



## CONCEPTION ET TECHNOLOGIE EMC

[info@emcsteel.com](mailto:info@emcsteel.com)

[www.emcsteel.com](http://www.emcsteel.com)

# Fours à arc électrique

Notre philosophie d'entreprise est la suivante. « La qualité vise la survie, la science et la technologie s'efforcent le développement, la réputation s'efforce de faire du profit » et l'entrepreneuriat s'efforce d'être « intègre et pragmatique ». Au cours des 25 dernières années, EMC a pris les devants. Identique aux produits hautement qualifiés pour les clients. Et nous continuons toujours à rechercher et à développer de nouveaux types de fours métallurgiques électriques et de produits environnementaux afin de servir de tout notre cœur les entreprises de génie métallurgique et chimique.

Notre service ;

EMC, en tant qu'entreprise mondiale. Elle fournit des fours à arc électrique et leurs transformateurs respectifs à plus de 50 pays. Notre équipe commerciale propose des devis dans un délai moyen de 48 heures à compter de la réception des fonctionnalités requises par le client. Nous travaillons avec de nombreux secteurs et industries parmi les plus importants au monde et nous sommes très fiers de continuer à les servir.



## Capacité et types de fours à arc électrique

### Four à arc électrique indirect

Un four à arc électrique à courant alternatif (CA EAF) utilise du courant alternatif (CA) circulant à travers les électrodes en graphite pour produire l'arc électrique utilisé pour la fusion. Les EAF AC sont le type de four le plus populaire utilisé pour la fusion de l'acier, et en offrant une flexibilité, ils peuvent servir à de multiples applications. Ces fours ont une conception assez simple et peuvent faire fondre presque tous les types de ferraille. Les fours à courant alternatif sont un type très polyvalent de four électrique qui peut être allumé et éteint rapidement, idéal pour la sidérurgie à petite et moyenne échelle.

### Four à arc électrique direct (DC EAF)

L'arc électrique est produit à l'aide d'un courant continu (DC) dans un four à arc électrique DC (DC HEA). Un four à arc électrique CC nécessite moins d'électrodes qu'un four à arc électrique CA, ce qui permet de réduire les coûts. En règle générale, il n'y a qu'une seule électrode en graphite dans un four à courant continu, qui a tendance à rester en place plus longtemps et assure la stabilité de l'arc. De plus, les fours à courant continu ont tendance à être plus silencieux et offrent une plus grande efficacité énergétique. Cependant, bien qu'ils soient souvent plus compliqués sur le plan structurel, le coût d'installation initial peut également être plus élevé.

### Four à arc électrique immergé

Le four à arc submergé (SAF) est un type spécifique de four qui est principalement utilisé pour produire des ferroalliages ou d'autres métaux. Les électrodes sont partiellement immergées dans les matériaux de charge pour créer une atmosphère réductrice adaptée à certaines réactions métallurgiques dans les SAF, par exemple. Les fours à arc électrique immergés ne sont pas utilisés pour fondre l'acier, comme c'est le cas avec les fours à arc électrique standard, mais pour traiter des minéraux tels que le manganèse ou le chrome afin de produire des composants en alliage. Des fours à arc électrique immergés spécialisés peuvent être conçus pour atteindre des températures de fusion élevées, ce qui facilite la recherche de profils appropriés pour les alliages ayant les propriétés souhaitées.

## Principaux composants d'un four à arc électrique

### Logement et toiture

Le boîtier du four est généralement soudé avec des tôles d'acier et présente une certaine résistance et rigidité. La construction est généralement faite d'acier à haute résistance pour résister aux températures élevées qui traversent le four. Le toit est amovible et sert à charger les matières premières dans le four. De plus, des ports d'électrodes sont situés au plafond, à travers lesquels les électrodes pénètrent dans le four.

### Doublure du four

**Matériau réfractaire** Le revêtement du four contient des matériaux réfractaires très résistants à la chaleur. Il protège le revêtement du four, empêchant le métal en fusion de l'endommager. De plus, le revêtement réfractaire aide à isoler le four résultant, ce qui permet de conserver davantage la chaleur et d'augmenter l'efficacité énergétique. Au fil du temps, la doublure devra être remplacée pour qu'elle fonctionne de manière optimale.

## Système de charge

Le système de chargement alimente les matières premières, telles que la ferraille d'acier, directement dans le four. Dans ce système, des grues et des godets appelés « paniers de chargement » sont généralement utilisés pour charger la ferraille dans le four rapidement et en toute sécurité. Les nouveaux systèmes de chargement peuvent être des bandes transporteuses ou d'autres systèmes automatisés qui permettent un chargement continu, augmentant ainsi la productivité et l'efficacité.

## Transformateur de four à arc électrique

Le transformateur du four à arc électrique convertit et transporte l'énergie nécessaire aux électrodes. Il transforme également l'électricité à haute tension du réseau électrique en une tension plus basse adaptée aux arcs électriques. La régulation du courant fourni par le transformateur est importante pour permettre des conditions d'arc stables et contrôler la fusion. Un transformateur bien conçu garantit que l'énergie utilisée est conservée et dans un environnement sûr.

## Système de refroidissement

Étant donné que les températures produites par un four à arc électrique sont exceptionnellement élevées, un système de refroidissement est nécessaire pour éviter la fusion. Généralement, le refroidissement s'effectue par des panneaux refroidis à l'eau. Ceux-ci absorbent la chaleur excessive et maintiennent les températures du four à des niveaux plus sûrs. Un refroidissement efficace prolonge la durée de vie de l'appareil et empêche la surchauffe des électrodes, du toit et des panneaux latéraux.

## Système de poudre pour fours à arc électrique

Lors du fonctionnement d'un four à arc électrique, de la poussière est produite. Cette poussière comprend des matériaux nocifs tels que des oxydes métalliques et d'autres matériaux. Une partie de cette poussière est capturée par un système de dépoussiérage, où les composants nocifs sont séparés et les métaux précieux sont détruits ou recyclés. Une gestion efficace de la poussière est donc essentielle pour pouvoir se conformer à la législation environnementale et maintenir un environnement de travail sûr.

## **Avantages des fours à arc électrique**

### Efficacité du recyclage

C'est pourquoi les fours électriques EAF sont extrêmement importants dans l'économie circulaire, car ils peuvent recycler efficacement la ferraille. En utilisant de la ferraille, le besoin d'extraire et de raffiner le minerai vierge est réduit, ce qui permet de conserver les ressources naturelles et l'énergie.

### Flexibilité

Les fours à arc électrique sont faciles à démarrer ou à arrêter, ce qui les rend parfaits pour la production de petits lots d'acier. C'est un réel avantage par rapport aux hauts fourneaux, qui doivent fonctionner en continu.

### Réduction des émissions de carbone

En fait, les fours à arc électrique émettent beaucoup moins de carbone que les hauts fourneaux. Ils contribuent à réduire les émissions de gaz à effet de serre, en particulier lorsqu'ils sont alimentés par des énergies renouvelables, car ils dépendent de l'électricité au lieu du coke.

## **Principaux matériaux utilisés dans l'EAF**

### Déchets d'acier

Les fours à arc électrique sont un type de four à acier qui utilise de la ferraille d'acier comme principale matière première. Il provient d'un mélange d'endroits, tels que des voitures indésirables, des maisons rasées et des déchets d'usine. Le recyclage de la ferraille d'acier est une façon plus écologique d'utiliser les ressources naturelles de la Terre et contribue à réduire les déchets.

### Électrodes de four à arc

L'arc électrique qui fait fondre la ferraille d'acier est créé en faisant passer l'électricité à travers ces électrodes en graphite. Cependant, en raison du processus de fusion, ces électrodes doivent résister à des températures élevées à l'intérieur du four à arc électrique et brûler progressivement. Les électrodes doivent être remplacées périodiquement, ce qui ajoute un autre élément de coût à l'utilisation continue du four à arc électrique.

### Laitier de four à arc électrique

Le laitier est le résultat d'impuretés dans les matières premières. C'est un résidu qui s'accumule sur le métal en fusion et est éliminé lors du processus de raffinage. Nous avons également vu des scories utilisées dans d'autres domaines, tels que la construction, ainsi que du ciment et des matériaux de construction routière.

### Rehausseur de carbone

Étant donné que la quantité de carbone dans l'acier varie de 0 à 2,1 %, il est essentiel que cette étape soit effectuée avec soin, car elle permet d'obtenir différentes qualités d'acier qui possèdent une dureté et une résistance à la rupture différentes.

### Revêtement réfractaire

Le revêtement réfractaire est le principal matériau utilisé pour protéger le four et s'assurer qu'il conserve la chaleur. Pour maintenir l'intégrité du four, le revêtement doit résister à des températures élevées, à des réactions chimiques et à l'usure mécanique.

## **Applications courantes du four à arc électrique**

### Siderurgie

EAF est principalement utilisé pour la fabrication de l'acier. Mais il a une large capacité de production de l'acier au carbone aux aciers alliés spéciaux. Ce contrôle précis de la composition est la raison pour laquelle les fours à arc électrique peuvent produire à la fois de l'acier en vrac et des produits en acier spécial. De plus, les fours à arc électrique peuvent fondre le minerai de fer, qui est progressivement fondu dans le four, puis le métal est séparé.

## **Conclusion**

Aujourd'hui, le four à arc électrique est un cheval de bataille agile de la sidérurgie moderne. Cette méthode crée un arc électrique qui fait fondre et raffine efficacement les déchets d'acier, ce qui la rend parfaite pour les méthodes de production et de recyclage durables de l'acier. Il peut s'agir de différents types de four EAF, AC, EAF, DC, de four à arc électrique immergé, etc., en fonction de l'application appropriée. Pour optimiser l'utilisation, les composants de la conception du four, tels que le boîtier du four, le revêtement réfractaire, le système de chargement et le système de refroidissement, sont utilisés pour optimiser l'utilisation. L'empreinte carbone est faible, elle permet de recycler de nombreux matériaux de manière efficace et flexible, et ce ne sont là que quelques-uns des nombreux avantages offerts par les fours à arc électrique. Au fur et à mesure que les technologies modernes et les innovations se développent, les fours à arc électrique continuent d'évoluer en termes d'efficacité, de sécurité et de durabilité, ce qui en fait une partie intégrante de l'industrie sidérurgique dans le monde entier.

Voir quelques exemples

## Projets d'ingénierie :



En 2009, l'équipement de dépoussiérage de ferrochrome à haute teneur en carbone est entré en scène



En Mongolie, en 2009, nous avons achevé un équipement de four en ferrochrome à haute teneur en carbone de 16500 kva



2 ensembles de fours à silicone terminés et mis en production en 2010



Four à arc pour la fabrication de l'acier, domaine de l'acier



La scène du four à arc en acier



La scène des fours à arc électrique DC



Hotte anti-poussière de four à arc électrique

# Transformateurs de fours à arc électrique

## Description

Le transformateur EAF du four à arc électrique fait référence à l'alimentation électrique des fours à arc électrique, tels que divers métaux, la fusion du minerai, le traitement thermique, la préparation des alliages et le retour des laitiers électriques.

Le transformateur de four à arc est l'un des principaux équipements électriques de l'EAF.

Sa fonction est de réduire la tension d'entrée élevée de 10-110 kV (ou même plus) à 100-1200 V, puis de la sortir pour générer un courant important pour alimenter le four à arc.

## Caractéristiques du transformateur EAF

La charge sur le transformateur EAF change au fil du temps et le courant fluctue considérablement.

Surtout pendant la période de fusion, le transformateur du four à arc électrique est souvent à une charge maximale avec un courant d'appel important.

Par rapport aux transformateurs de puissance ordinaires, les transformateurs de four à arc électrique présentent les caractéristiques suivantes :

- 1) Le rapport de transformation est grand, la tension primaire est élevée et la tension secondaire est faible.
- 2) Le courant secondaire est important, de quelques milliers à un million d'ampères.
- 3) La tension secondaire peut être ajustée pour répondre aux besoins du processus de coulée.
- 4) La capacité de surcharge est importante et le transformateur doit avoir une capacité de surcharge à court terme de 20 %, ce qui n'affectera pas la durée de vie du transformateur en raison de l'augmentation globale de la température.
- 5) Il a une résistance mécanique élevée et peut résister aux contraintes mécaniques causées par le courant d'impulsion et le courant de court-circuit.
- 6) La température maximale du transformateur est inférieure à 95°C pendant le fonctionnement.
- 7) Il est stipulé que la bobine primaire (haute tension) du transformateur EAF peut être connectée à la fois à une forme en Y et à une forme  $\Delta$ , tandis que la bobine secondaire (basse tension) ne peut être connectée qu'à une forme  $\Delta$ .



