des propriétés particulières qui ne sont pas mentionnées dans cette fiche technique, celles-ci doivent être convenues et spécifiées avant la commande.

Les informations contenues dans cette fiche technique ont un caractère descriptif. Cette fiche technique est mise à jour selon les besoins. La version actuelle vous sera envoyée sur demande et est également disponible sur internet à l'adresse www.dillinger.de.

Contact

Vos contacts vous seront transmis directement
par notre bureau de coordination à Dilling :

Téléphone : +49 6831 47 2223

Téléfax : +49 6831 47 3350

A ce titre, veuillez consulter notre site internet :

<http://www.dillinger.de/dh/kontakt/weltweit/index.shtml.fr>

AG der Dillinger Hüttenwerke

B.P. 1580

66748 Dillingen/Saar, Allemagne

e-mail : info@dillinger.biz

<http://www.dillinger.de>

Téléphone : +49 6831 47 3461

Téléfax : +49 6831 47 3089