



Arthur Flury AG

Mise à la terre | Paratonnerre | Protection contre les surtensions

Manuel Systèmes de mise à la terre

Edition 2021



Arthur Flury AG

Fabrikstrasse 4 | CH-4543 Deitingen

T +41 32 613 33 66 | www.aflury.ch

Mise à la terre en profondeur avec électrode de cuivre

Le système

Le principe

L'avantage technique et économique de ce système de mise à la terre en profondeur réside dans la séparation du tube de forage (acier) et de l'électrode de mise à la terre (cuivre). Le système de mise à la terre en profondeur répond ainsi à toutes les exigences imaginables, il est conforme aux normes, et il peut en outre être employé sans risque de rupture dans n'importe quelle direction de forage.

Les électrodes de mise à la terre sont constituées de tubes en acier et d'une électrode en cuivre, le fil de terre. Une pointe en acier trempé guide le fil de mise à la terre, qui est verrouillé entre la pointe et un évidement du tube de guidage. Pour chaque mètre d'électrode et de tube enfoncé dans le sol, un tube d'extension est inséré dans le tube précédent, qui est maintenu en place par un boulon de guidage.

Comme la résistance à la terre peut être mesurée en continu à l'extrémité exposée du fil de terre, la conduite peut être interrompue lorsque la valeur souhaitée est atteinte. Le dernier tube d'extension peut être retiré vers le haut.

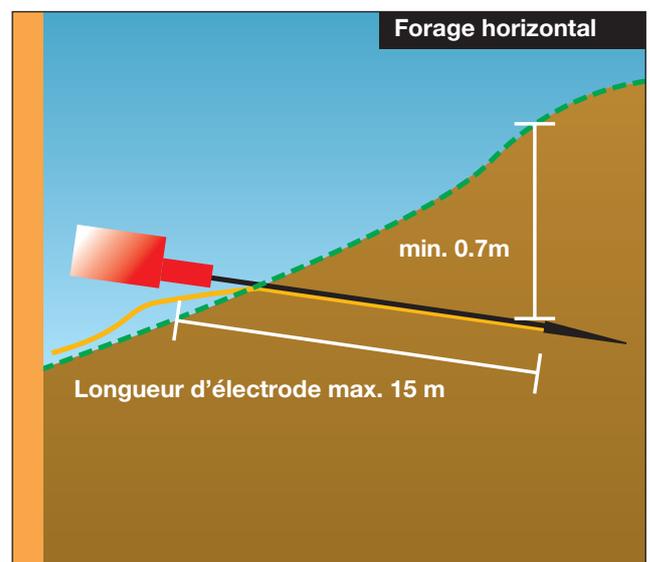
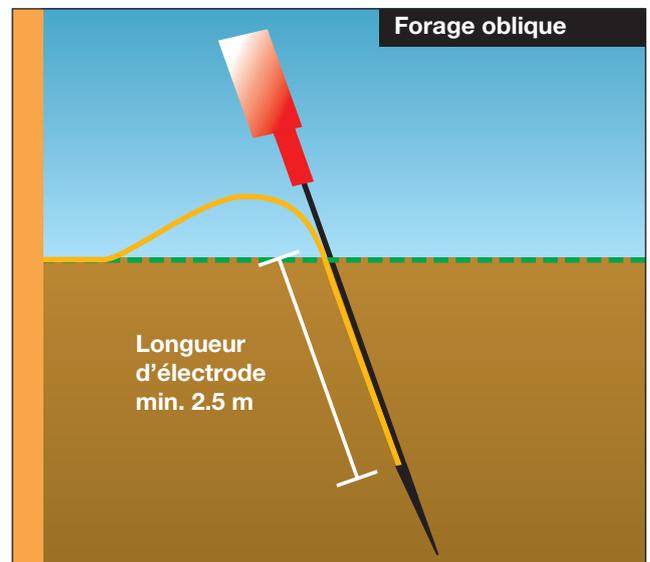
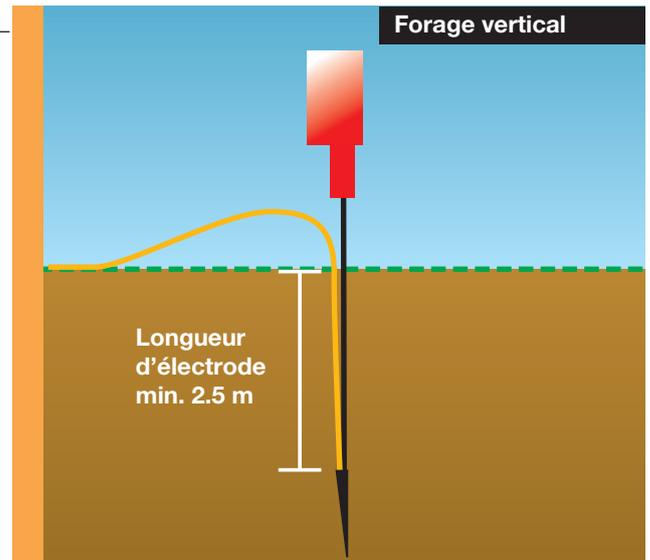
L'enfoncement s'effectue à l'aide d'un marteau burineur muni d'une tête de frappe adaptée, ou avec un marteau et une tête de frappe adaptée.

Les avantages de l'électrode de cuivre

- Résistance absolue à la corrosion. Ainsi résistance de passage à la terre constante pendant toute la durée de vie de l'installation
- La meilleure conductibilité électrique et résistance mécanique
- Electrode sans aucune interruption jusqu'au point de raccordement
- Convient à la liaison avec d'autres systèmes de mise à la terre (par ex. mise à la terre de fondations)
- Conforme à la norme SNR 464022:2015

Les avantages du tube de creusement

- Choix entre deux types : Standard (\varnothing 17 mm) et renforcé (\varnothing 21 mm). Les conditions du terrain sont déterminantes pour le choix (voir tableau page 3).
- Le tube peut être rallongé au besoin
- Avance facile et rapide avec des outils de burinage courants – Enfoncement possible aussi bien avec burineur que manuellement.
- Hauteur de travail toujours idéale (10–110 cm au-dessus du sol)
- Le dernier tube de prolongation peut être retiré et réutilisé
- Le tube d'acier protège par son action d'anode perdue



Mise à la terre en profondeur – Méthode

Vous êtes-vous assuré qu'aucune ligne électrique ou qu'aucune autre conduite conduites ou construction souterraine ne se trouve dans la zone de percement de la mise à la terre en profondeur?

Choisissez le tube de creusement adéquat

Choix entre deux types:

Standard (Ø 17 mm) et renforcé (Ø 21 mm). La qualité du terrain est décisive pour le choix.

Caractéristiques du sol	Outil de creusement	Force du tube de creusement
normal naturel, remblayé	Marteau à buriner Energie d'impact < 30J	Ø 17 mm Ø 21 mm
dur, pierreux	Marteau à buriner Energie d'impact > 30J	Ø 21 mm
compacté, pierre	L'avance est généralement très difficile et peut endommager le système ou les outils.	
Rocher	La mise en oeuvre n'est pas possible.	

- 1 D'abord**, enfoncer le câble de cuivre spécial de 50 mm² (électrode) complètement dans la pointe de creusement et le poser vers le renflement.
- 2 Ensuite**, pousser le tube de guidage avec l'encoche contre le câble de cuivre dans la pointe de creusement. En frappant avec le marteau, pousser le tube de guidage dans la pointe afin que le câble soit bien coincé.

Poser le tube de guidage avec la pointe et le câble de cuivre (électrode) à l'endroit voulu. Appliquer le marteau pneumatique avec la pièce intermédiaire adéquate et à fleur avec le tube de guidage et enfoncer.

Attention: évitez à tout prix les forces transversales.

- 3** Poser le tube de prolongation. Enfoncer longueur d'électrode minimale de 2.5 m. **S'assurer que le câble de cuivre (électrode) suive sans difficulté et soit entraîné.**

Important: Gardez le marteau burineur, l'électrode et les tubes sur un parcours communs de sorte que les deux soient enfoncés dans le sol en même temps et à la même vitesse.

Si le tube et l'électrode en cuivre s'arrêtent, c'est que la pointe de conduite a heurté une pierre ou un rocher. Si une nouvelle progression n'est pas possible au bout de 30 secondes en raison de conditions de sol défavorables, il faut arrêter et installer une nouvelle électrode de terre à une distance égale à 1,5 fois la longueur de l'électrode de terre déjà en place.



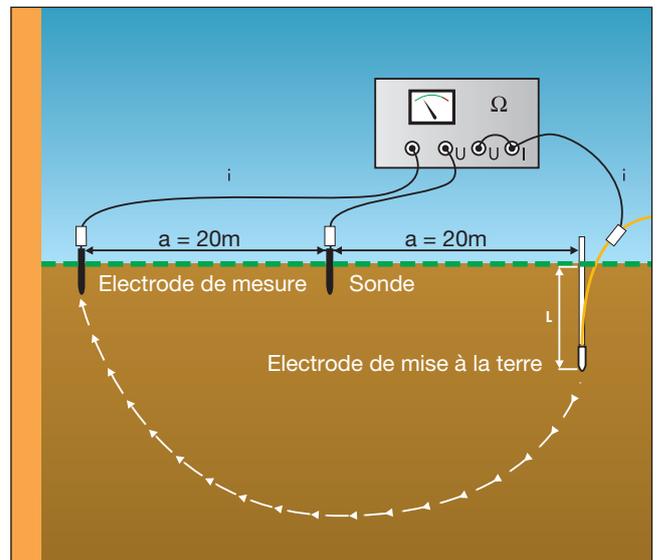
Mise à la terre en profondeur – Méthode

- 4** Mesurer la résistance de passage à la terre sur le câble de cuivre (électrode).
Il faut chercher à atteindre une valeur de 10 ohms.
(A cet effet, retirer le marteau pneumatique du tube!)

Décider si la présente mise à la terre en profondeur doit être enfoncée plus loin ou si une deuxième mise à la terre en profondeur à la distance minimale nécessaire ($1.5 \times$ la longueur de l'électrode) est préférable.

Retirer le dernier tube de prolongation avec l'outil d'extraction et l'utiliser pour la prochaine mise à la terre en profondeur.

Il faut établir pour chaque objet un rapport de mesure de la mise à la terre. Il faut alors enregistrer pour chaque mise à la terre en profondeur la longueur de l'électrode et sa résistance de passage à la terre.



Câble de cuivre en tant qu'électrode de mise à la terre

Le câble de cuivre spécial de 50 mm^2 (fils de $3 \text{ mm } \varnothing$) répond de manière optimale à toutes les exigences imaginables posées à une électrode de mise à la terre. Le cuivre est une matière résistante à la corrosion et présentant les meilleures caractéristiques électrotechniques. Le câble flexible présente en outre la résistance mécanique nécessaire pour tenir sans dommages aux sollicitations élevées.



Mise à la terre en profondeur – Les éléments du système

Electrode de mise à la terre en cuivre

L'électrode de terre

Câble de cuivre spécial de 50 mm² avec fils de 3 mm Ø.



	AF -Type	AF No. d'article	Numéro-E
1	LR3	265.017.552	156 990 620

Le tube de creusement

Pointe de creusement en acier trempé, tube de guidage et tube de prolongation en acier.

Deux classes de résistance



a) Standard
Un terrain normal,
tassé, argileux

b) Renforcé
dur, caillouteux, gravier

	AF -Type	AF No. d'article	Numéro-E
2	T3 a)	261.004.021	156 980 010
	T3 b)	261.012.069	156 980 030
3	TE2 a)	261.003.513	156 980 000
	TE2 b)	261.035.000	156 980 020
4	T1 a)	261.002.020	156 980 100
	T1 b)	261.034.000	156 980 110

Set tige/adaptateur

Marteau-piqueur.

Pour plus d'informations, consultez notre site web.

	AF -Type	AF No. d'article	Numéro-E
5	T9 a) SDS-max	261.040.000	156 981 000
	T9 b) SDS-max	261.043.000	156 981 010

Adaptateur

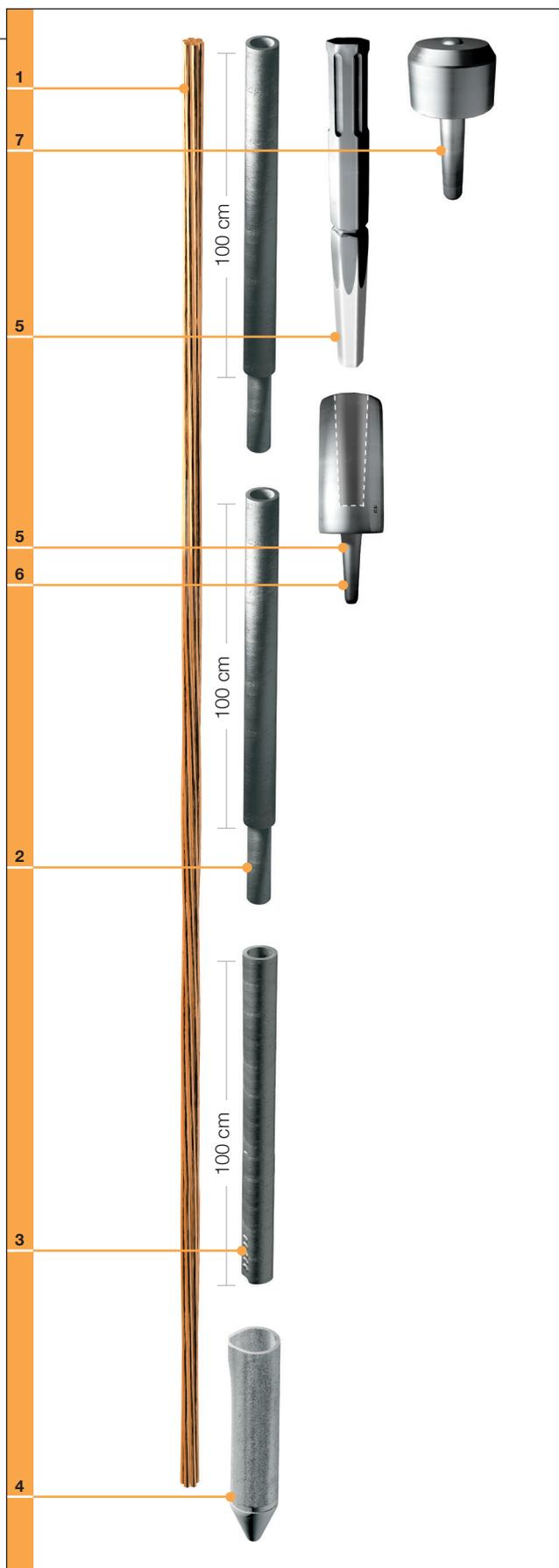
Convient en complément à tous les sets tige/adaptateur.

	AF -Type	AF No. d'article	Numéro-E
6	TE64 a)	261.038.000	156 989 000
	TE64 b)	261.039.000	156 989 010

La tête de frappe

Tête de frappe pour l'enfoncement manuel.

	AF -Type	AF No. d'article	Numéro-E
7	TE63 a)	261.036.000	156 988 000
	TE63 b)	261.037.000	156 988 010



Principes

Qu'est-ce qui détermine principalement la résistance de passage à la terre?

La composition du sol (respectivement la résistance spécifique du sol), l'humidité et la température du sol sont des facteurs décisifs pour la résistance de passage à attendre!

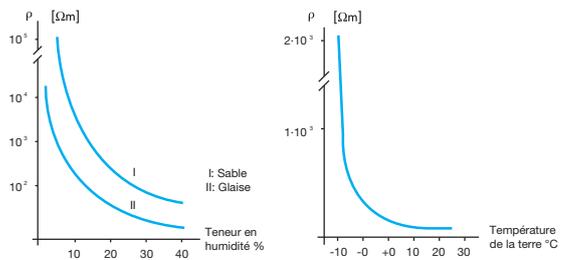
A partir de 70 cm de profondeur, la température et les valeurs d'humidité sont relativement constantes. Une basse résistance spécifique du sol est donc décisive (par ex. humus ou glaise).

Résistance spécifique

Humus	env.	50 Ωm
Glaise	env.	50 Ωm
Sable	env.	100 Ωm
Gravier	env.	160 Ωm
Moraine	env.	1000 Ωm

Corrosion en pleine terre et en relation avec d'autres systèmes de mise à la terre

Le terrain humide agit parfaitement comme électrolyte et favorise ainsi une forte corrosion des installations métalliques posées en pleine terre. Le cuivre est par contre résistant en tant que métal noble. Les pièces de fer nues, zinguées et cuivrées se corrodent et se décomposent. C'est pourquoi diverses normes prescrivent que seul du cuivre nu soit utilisé pour les mise à la terre posées en pleine terre. Une mise à la terre en cuivre est de plus neutre sur le plan électrochimique par rapport à une mise à la terre des fondations (fers du béton). Il ne peut donc se produire aucune corrosion dommageable même lors de la liaison fréquente des deux systèmes de mise à la terre.



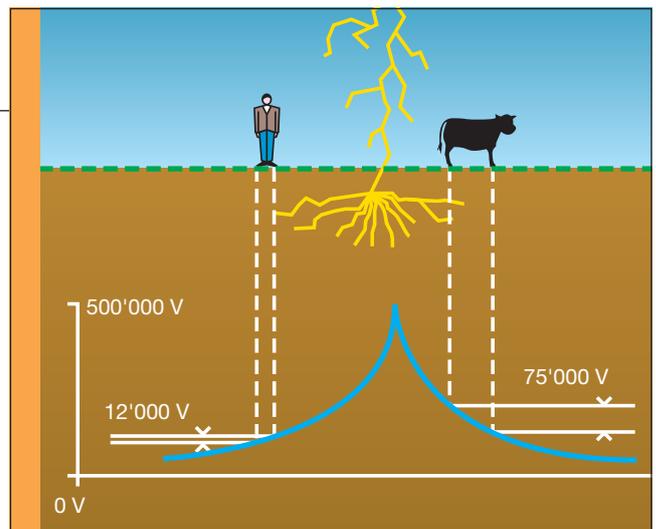
Résistance spécifique en fonction de l'humidité

Résistance spécifique en fonction de la température

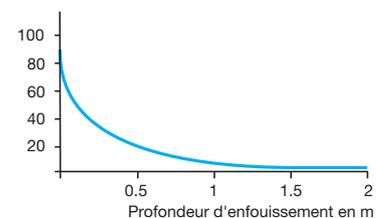
Influence sur la tension de pas en raison de la profondeur de l'électrode de mise à la terre

Plus la profondeur d'enfouissement de l'électrode de mise à la terre est grande, plus la tension de pas devient petite à la surface du sol. Les mises à la terre en profondeur présentent donc des propriétés optimales.

Tension de pas maximale en fonction de la profondeur d'enfouissement d'une bande de mise à la terre tendue (mesurée en sens transversal de la mise à la terre).



Tension de pas max. en % de la tension de mise à la terre



Toute la gamme de nos produits en ligne

Sous www.aflury.ch, vous trouverez toutes les informations concernant nos produits et services. Ainsi, vous avez à tout moment accès aux données actuelles de tous nos produits, y compris les données techniques, les instructions d'installation et les images.

En outre, vous y trouverez des renseignements sur nos manifestations, séminaires et foires.

Rendez-vous sur notre site www.aflury.ch et explorez en ligne notre vaste gamme.

