

IT EMP 2007

Matériel

Instructions techniques
concernant la protection EMP
de l'alimentation en énergie
électrique des ouvrages
de protection civile

Distribution

- Fabricants de matériel spécifique destiné à la protection contre les effets de l'EMP
- Fournisseurs de matériel spécifique destiné à la protection contre les effets de l'EMP
- Auteurs de projets d'installations d'alimentation en énergie électrique des ouvrages de protection de la population
- Installateurs d'installations d'alimentation en énergie électrique dans les ouvrages de protection de la population
- Offices cantonaux responsables de la protection civile
- Internet

**Instructions techniques
concernant la protection EMP
de l'alimentation en énergie électrique
des ouvrages de protection civile**

du 1^{er} janvier 2007

L'Office fédéral de la protection de la population (OFPP),

vu les art. 51 et 75, al. 2, de la loi fédérale du 4 octobre 2002¹ sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCi) et vu l'art. 41, al. 2, de l'ordonnance du 5 décembre 2003² sur la protection civile (OPCi),

arrête les instructions suivantes:

Art. 1 Entrée en vigueur

Les présentes instructions techniques concernant la protection EMP de l'alimentation en énergie électrique des ouvrages de protection civile entrent en vigueur le 1^{er} janvier 2007.

Dès l'entrée en vigueur des présentes instructions, toutes les prescriptions, les directives et les instructions qui sont contraires aux présentes instructions, en particulier les Instructions techniques concernant la protection EMP, IT EMP 1995 Matériel, ne peuvent plus être appliquées.

Art. 2 Disposition transitoire

Les constructions dont les projets ont été élaborés en application des anciennes instructions et approuvés par l'office fédéral peuvent encore être réalisées, à condition que les travaux aient débuté avant le 1^{er} juin 2007.

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROTECTION DE LA POPULATION

Le directeur

Willi Scholl

¹ RS 520.1,
² RS 520.11

Avant-propos

Les présentes instructions techniques «IT EMP 2007 Matériel», qui complètent les instructions techniques «IT EMP 1995 Bases», concernent le matériel spécifique destiné à la protection contre les effets de l'EMP des installations d'alimentation en énergie électrique des ouvrages de protection civile. Elles régissent la planification et l'exécution de la protection EMP des installations d'alimentation en énergie électrique des nouveaux ouvrages de protection réalisés conformément aux ITO et aux ITAS ainsi que des ouvrages de protection modernisables conformément aux ITMO.

Les instructions techniques concernant la protection EMP de l'alimentation en énergie électrique des ouvrages de protection IT EMP 2007 Matériel et IT EMP 1995 Bases sont destinées aux auteurs de projets, aux installateurs-électriciens ainsi qu'aux organes compétents en matière d'exécution et de contrôle.

Le premier chapitre des présentes instructions traite de la description du matériel employé pour la protection EMP des installations d'alimentation en énergie électrique des ouvrages de protection, de l'utilisation de ce matériel dans l'installation et de sa spécification. Le second chapitre expose les règles qu'il convient d'observer lors de la réception des installations d'alimentation en énergie électrique protégées contre les effets de l'EMP ou lors des contrôles périodiques.

Le matériel spécifique destiné à la protection EMP des installations d'alimentation en énergie électrique des ouvrages de protection est soumis à des dispositions contraignantes tant en ce qui concerne sa fabrication, son montage et son utilisation. Ce matériel doit donc provenir des fabricants autorisés qui figurent dans la liste des fournisseurs et qui disposent d'une homologation. Il peut être commandé directement auprès des fabricants, en passant par l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP), ou acheté dans le commerce. Le matériel dit usuel peut être librement choisi. Il doit toutefois satisfaire aux exigences fondamentales concernant son utilisation dans les ouvrages de protection ainsi qu'à certains critères de protection EMP, notamment en matière de solidité et de sensibilité aux surtensions.

Remarque:

Les fabricants de matériel spécifique destiné à la protection EMP sont mentionnés dans la «Liste des fournisseurs». Cette liste est régulièrement mise à jour.

Chapitre

1. Matériel	13
1.1. Câble EMP à basse tension avec blindage double	13
1.2. Câble EMP à basse tension avec blindage simple	18
1.3. Cordon EMP, blindé	24
1.4. Tube ondulé en cuivre	27
1.5. Raccord fileté pour câble EMP	32
1.6. Raccord fileté pour câble EMP 90°	36
1.7. Raccord fileté pour tube EMP	40
1.8. Raccord fileté pour tube EMP 90°	43
1.9. Manchon de raccordement EMP	46
1.10. Manchon de raccordement EMP 90°	48
1.11. Gaine de protection EMP avec raccord	50
1.12. Ecrou six-pans	53
1.13. Gaine thermorétractable pour raccord fileté pour câble EMP	56
1.14. Gaine thermorétractable pour raccord fileté pour tube EMP et pour manchon de raccordement EMP	60
1.15. Tableau de distribution pour protection EMP	65
1.16. Coffret externe à bornes (UP, AP)	75
1.17. Boîte de dérivation ZS (UP)	78
1.18. Boîte de dérivation ZS (AP)	83
1.19. Boîte de dérivation	87
1.20. 1.20 Prise EMP, interrupteur	90
1.21. Parasurtensions POLIM-R 0,40-1 et POLIM-R 0,40-2	94
1.22. Parasurtension MVR 0,44	99
1.23. Support pour parasurtensions MVR 0,44	105
1.24. Borne à parasurtension MVR 0,44 ZS	108
1.25. Parasurtension MVN 0,44	111
1.26. Parasurtension MR 0,50 ZS	113
1.27. Borne UAK 22 ZS pour parasurtension	115
1.28. Parasurtension MRD 0,50 ZS	117
1.29. Connexion PG	119
1.30. Dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle	121
1.31. Ecrou à souder	126
2. Contrôle	129
2.1. Effet de la protection EMP	129
2.2. Contrôle de l'installation	131
2.3. Négligences commises lors de la réalisation des installations	135
2.4. Modifications d'installation	135

Spécification

Spécification 1	Câble EMP à basse tension avec blindage double avec raccord fileté pour câble EMP PG	16
Spécification 2	Câble EMP à basse tension avec blindage double avec raccord fileté métrique pour câble EMP	17
Spécification 3	Câble EMP à basse tension avec blindage simple	23
Spécification 4	Cordon EMP, blindé avec raccord fileté PG pour câble EMP	26
Spécification 5	Cordon EMP, blindé, avec raccord fileté métrique pour câble EMP	26
Spécification 6	Tube ondulé en cuivre avec raccord fileté PG pour tube EMP	30
Spécification 7	Tube ondulé en cuivre avec raccord fileté métrique pour tube EMP	30
Spécification 8	Tube ondulé en cuivre avec manchon de raccordement EMP (PG)	31
Spécification 9	Raccord fileté PG pour câble EMP	35
Spécification 10	Raccord fileté métrique pour câble EMP	35
Spécification 11	Raccord fileté pour câble EMP 90° (disponible seulement avec filetage PG)	39
Spécification 12	Raccord fileté PG pour tube EMP	42
Spécification 13	Raccord fileté métrique pour tube EMP	42
Spécification 14	Raccord fileté pour tube EMP 90° (disponible seulement avec filetage PG)	45
Spécification 15	Manchon de raccordement EMP (disponible seulement avec filetage PG)	47
Spécification 16	Manchon de raccordement EMP 90° (disponible seulement avec filetage PG)	49
Spécification 17	Gaine de protection EMP avec raccord	52
Spécification 18	Ecrou six-pans PG	55
Spécification 19	Ecrou six-pans métrique	55
Spécification 20	Gaine thermorétractable pour raccord fileté PG pour câble EMP	58
Spécification 21	Gaine thermorétractable pour raccord fileté métrique pour câble EMP	59
Spécification 22	Gaine thermorétractable pour raccord fileté PG pour tube EMP	63
Spécification 23	Gaine thermorétractable pour raccord fileté métrique pour tube EMP	63
Spécification 24	Gaine thermorétractable pour manchon de raccordement EMP	64
Spécification 25	Tableau de distribution pour protection EMP	69
Spécification 26	Coffret externe à bornes	77
Spécification 27	Boîte de dérivation ZS (UP)	82
Spécification 28	Boîte de dérivation ZS (AP)	86
Spécification 29	Boîte de dérivation	89
Spécification 30	Prise EMP, interrupteur	93
Spécification 31	Parasurtensions POLIM-R 0,40-1 et POLIM-R 0,40-2	98

Spécification 32	Parasurtension MVR 0,44	104
Spécification 33	Support pour parasurtensions MVR 0,44	107
Spécification 34	Borne à parasurtension MVR 0,44 ZS	110
Spécification 35	parasurtension MVN 0,44	112
Spécification 36	Parasurtension MR 0,50 ZS	114
Spécification 37	Borne UAK 22 ZS pour parasurtension	116
Spécification 38	Parasurtension MRD 0,50 ZS	118
Spécification 39	Connexion PG	120
Spécification 40	Dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle	125
Spécification 41	Ecrou à souder (disponible seulement avec filetage PG)	128

1. Matériel

1.1. Câble EMP à basse tension avec blindage double

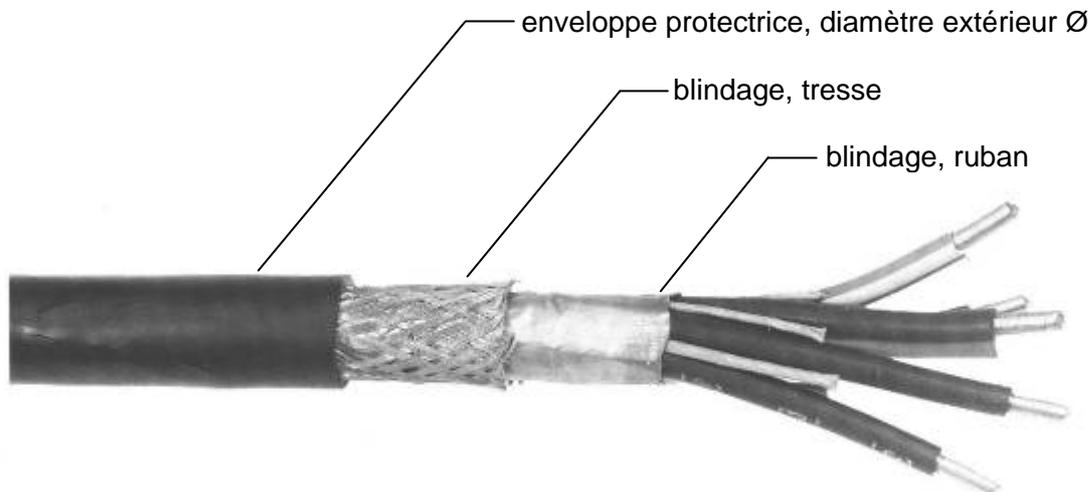


Figure 1 Câble EMP à basse tension avec blindage double

Les câbles EMP à basse tension avec blindage double comprennent, en plus du double blindage, un conducteur de protection et des conducteurs numérotés, en tant que conducteurs polaires et neutre (figure 1). En règle générale, il convient d'utiliser le conducteur n° 1 comme conducteur neutre.

De tels câbles EMP à basse tension sont employés comme lignes d'abonné, de répartition et de récepteur ainsi que comme ligne divisionnaire de lumière du tableau secondaire jusqu'à la boîte de dérivation.

Ces câbles sont posés dans des canaux en matériau non conducteur (figure 2) ou, de manière apparente, dans des tubes en matière synthétique fixés à des parties de bâtiment au moyen de colliers usuels (figure 3). Lors de traversées, les tronçons passant dans le béton devront être aussi courts que possible. Le rayon de courbure ne doit pas être inférieur à l'équivalent de 15 fois le diamètre du câble. Si, pour effectuer un raccordement, il n'est pas possible de respecter ce rayon minimal, il y a lieu d'utiliser le raccord fileté pour câble EMP 90°. Les câbles EMP à basse tension seront posés soigneusement. Ils ne doivent jamais être pliés inutilement. Cette règle doit également être observée lors de l'introduction dans le canal de câbles. La figure 2 présente un exemple d'exécution dans ce sens.

Pour relier le blindage des câbles EMP à basse tension avec blindage double au tableau de distribution, aux récepteurs d'énergie, etc., il y a lieu d'utiliser le raccord fileté pour câble EMP correspondant, selon le schéma synoptique (schéma de principe). Le blindage ne sera enlevé que dans la mesure nécessaire pour amener les conducteurs aux points de raccordement de façon directe, c'est-à-dire sans boucle de réserve. Les conducteurs non utilisés seront laissés libres.

L'enveloppe protectrice et le blindage du câble EMP à basse tension avec blindage double seront enlevés avec soin afin que l'isolation des conducteurs ne soit pas abîmée. Pour exécuter ces travaux, on peut utiliser, par

exemple, le couteau usuel «jokari». Les câbles EMP à basse tension sont munis d'un fil de dénudage facilitant la déchirure en longueur de l'enveloppe protectrice.

Si les câbles EMP à basse tension ne correspondent pas aux exigences quant au nombre de conducteurs ou aux sections exigées, on emploiera, pour une installation conforme aux exigences de la protection EMP, des tubes ondulés normalisés en cuivre avec les raccords filetés correspondants.

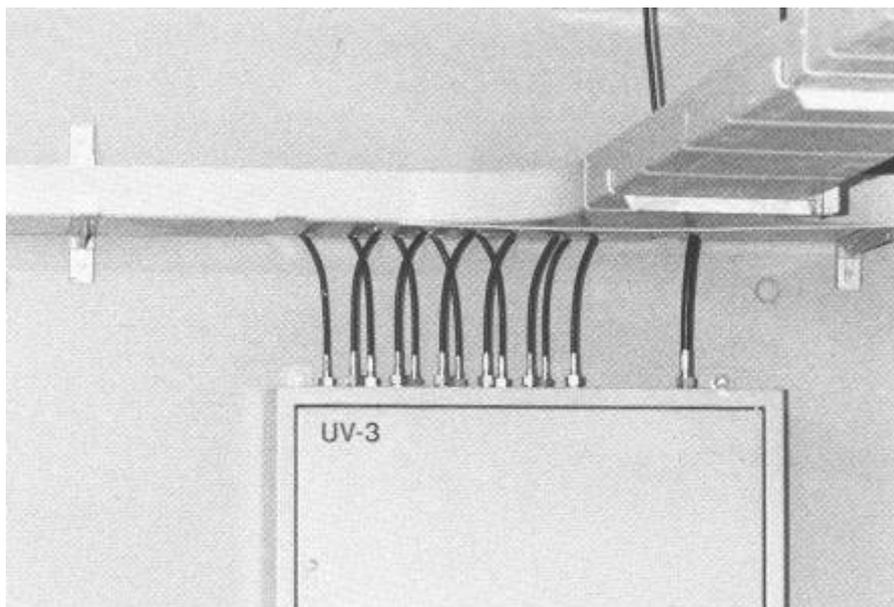


Figure 2 Câble EMP à basse tension avec blindage double, posé dans un canal de câbles

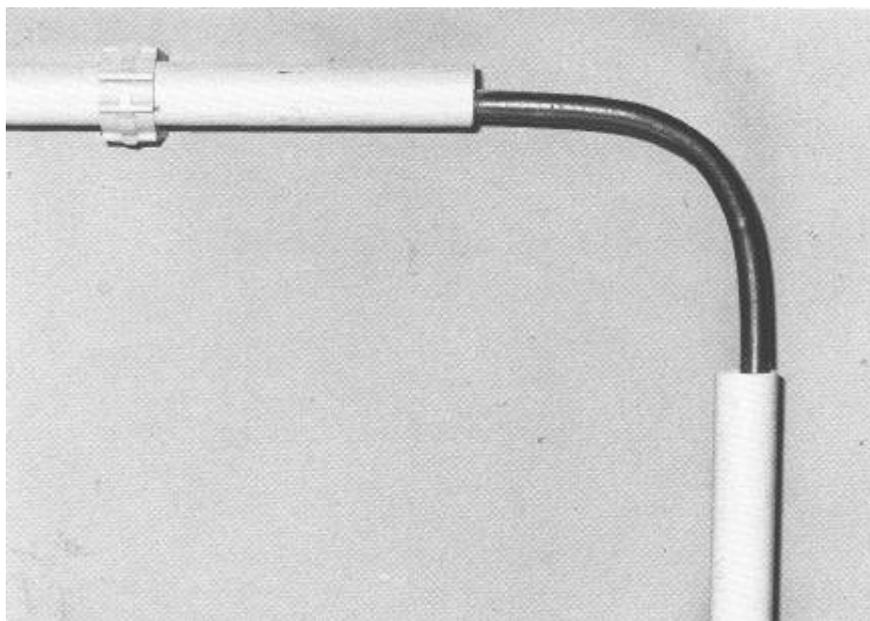


Figure 3 Câble EMP à basse tension avec blindage double, posé dans un tube en matière synthétique

Spécification 1

Câble EMP à basse tension avec blindage double avec
raccord fileté pour câble EMP PG

Câble EMP à basse tension avec blindage double				Raccord fileté PG pour câble EMP	
2LPE	1,5 mm ²	NSA 256-6002	Ø 8,7 mm	PG11 -11,9/ Ø 6,65	NSA 256-6061
				PG13,5-11,9/ Ø 6,65	NSA 256-6116
				PG16 -11,9/ Ø 6,65	NSA 256-6003
4LPE	1,5 mm ²	NSA 256-6006	Ø 10,7 mm	PG11 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6062
				PG13,5-11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6117
				PG16 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6005
4LPE	2,5 mm ²	NSA 256-6009	Ø 11,8 mm	PG16 -11,9/ Ø 9,50	NSA 256-6007
4LPE	10,0 mm ²	NSA 256-6016	Ø 19,0 mm	PG21 -17,5/ Ø 15,70	NSA 256-6011

Câble EMP à basse tension avec blindage double				Raccord fileté PG pour câble EMP 90°	
2LPE	1,5 mm ²	NSA 256-6002	Ø 8,7 mm	PG11 -11,9/ Ø 6,65	NSA 256-6088
				PG13,5-11,9/ Ø 6,65	NSA 256-6118
				PG16 -11,9/ Ø 6,65	NSA 256-6090
4LPE	1,5 mm ²	NSA 256-6006	Ø 10,7 mm	PG11 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6089
				PG13,5-11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6119
				PG16 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6091
4LPE	2,5 mm ²	NSA 256-6009	Ø 11,8 mm	PG16 -11,9/ Ø 9,50	NSA 256-6092
4LPE	10,0 mm ²	NSA 256-6016	Ø 19,0 mm	PG21 -17,5/ Ø 15,70	NSA 256-6094

Spécification 2

Câble EMP à basse tension avec blindage double avec
raccord fileté métrique pour câble EMP

Câble EMP à basse tension avec blindage double				Raccord fileté métrique pour câble EMP			
2LPE	1,5 mm ²	NSA 256-6002	Ø 8,7 mm	M20	-11,9/	Ø 6,65	NSA 256-6215
4LPE	1,5 mm ²	NSA 256-6006	Ø 10,7 mm	M20	-11,9/	Ø 8,25	NSA 256-6216
4LPE	2,5 mm ²	NSA 256-6009	Ø 11,8 mm	M20	-11,9/	Ø 9,50	NSA 256-6217
4LPE	10,0 mm ²	NSA 256-6016	Ø 19,0 mm	M25	-17,5/	Ø 15,70	NSA 256-6219

1.2. Câble EMP à basse tension avec blindage simple

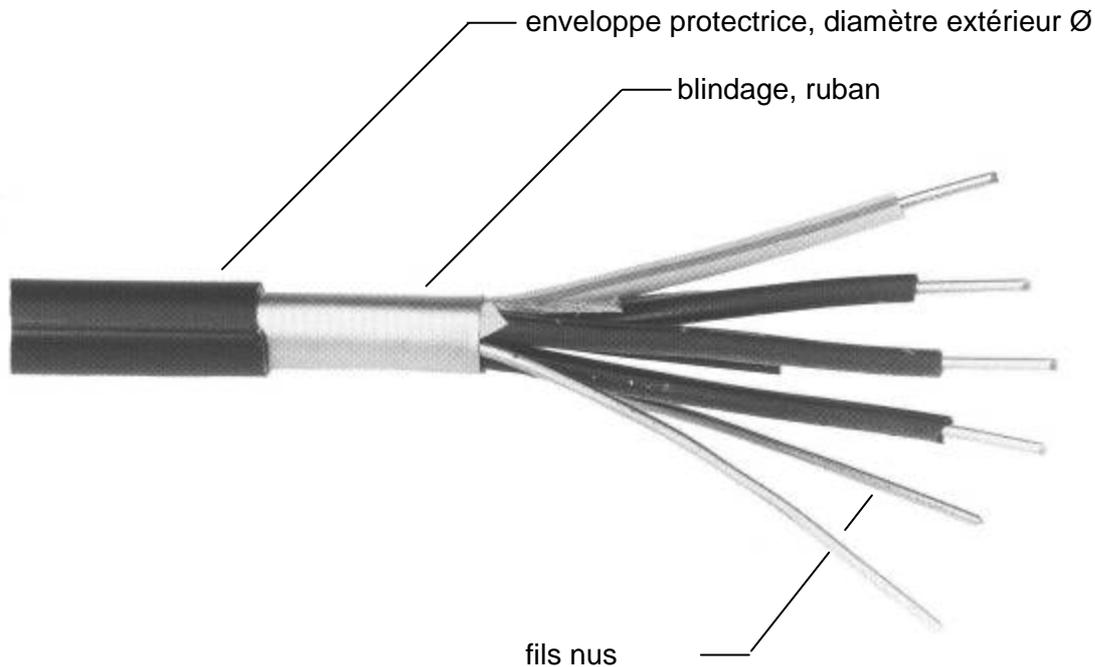


Figure 4 Câble EMP à basse tension avec blindage simple

Les câbles EMP à basse tension avec blindage simple se composent, en plus du blindage simple, d'un conducteur de protection et de conducteurs numérotés en tant que conducteurs polaires et neutre. Sous le blindage se trouvent en outre deux fils nus au moyen desquels le blindage se trouve relié aux points de raccordement (figure 4). En règle générale, il convient d'employer le conducteur n° 1 comme conducteur neutre.

De tels câbles EMP à basse tension s'utilisent dans l'installation de la lumière et des prises, de la boîte de dérivation à l'installation suivante (figure 5 à figure 10).

Ces câbles EMP sont posés au plafond, d'une manière encastrée, dans des tubes en matière synthétique (KRF) de grandeur 20 au minimum. L'installation sur paroi peut se faire de la même façon qu'au plafond ou être exécutée de manière apparente, en amenant les câbles dans des tubes en matière synthétique (KRH) de la grandeur correspondante. Le rayon de courbure ne doit pas être inférieur à l'équivalent de 10 fois le diamètre du câble. On posera soigneusement les câbles EMP à basse tension. Ceux-ci ne doivent pas être pliés inutilement.

Aux points de raccordement, les deux fils nus seront fixés, avec le conducteur de protection, aux bornes pour conducteur de protection de telle manière que les fils nus soient les plus courts possible. On ne doit enlever le blindage que dans la mesure exigée pour le raccordement direct des conducteurs polaires et neutre, c'est-à-dire sans boucle de réserve. Les conducteurs non utilisés des câbles EMP à basse tension seront laissés libres.

L'enveloppe protectrice et le blindage du câble EMP à basse tension avec blindage simple seront enlevés avec soin afin que l'isolation des conducteurs ne soit pas abîmée. Pour exécuter ces travaux, on peut, par exemple, utiliser le couteau usuel «jokari». Les câbles EMP à basse tension sont munis d'un fil de dénudage facilitant la déchirure en longueur de l'enveloppe protectrice.

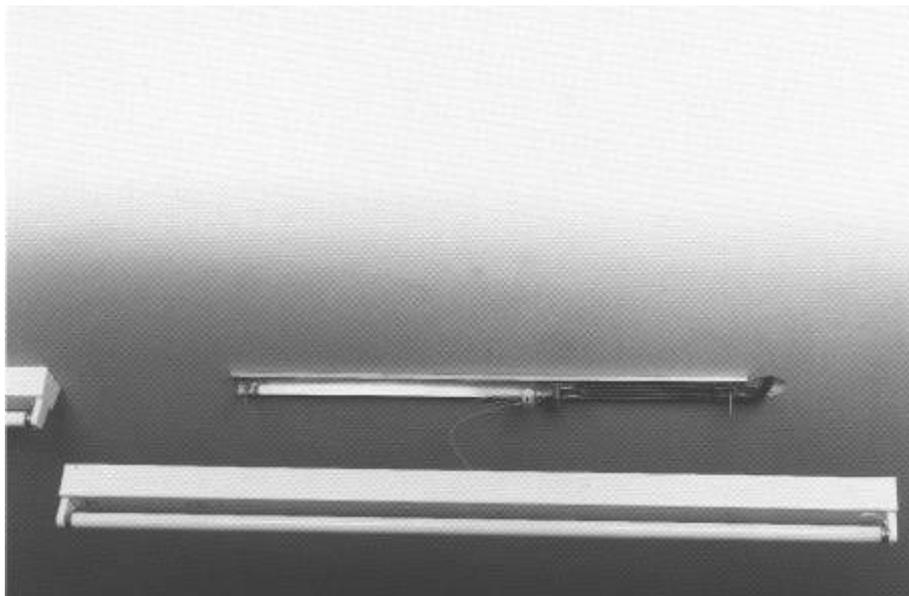


Figure 5 Câble EMP à basse tension avec blindage simple, raccordement de luminaire

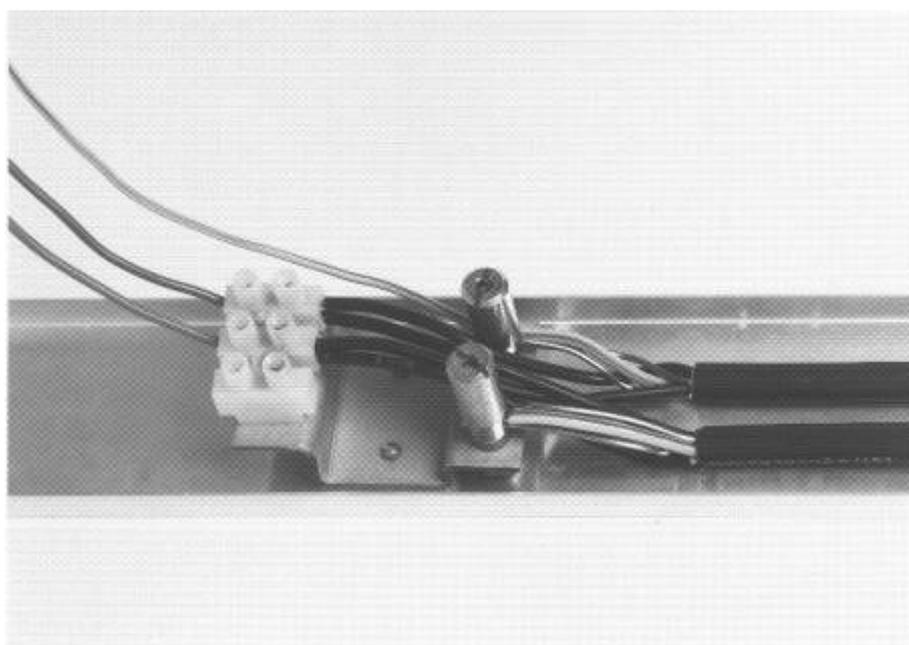


Figure 6 Câble EMP à basse tension avec blindage simple, raccordement avec plaque de base

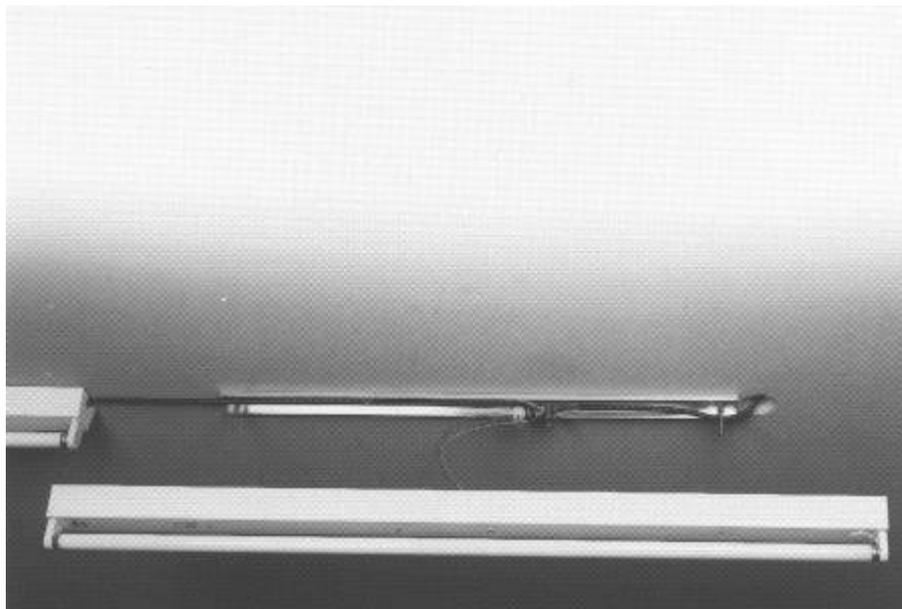


Figure 7 Câble EMP à basse tension avec blindage simple, raccordement de luminaire

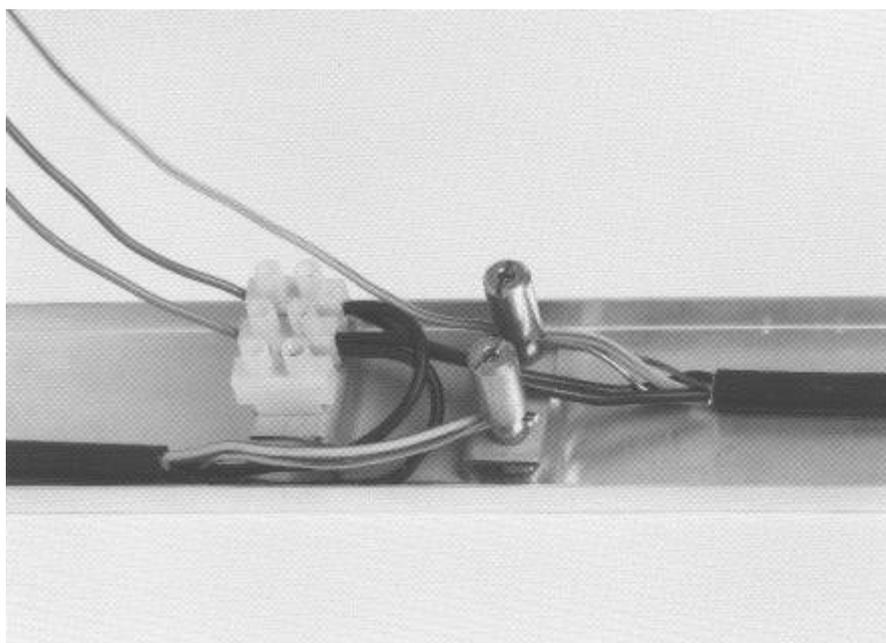


Figure 8 Câble EMP à basse tension avec blindage simple, raccordement avec plaque de base

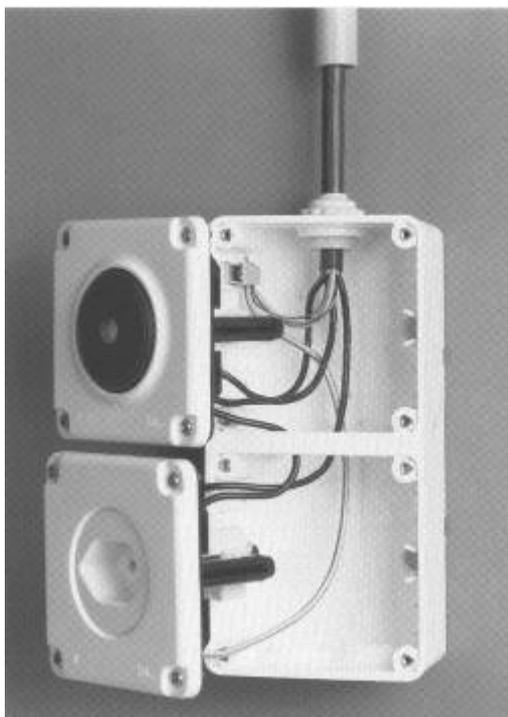


Figure 9 Câble EMP à basse tension avec blindage simple, combinaison interrupteur et prise (AP), munie d'une borne pour conducteur de protection

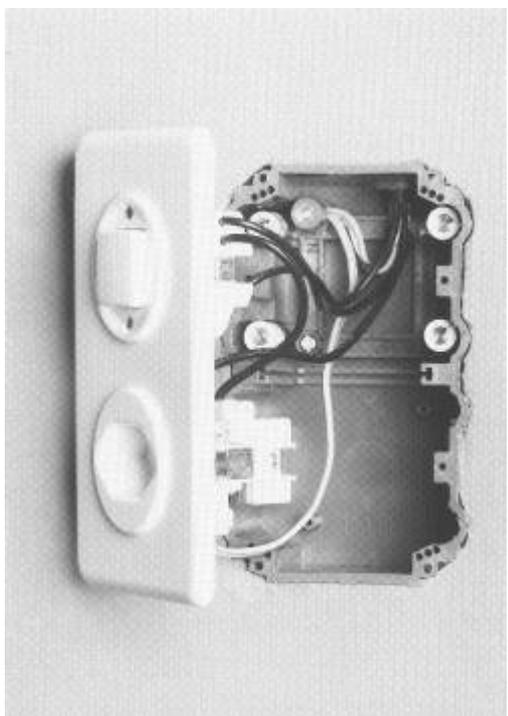


Figure 10 Câble EMP à basse tension avec blindage simple, combinaison, interrupteur et prise (UP), munie d'une borne pour conducteur de protection

Spécification 3

Câble EMP à basse tension avec blindage simple

Câble EMP à basse tension avec blindage simple				
2LPE	1,5 mm ²	NSA 256-6000	Ø	8,0 mm
3LPE	1,5 mm ²	NSA 256-6001	Ø	8,8 mm
4LPE	1,5 mm ²	NSA 256-6051	Ø	10,0 mm

1.3. Cordon EMP, blindé

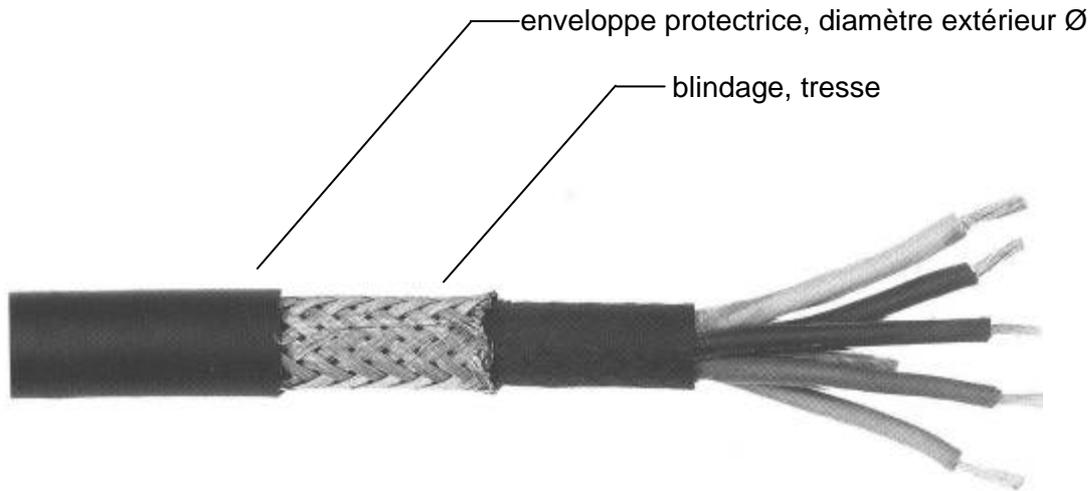


Figure 11 Cordon EMP, blindé

Les cordons EMP, blindés, comprennent, en plus du blindage, un conducteur de protection et d'autres conducteurs dans les couleurs usuelles (figure 11).

Les cordons EMP s'emploient dans les installations d'alimentation en énergie, lorsque les récepteurs d'énergie doivent être raccordés d'une manière mobile. Ils peuvent aussi être utilisés lorsqu'un raccordement direct au récepteur d'énergie ne peut être effectué au moyen d'un raccord fileté pour câble EMP. Dans de tels cas, il y a lieu d'employer une boîte de dérivation conforme à ces instructions (figure 12), qui sert de transition entre le câble EMP à basse tension avec blindage double et le cordon EMP, blindé. Il convient de veiller à ce que le cordon EMP soit aussi court que possible. En général, les cordons EMP, qui sont livrés avec un récepteur d'énergie dont la résistance aux effets de l'EMP a été testée, mesurent 1 m de long. L'exécution de ce cordon est définie dans les instructions de montage.

Le blindage du cordon EMP, blindé, se relie à la boîte de dérivation au moyen d'un raccord fileté pour câble EMP (figure 12). Du côté du raccordement au récepteur d'énergie, la tresse du blindage sera amenée avec le conducteur de protection à leur point de connexion commun (raccord du conducteur de protection). Les conducteurs inutilisés des cordons EMP seront laissés libres.

L'enveloppe protectrice et le blindage du cordon EMP seront enlevés avec soin afin que l'isolation des conducteurs ne soit pas abîmée. Pour exécuter ces travaux, on peut utiliser, par exemple, le couteau usuel «jokari». Les cordons EMP, blindés, sont munis d'un fil de dénudage facilitant la déchirure en longueur de l'enveloppe protectrice.

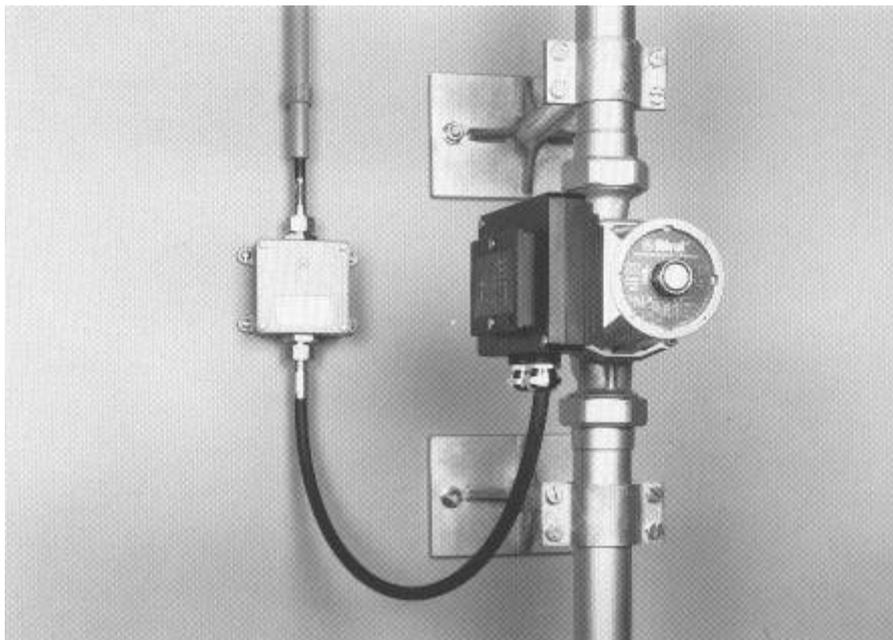


Figure 12 Cordon EMP, blindé, raccordement à la boîte de dérivation

Spécification 4

Cordon EMP, blindé avec raccord fileté PG pour câble EMP

Cordon EMP, blindé				Raccord fileté PG pour câble EMP	
LNPE	1,0 mm ²	NSA 256-6034	Ø 9,5 mm	PG11 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6062
				PG16 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6005
3LNPE	1,0 mm ²	NSA 256-6035	Ø 11,8 mm	PG16 -11,9/ Ø 9,50	NSA 256-6007
3LNPE	2,5 mm ²	NSA 256-6036	Ø 16,5 mm	PG21 -17,5/ Ø 13,50	NSA 256-6008

Cordon EMP, blindé				Raccord fileté PG pour câble EMP 90°	
LNPE	1,0 mm ²	NSA 256-6034	Ø 9,5 mm	PG11 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6089
				PG16 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6091
3LNPE	1,0 mm ²	NSA 256-6035	Ø 11,8 mm	PG16 -11,9/ Ø 9,50	NSA 256-6092
3LNPE	2,5 mm ²	NSA 256-6036	Ø 16,5 mm	PG21 -17,5/ Ø 13,50	NSA 256-6093

Spécification 5

Cordon EMP, blindé, avec raccord fileté métrique pour câble EMP

Cordon EMP, blindé				Raccord fileté métrique pour câble EMP	
LNPE	1,0 mm ²	NSA 256-6034	Ø 9,5 mm	M20 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6216
3LNPE	1,0 mm ²	NSA 256-6035	Ø 11,8 mm	M20 -11,9/ Ø 9,50	NSA 256-6217
3LNPE	2,5 mm ²	NSA 256-6036	Ø 16,5 mm	M25 -17,5/ Ø 13,50	NSA 256-6218

1.4. Tube ondulé en cuivre

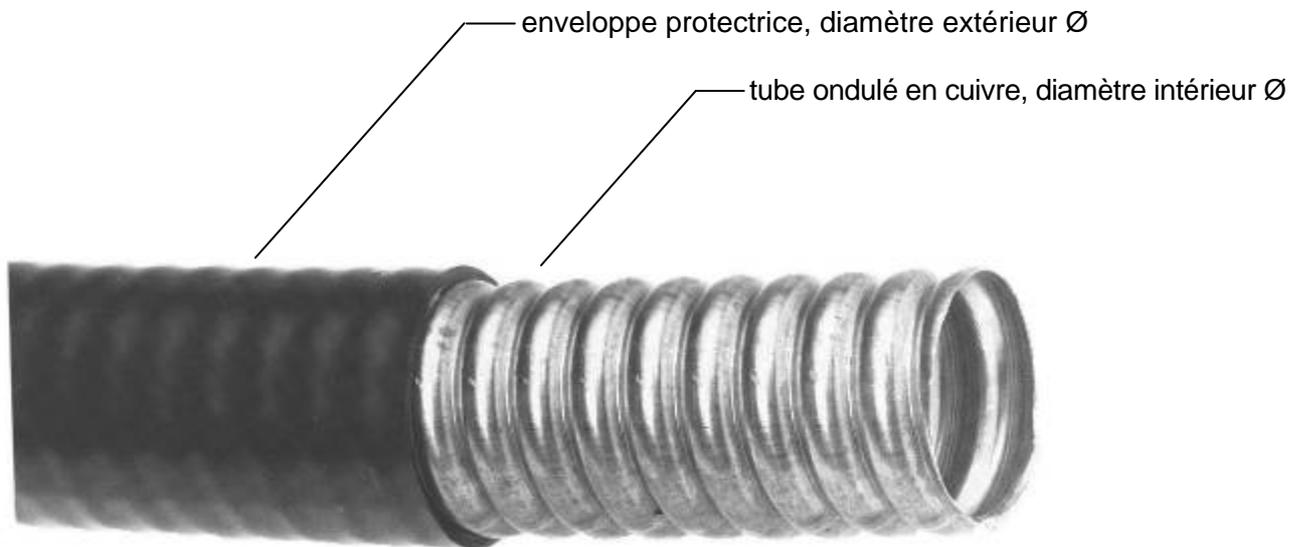


Figure 13 Tube ondulé en cuivre

Les tubes ondulés en cuivre sont recouverts d'une enveloppe protectrice en matière synthétique. Ils sont livrés avec un fil de tirage.

De tels tubes ondulés en cuivre sont utilisés pour la protection EMP de conducteurs ou de câbles qui ne sont pas disponibles comme câbles EMP à basse tension avec blindage double. Ils peuvent aussi protéger des câbles multifilaires (par exemple pour des commandes).

Ces tubes sont posés dans des canaux en matériau non conducteur (figure 14) ou de manière apparente, à l'aide de brides, sur des parties de bâtiment (figure 15). Lors de traversées, les tronçons passant dans le béton devront être aussi courts que possible. Le rayon de courbure ne doit pas être inférieur à l'équivalent de 10 fois le diamètre du tube. S'il n'est pas possible de respecter ce rayon minimal, il y a lieu d'utiliser les raccords filetés pour tube EMP 90° ou les manchons de raccordement EMP 90°.

Le tube ondulé en cuivre sera raccordé au tableau de distribution, aux récepteurs d'énergie etc., par le raccord fileté pour tube EMP correspondant. Les conducteurs seront amenés directement aux points de raccordement, c'est-à-dire sans boucle de réserve. Les tubes ondulés en cuivre ne doivent pas être utilisés comme conducteurs de protection. On posera le conducteur de protection dans le même tube que les autres conducteurs.

Si le plus grand tube ondulé en cuivre ne suffit pas à loger les conducteurs, l'aménée parallèle de deux tubes ondulés en cuivre est admise. Dans ce cas, tous les conducteurs d'un même circuit devront être tirés dans un seul et même tube ondulé en cuivre.

En principe, les tubes ondulés en cuivre ne doivent pas être interrompus. Si, par suite de longues distances ou de divers changements de direction, il n'est pas possible de tirer les câbles ou les conducteurs dans les tubes ondulés, il est exceptionnellement possible d'effectuer une rupture. Le cas échéant, on vissera les tubes au moyen de manchons de raccordement EMP prévus dans les présentes instructions. Lors du montage, il y a lieu de respecter les propriétés des tubes ondulés en cuivre correspondant aux exigences du symbole «C» de la norme technique de l'ASE (NIBT).

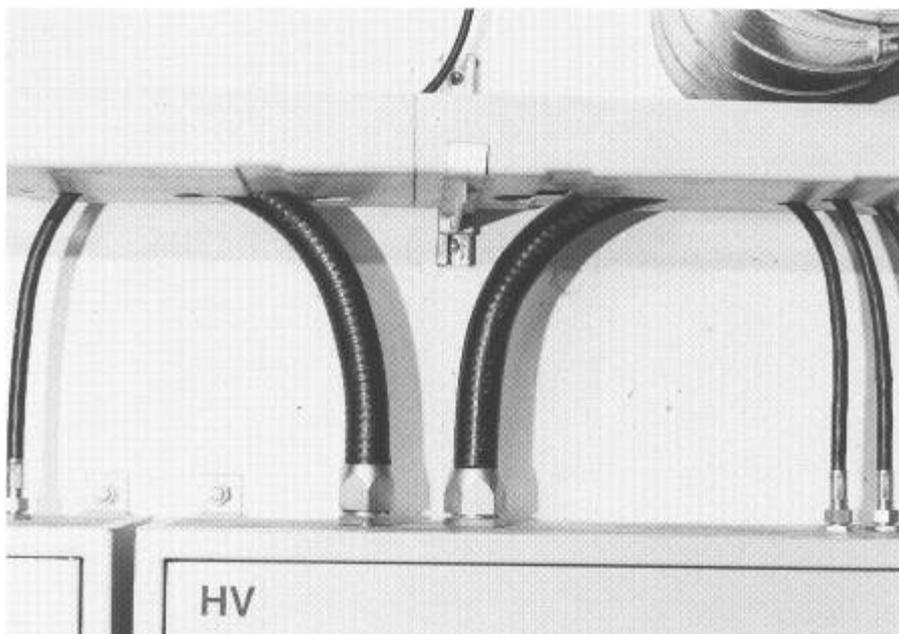


Figure 14 Tube ondulé en cuivre dans un canal de câbles

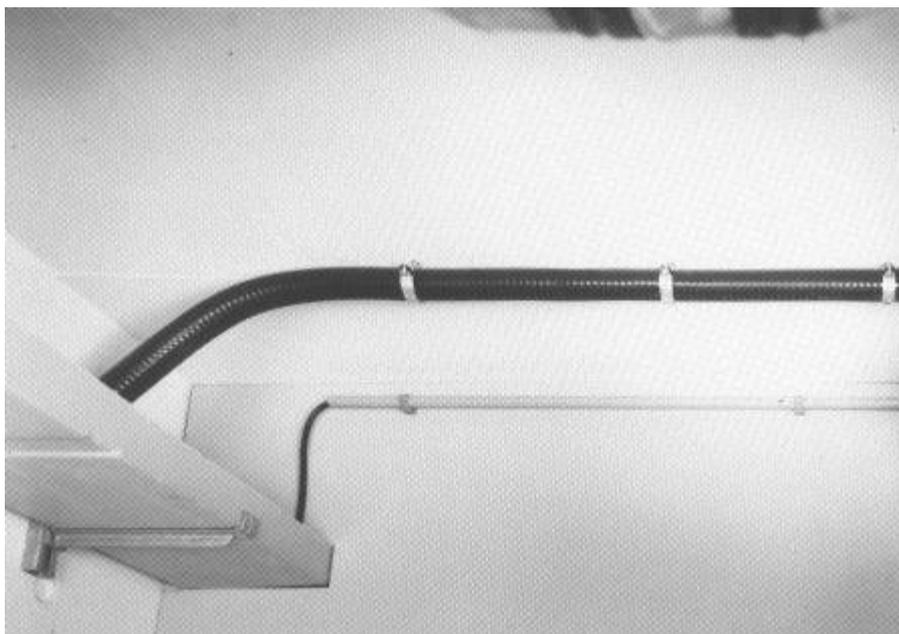


Figure 15 Tube ondulé en cuivre sur des parties de bâtiment

Spécification 6 Tube ondulé en cuivre avec raccord fileté PG pour tube EMP

Tube ondulé en cuivre			Raccord fileté PG pour tube EMP	
Type I6	NSA 256-6022	Ø 16,0/24,0 mm	PG16/16	NSA 256-6023
Type 29	NSA 256-6025	Ø 30,6/39,9 mm	PG29/29	NSA 256-6026
Type 36	NSA 256-6030	Ø 38,6/49,0 mm	PG36/36	NSA 256-6031
Type 48	NSA 256-6056	Ø 48,2/59,5 mm	PG48/48	NSA 256-6057

Tube ondulé en cuivre			Raccord fileté PG pour tube EMP 90°	
Type I6	NSA 256-6022	Ø 16,0/24,0 mm	PG16	NSA 256-6076
Type 29	NSA 256-6025	Ø 30,6/39,9 mm	PG29	NSA 256-6078
Type 36	NSA 256-6030	Ø 38,6/49,0 mm	PG36	NSA 256-6079
Type 48	NSA 256-6056	Ø 48,2/59,5 mm	PG48	NSA 256-6080

Spécification 7 Tube ondulé en cuivre avec raccord fileté métrique pour tube EMP

Tube ondulé en cuivre			Raccord fileté métrique pour tube EMP	
Type I6	NSA 256-6022	Ø 16,0/24,0 mm	M25	NSA 256-6201
Type 29	NSA 256-6025	Ø 30,6/39,9 mm	M40	NSA 256-6203
Type 36	NSA 256-6030	Ø 38,6/49,0 mm	M50	NSA 256-6204
Type 48	NSA 256-6056	Ø 48,2/59,5 mm	M63	NSA 256-6205

Spécification 8 Tube ondulé en cuivre avec manchon de raccordement EMP (PG)

Tube ondulé en cuivre			Manchon de raccordement EMP (PG)		
Type I6	NSA 256-6022	Ø 16,0/24,0 mm	PG16	NSA 256-6140	s 30 mm
Type 29	NSA 256-6025	Ø 30,6/39,9 mm	PG29	NSA 256-6142	s 46 mm
Type 36	NSA 256-6030	Ø 38,6/49,0 mm	PG36	NSA 256-6143	s 60 mm
Type 48	NSA 256-6056	Ø 48,2/59,5 mm	PG48	NSA 256-6144	s 70 mm

Tube ondulé en cuivre			Manchon de raccordement EMP 90° (PG)		
Type I6	NSA 256-6022	Ø 16,0/24,0 mm	PG16	NSA 256-6082	s 30 mm
Type 29	NSA 256-6025	Ø 30,6/39,9 mm	PG29	NSA 256-6084	s 46 mm
Type 36	NSA 256-6030	Ø 38,6/49,0 mm	PG36	NSA 256-6085	s 60 mm
Type 48	NSA 256-6056	Ø 48,2/59,5 mm	PG48	NSA 256-6086	s 70 mm

1.5. Raccord fileté pour câble EMP

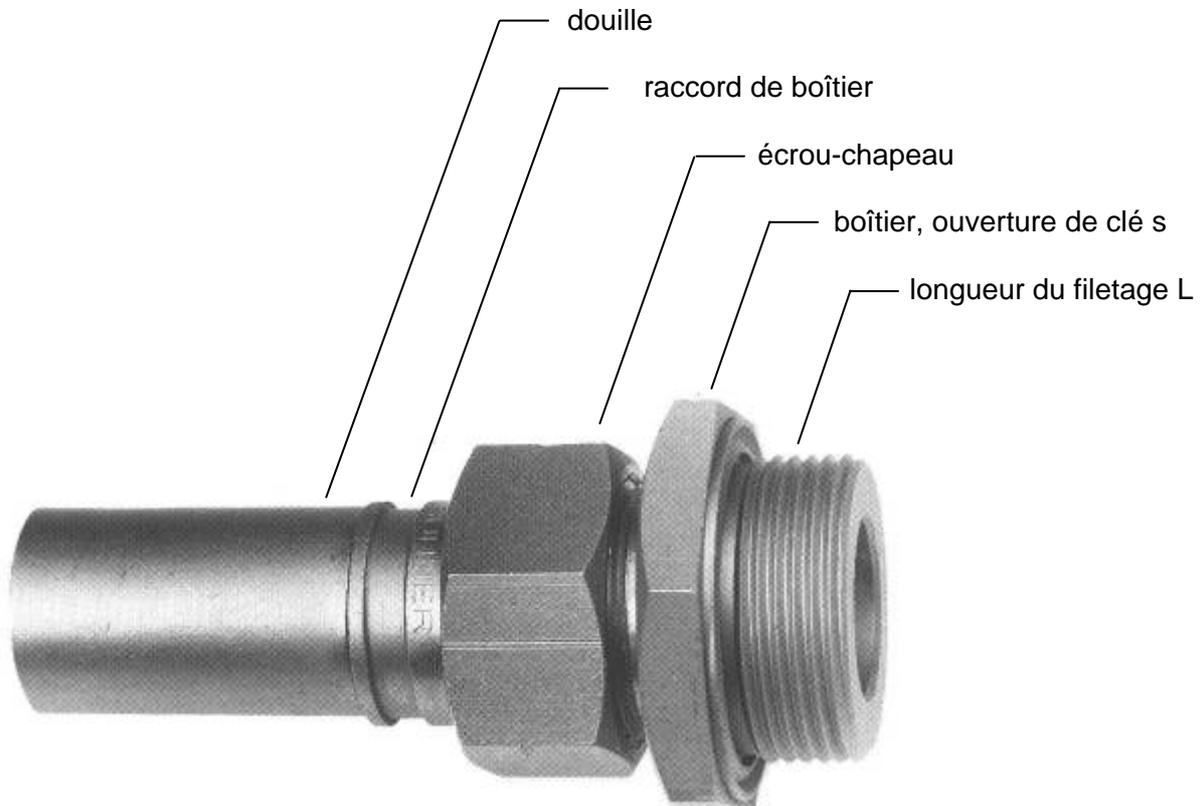


Figure 16 Raccord fileté pour câble EMP

Le raccord fileté pour câble EMP est composé d'un raccord de boîtier avec un écrou-chapeau et d'un boîtier avec un filetage correspondant.

Le raccord fileté pour câble EMP sert à raccorder le blindage du câble EMP à basse tension avec blindage double au tableau de distribution, aux récepteurs d'énergie ou aux accessoires généraux d'installation (figure 17, figure 18). Le raccord fileté pour câble EMP est utilisé en outre pour les raccordements avec le cordon EMP, blindé.

La tresse du blindage est sertie entre la douille et le raccord de boîtier, conformément aux instructions de montage. Pour le montage, on emploiera les pinces de sertissage, qui sont remises en location par l'OFPP. L'enveloppe protectrice du câble sera enlevée avec soin afin que la tresse du blindage ne soit pas abîmée.

Il est recommandé de monter préalablement le boîtier au point de raccordement. A cet égard, il faut veiller à ce que les surfaces soient exemptes de corrosion et de résidus de peinture. Pour le raccordement à un trou de passage, on emploiera des écrous six-pans prévus dans les présentes instructions (figure 17).

Ceux-ci garantissent la pression de serrage nécessaire. Les raccords filetés pour câble EMP doivent être vissés solidement, mais sans forcer, aux tableaux de distribution, aux récepteurs d'énergie et aux accessoires généraux d'installation, au moyen d'outils appropriés (clé à fourche, clé polygone, clé à douille).

Pour que le raccord fileté pour câble EMP soit à l'épreuve des éclaboussures d'eau, on utilisera la gaine thermorétractable prévue dans les présentes instructions.

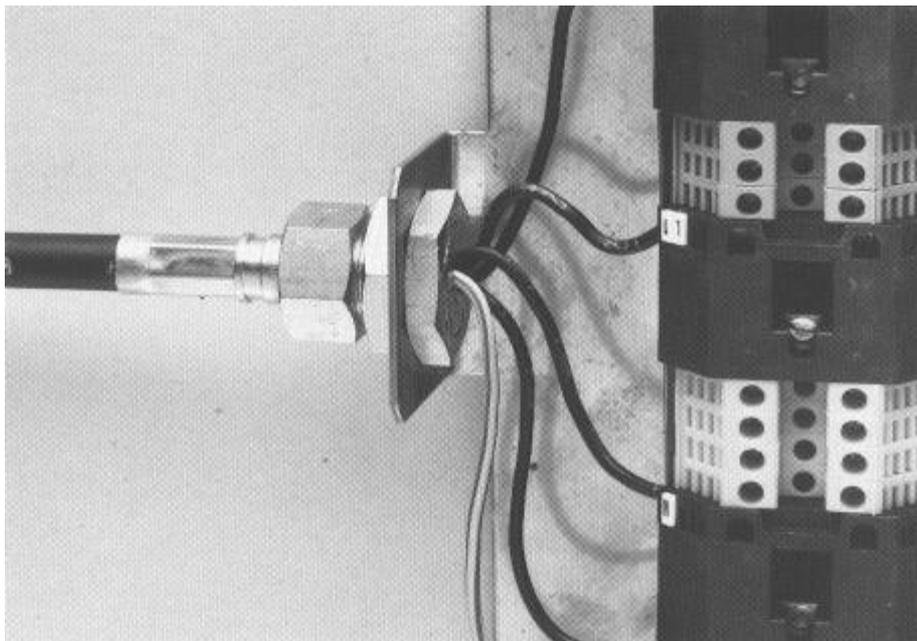


Figure 17 Raccord fileté pour câble EMP, raccordement à un trou de passage

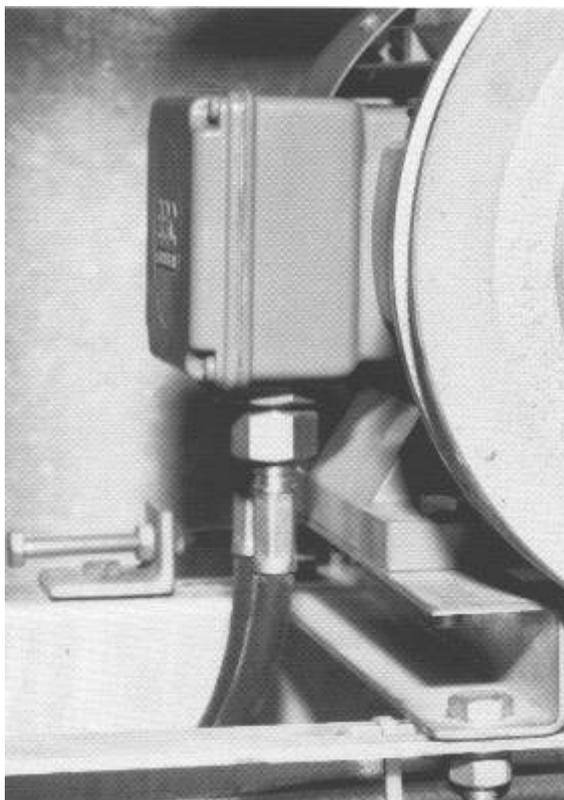


Figure 18 Raccord fileté pour câble EMP, raccordement à un trou taraudé

Spécification 9

Raccord fileté PG pour câble EMP

Raccord fileté pour câble EMP				Ecrou six-pans PG	
PG11 -11,9/0 6,65	NSA 256-6061	s 27 mm	L 10 mm	PG11	NSA 256-6019
PG11 -11,9/0 8,25	NSA 256-6062	s 27 mm	L 10 mm	PG11	NSA 256-6019
PG16 -11,9/0 6,65	NSA 256-6003	s 30 mm	L 10 mm	PG16	NSA 256-6004
PG16 -11,9/0 8,25	NSA 256-6005	s 30 mm	L 10 mm	PG16	NSA 256-6004
PG16 -11,9/0 9,50	NSA 256-6007	s 30 mm	L 10 mm	PG16	NSA 256-6004
PG21 -17,5/013,50	NSA 256-6008	s 36 mm	L 12 mm	PG21	NSA 256-6010
PG21 -17,5/015,70	NSA 256-6011	s 36 mm	L 12 mm	PG21	NSA 256-6010

Spécification 10

Raccord fileté métrique pour câble EMP

Raccord fileté pour câble EMP				Ecrou six-pans métrique	
M20 -11,9/0 6,65	NSA 256-6215	s 30 mm	L 10 mm	M20	NSA 256-6206
M20 -11,9/0 8,25	NSA 256-6216	s 30 mm	L 10 mm	M20	NSA 256-6206
M20 -11,9/0 9,50	NSA 256-6217	s 30 mm	L 10 mm	M20	NSA 256-6206
M25 -17,5/013,50	NSA 256-6218	s 36 mm	L 10 mm	M25	NSA 256-6207
M25 -17,5/015,70	NSA 256-6219	s 36 mm	L 10 mm	M25	NSA 256-6207

1.6. Raccord fileté pour câble EMP 90°

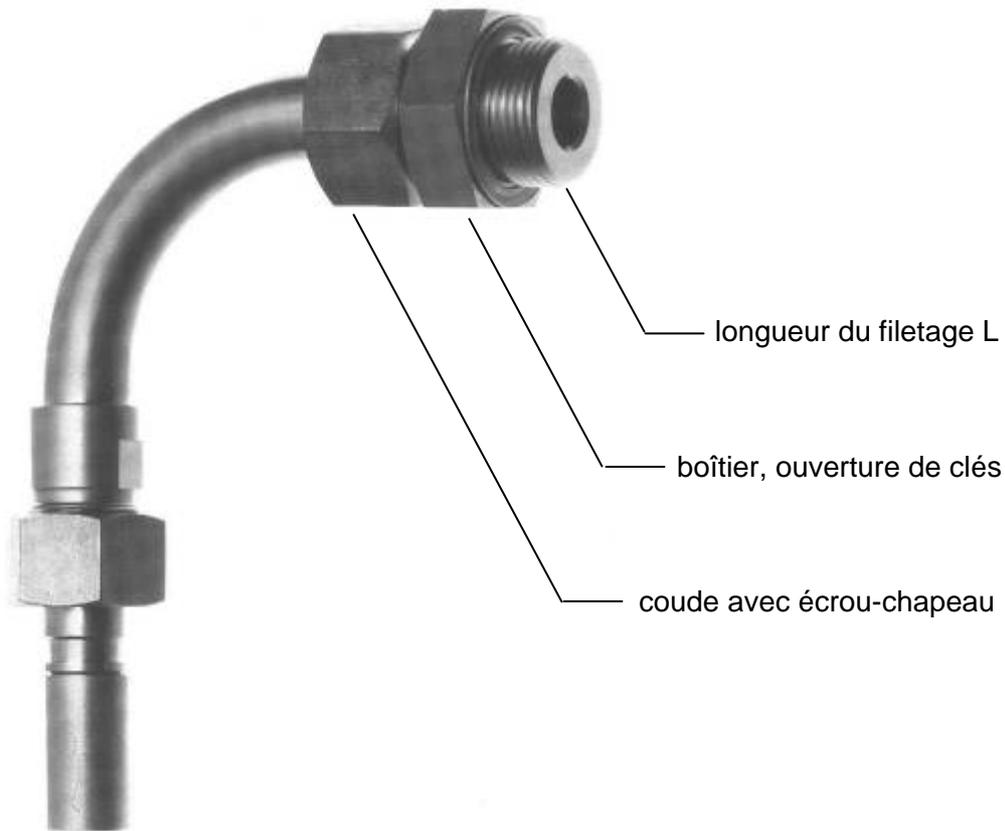


Figure 19 Raccord fileté pour câble EMP 90°

Le raccord fileté pour câble EMP 90° se compose d'un raccord de boîtier avec écrou-chapeau, un coude avec écrou-chapeau ainsi que d'un boîtier avec un filetage pour tube blindé.

Le raccord fileté pour câble EMP 90° est utilisé par exemple, lorsque le rayon de courbure doit être inférieur au rayon minimal de courbure du câble ou pour assurer un raccordement stable. Le rayon moyen du coude du raccord fileté est de 45 mm.

Le raccord avec le câble s'effectue selon les instructions de montage. Il y a lieu d'utiliser les pinces de sertissage munies des garnitures correspondantes, remises en location par l'OFPP. L'enveloppe protectrice du câble sera enlevée avec soin afin que la tresse du blindage ne soit pas abîmée.

Il faut veiller à ce que le point de raccordement soit exempt de corrosion et de restes de peinture. Pour les points de raccordement avec un trou de passage, on utilisera les écrous six-pans prévus dans les présentes instructions. Les raccords filetés pour câble EMP 90° doivent être vissés solidement, mais sans forcer, aux tableaux de distribution, aux récepteurs d'énergie et aux accessoires généraux d'installation, au moyen d'un outillage approprié (clé à fourche, clé polygonale, clé à douille).

Pour que le raccord soit à l'épreuve des éclaboussements d'eau, on utilisera la gaine thermorétractable prévue dans les présentes instructions.

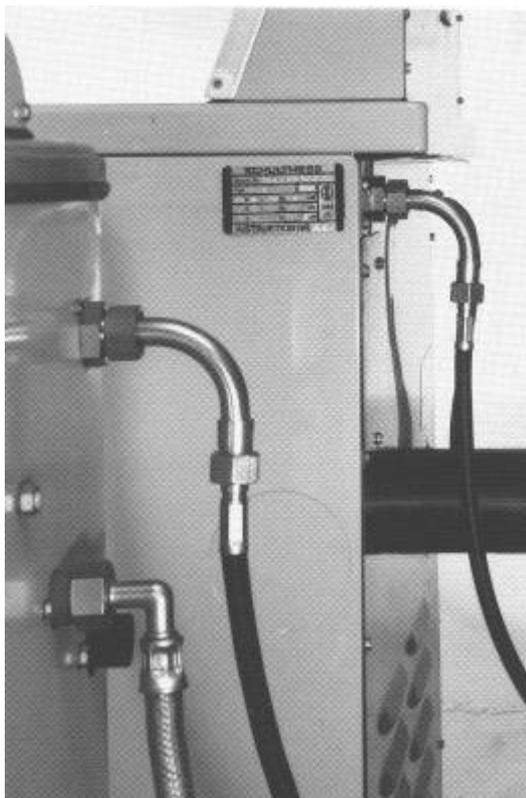


Figure 20 Raccord fileté pour câble EMP 90°, pour amenée appropriée de câble

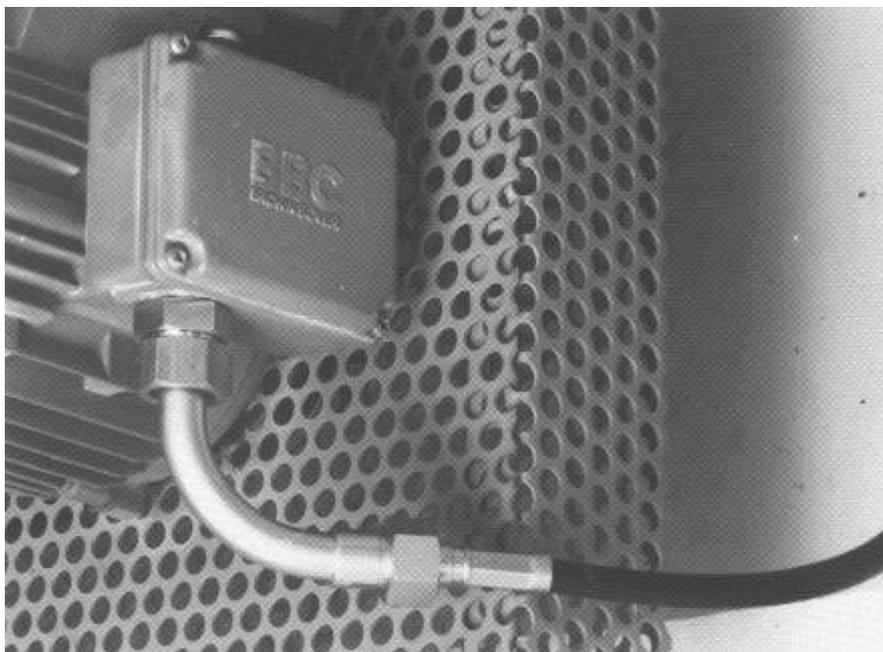


Figure 21 Raccord fileté pour câble EMP 90°, pour amenée stable de câble

Spécification 11

Raccord fileté pour câble EMP 90° (disponible seulement avec filetage PG)

Raccord fileté pour câble EMP 90°				Ecroû six-pans PG	
PG11 -11,9/0 6,65	NSA 256-6088	s 27 mm	L 10 mm	PG11	NSA 256-6019
PG11 -11,9/0 8,25	NSA 256-6089	s 27 mm	L 10 mm	PG11	NSA 256-6019
PG16 -11,9/0 6,65	NSA 256-6090	s 30 mm	L 10 mm	PG16	NSA 256-6004
PG16 -11,9/0 8,25	NSA 256-6091	s 30 mm	L 10 mm	PG16	NSA 256-6004
PG16 -11,9/0 9,50	NSA 256-6092	s 30 mm	L 10 mm	PG16	NSA 256-6004
PG21 -17,5/013,50	NSA 256-6093	s 36 mm	L 12 mm	PG21	NSA 256-6010
PG21 -17,5/015,70	NSA 256-6094	s 36 mm	L 12 mm	PG21	NSA 256-6010

1.7. Raccord fileté pour tube EMP

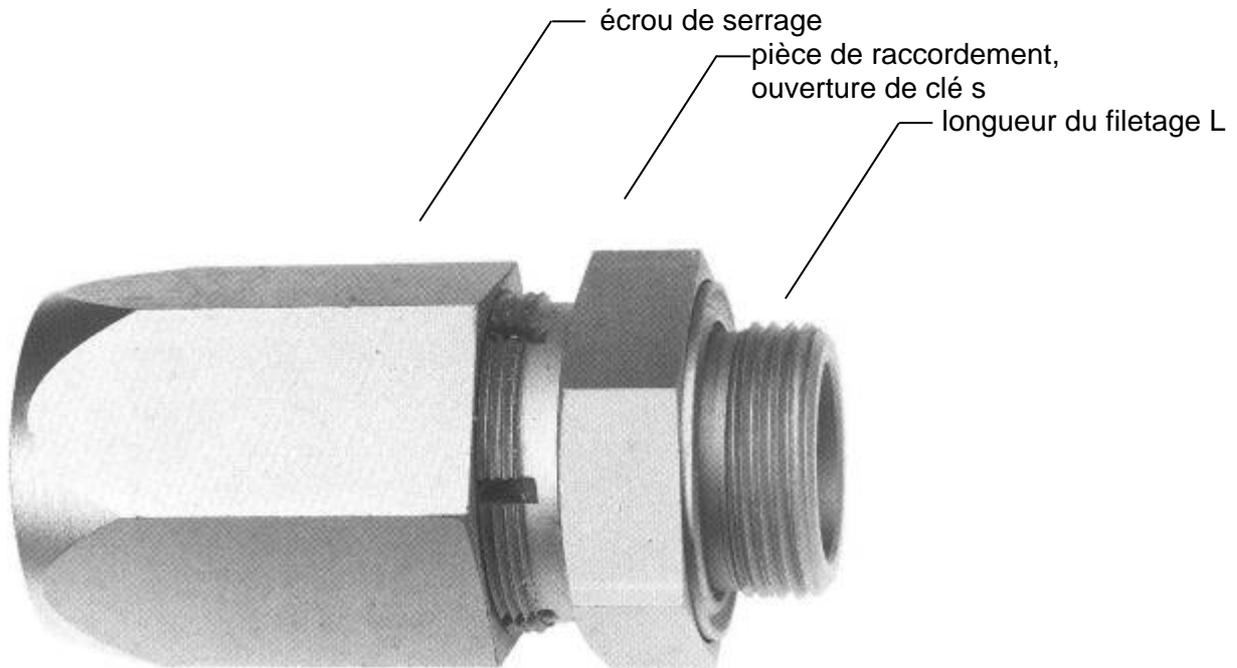


Figure 22 Raccord fileté pour tube EMP

Le raccord fileté pour tube EMP est composé d'une pièce de raccordement munie d'un filetage correspondant et d'un écrou de serrage.

Le raccord fileté pour tube EMP sert à relier le tube ondulé en cuivre au tableau de distribution, aux récepteurs d'énergie ou aux accessoires généraux d'installation (figure 24).

Le tube ondulé en cuivre est introduit, conformément aux instructions de montage, dans la pièce de raccordement et fixé solidement en serrant l'écrou de serrage. Il est recommandé de monter préalablement la pièce de raccordement. A ce sujet, on veillera à ce que les surfaces soient exemptes de corrosion et de résidus de peinture. Pour les raccordements au trou de passage, on utilisera des écrous six-pans prévus dans les présentes instructions. Ceux-ci garantissent la pression de serrage nécessaire. Les raccords filetés pour tube EMP doivent être vissés solidement, mais sans forcer, aux tableaux de distribution, aux récepteurs d'énergie et aux accessoires généraux d'installation au moyen d'outils appropriés (clé à fourche, clé polygonale, clé à douille).

Pour que le raccord fileté pour tube EMP soit à l'épreuve des éclaboussements d'eau, on emploiera la gaine thermorétractable prévue dans les présentes instructions.

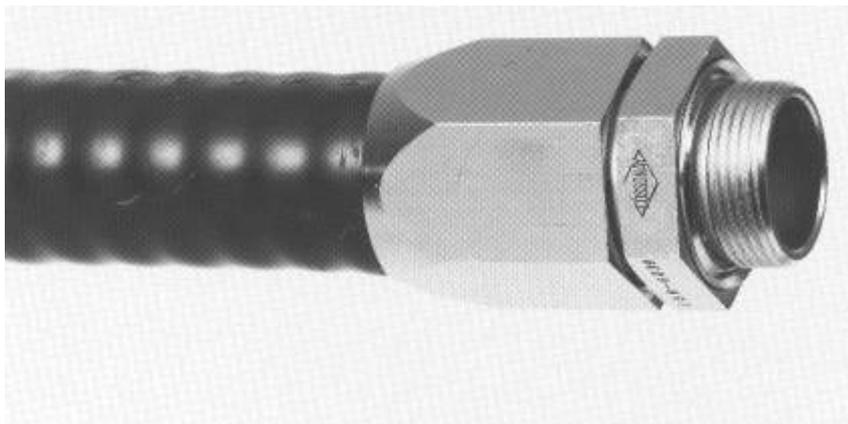


Figure 23 Raccord fileté pour tube EMP, monté



Figure 24 Raccord fileté pour tube EMP, fixé au tableau de distribution

Spécification 12 Raccord fileté PG pour tube EMP

Raccord fileté pour tube EMP				Ecroû six-pans PG	
PG16/16	NSA 256-6023	s 30 mm	L 10 mm	PG16	NSA 256-6004
PG29/29	NSA 256-6026	s 46 mm	L 12 mm	PG29	NSA 256-6027
PG36/36	NSA 256-6031	s 60 mm	L 15 mm	PG36	NSA 256-6032
PG48/48	NSA 256-6057	s 70 mm	L 20 mm	PG48	NSA 256-6058

Spécification 13 Raccord fileté métrique pour tube EMP

Raccord fileté pour tube EMP				Ecroû six-pans métrique	
M25	NSA 256-6201	s 30 mm	L 10 mm	M25	NSA 256-6207
M40	NSA 256-6203	s 46 mm	L 12 mm	M40	NSA 256-6209
M50	NSA 256-6204	s 60 mm	L 15 mm	M50	NSA 256-6210
M60	NSA 256-6205	s 70 mm	L 20 mm	M63	NSA 256-6211

1.8. Raccord fileté pour tube EMP 90°

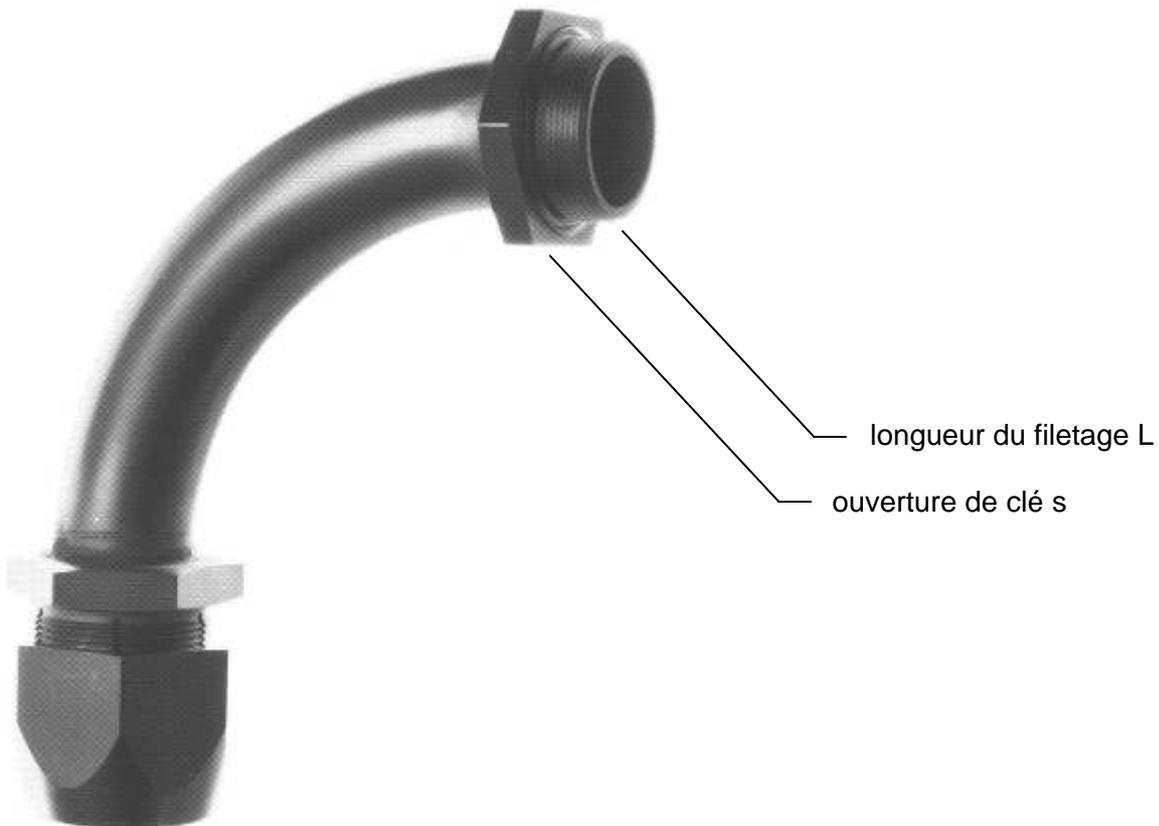


Figure 25 Raccord fileté pour tube EMP 90°

Le raccord fileté pour tube EMP 90° se compose d'un raccord coudé muni d'un filetage pour tube blindé et d'un écrou de serrage.

Le raccord fileté pour tube EMP 90° est utilisé lorsque, par exemple, le rayon de courbure doit être inférieur au rayon minimal de courbure des tubes ondulés en cuivre. Le rayon moyen de coude du raccord fileté est inférieur à 3,5 fois le diamètre du tube ondulé en cuivre. Le raccord pour tube EMP 90° est prévu pour le raccordement à des trous de passage, par exemple aux tableaux de distribution.

Il faut veiller à ce que les surfaces de raccordement soient exemptes de corrosion et de restes de peinture. La fixation se fera au moyen d'écrous six-pans prévus dans les présentes instructions. Les raccords filetés pour tube EMP 90° doivent être vissés solidement, mais sans forcer, aux tableaux de distribution, aux récepteurs d'énergie et aux accessoires généraux d'installation au moyen d'un outillage approprié (clé à fourche, clé polygonale, clé à douille). Il est recommandé de monter préalablement le raccord coudé.

Pour que le raccord soit à l'épreuve des éclaboussements d'eau, on emploiera la gaine thermorétractable prévue dans les présentes instructions.

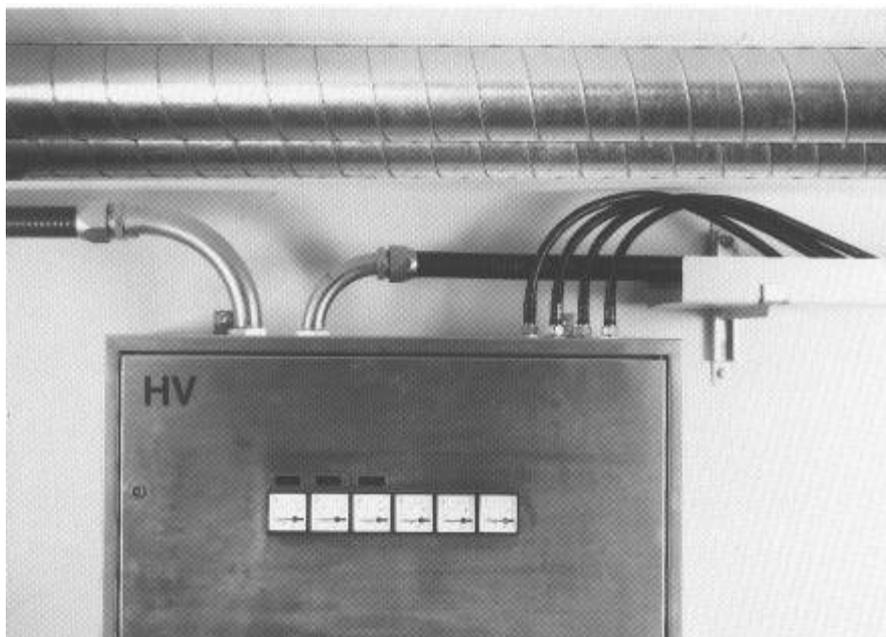


Figure 26 Raccord fileté pour tube EMP 90°, pour rayon de courbure minimal



Figure 27 Raccord fileté pour tube EMP 90°, raccordement au récepteur d'énergie

Spécification 14 Raccord fileté pour tube EMP 90° (disponible seulement avec filetage PG)

Raccord fileté pour tube EMP 90°				Ecrou six-pans PG	
PG16	NSA 256-6076	s 30 mm	L 10 mm	PG16	NSA 256-6004
PG29	NSA 256-6078	s 46 mm	L 12 mm	PG29	NSA 256-6027
PG36	NSA 256-6079	s 60 mm	L 15 mm	PG36	NSA 256-6032
PG48	NSA 256-6080	s 70 mm	L20 mm	PG48	NSA 256-6058

1.9. Manchon de raccordement EMP

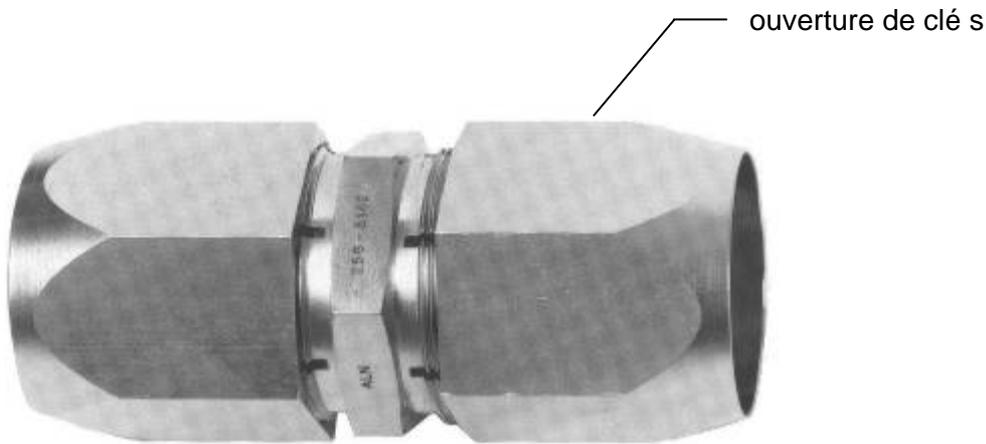


Figure 28 Manchon de raccordement EMP

Le manchon de raccordement EMP se compose d'une pièce de raccordement et de deux écrous de serrage.

Le manchon de raccordement EMP sert à relier deux tubes ondulés en cuivre de même dimension (figure 29). On l'utilise si, par suite de longues distances ou de divers changements de direction, il n'est pas possible de tirer les câbles ou les conducteurs dans les tubes ondulés.

Le manchon de raccordement EMP sera vissé solidement, mais sans forcer, au tube ondulé en cuivre à l'aide d'outils appropriés (clés à fourche).

Pour que le raccord soit à l'épreuve des éclaboussements d'eau, on emploiera la gaine thermorétractable prévue dans les présentes instructions.

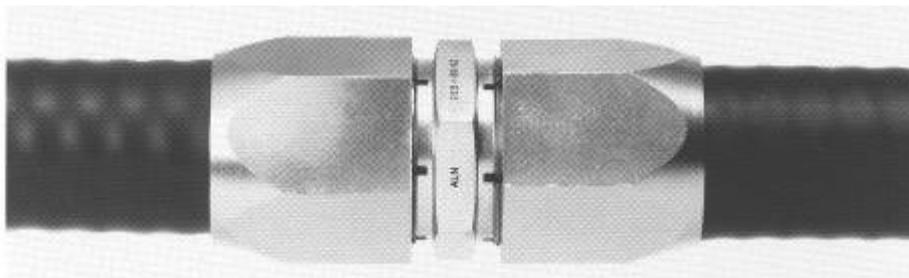


Figure 29 Manchon de raccordement EMP, monté

Spécification 15 Manchon de raccordement EMP (disponible seulement avec filetage PG)

Manchon de raccordement EMP		
Type 16	NSA 256-6140	s 30 mm
Type 29	NSA 256-6142	s 46 mm
Type 36	NSA 256-6143	s 60 mm
Type 48	NSA 256-6144	s 70 mm

1.10. Manchon de raccordement EMP 90°

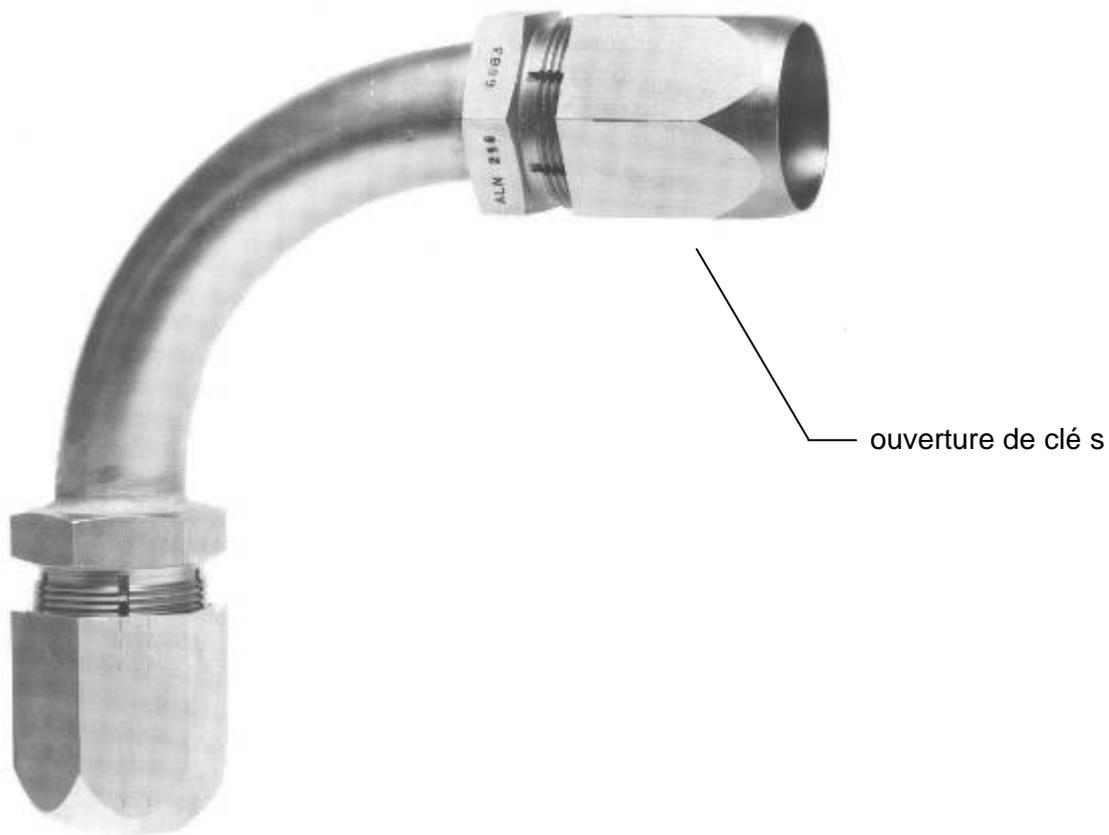


Figure 30 Manchon de raccordement EMP 90°

Le manchon de raccordement EMP 90° se compose d'un raccord coudé et de deux écrous de serrage.

On l'utilise lorsque, en cas de changement de direction, le rayon de courbure doit être inférieur au rayon minimal de courbure des tubes ondulés en cuivre (figure 31). Le rayon moyen de coude du manchon est inférieur à 3,5 fois le diamètre du tube ondulé en cuivre.

Le manchon de raccordement EMP 90° sera vissé solidement, mais sans forcer, au tube ondulé en cuivre à l'aide d'outils appropriés (clés à fourche).

Pour que le raccord soit à l'épreuve des éclaboussements d'eau, on emploiera la gaine thermorétractable prévue dans les présentes instructions.

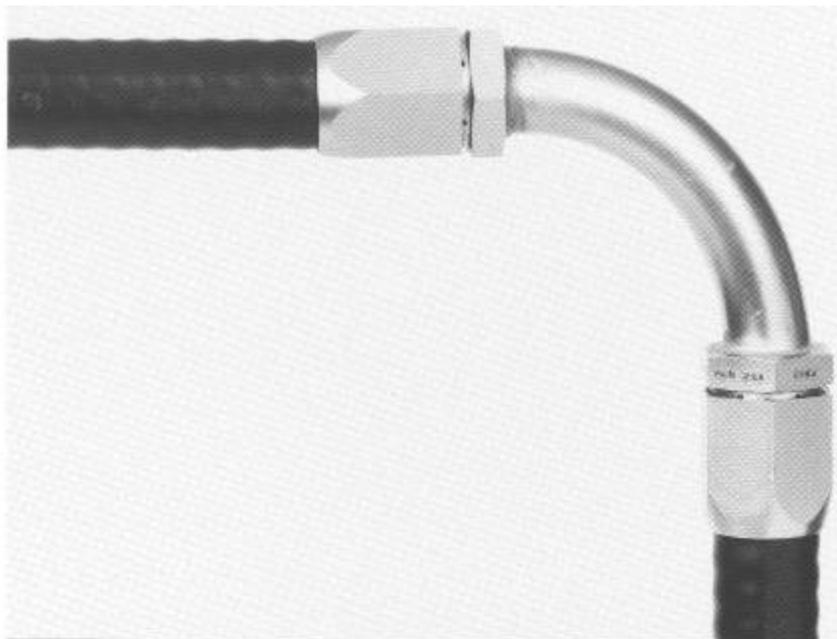


Figure 31 Manchon de raccordement EMP 90°, monté

Spécification 16 Manchon de raccordement EMP 90° (disponible seulement avec filetage PG)

Manchon de raccordement EMP 90°		
Type 16	NSA 256-6082	s 30 mm
Type 29	NSA 256-6084	s 46 mm
Type 36	NSA 256-6085	s 60 mm
Type 48	NSA 256-6086	s 70 mm

1.11. Gaine de protection EMP avec raccord

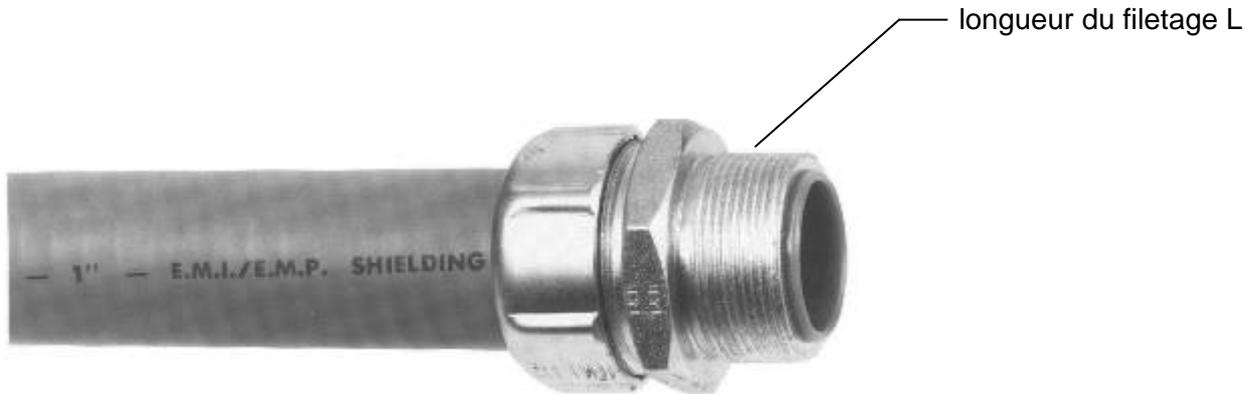


Figure 32 Gaine de protection EMP «Anaconda Shieldtite» avec raccord

La gaine de protection EMP se compose dans sa partie centrale d'une gaine en bronze recouverte d'une enveloppe protectrice en matière synthétique. La gaine métallique est constituée d'un profil spécial, hélicoïdal conçu de façon à constituer une surface favorisant la conduction (figure 32).

Le raccord de la gaine de protection EMP comprend un élément de base muni d'un filetage pour tube blindé, une douille de mise à terre, une bague d'étanchéité et un écrou-chapeau. Il existe en plusieurs exécutions: le modèle droit, le modèle présentant un angle à 45° et le modèle à 90°.

La gaine de protection EMP «Anaconda Shieldtite» satisfait aux exigences de protection contre l'EMP auxquelles sont soumis les ouvrages de protection, elle est parfaitement étanche, très résistante à l'huile et répond aux exigences de résistance aux vibrations (figure 33). On l'utilise pour les raccordements flexibles de récepteurs d'énergie ou d'installations techniques en présence d'importantes vibrations auxquelles aucun autre matériel destiné aux câbles ou tubes blindés et prévu dans les présentes instructions ne peut résister. Grâce à ses caractéristiques, le raccord est parfaitement adapté à la gaine de protection.

Le rayon de courbure de la gaine de protection EMP ne doit pas être inférieur à 4 fois le diamètre de celle-ci. Le raccordement de différentes parties de récepteurs d'énergie peut être facilité grâce à l'utilisation d'un raccord droit, à 45° ou à 90°.

Le raccord doit être fixé à la gaine de protection EMP conformément aux instructions de montage délivrées par le fournisseur de telle façon que la gaine de protection ne perde aucune de ses propriétés, notamment sa capacité de conduction. L'élément de base du raccord peut être préalablement monté au point de raccordement avant d'être fixé à la gaine de protection. Pour les raccordements à un trou de passage, on utilisera des écrous six-pans prévus dans les présentes instructions.

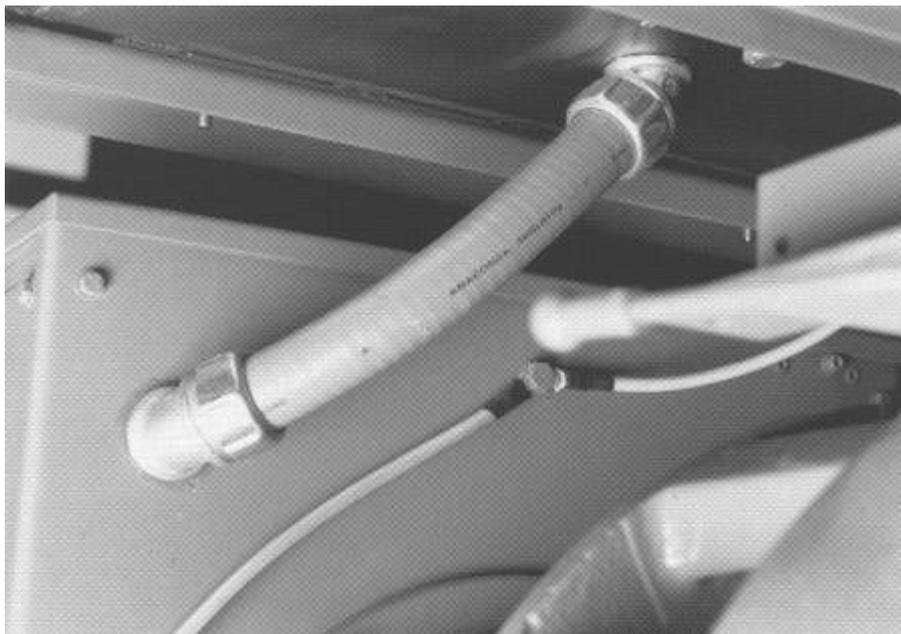


Figure 33 Gaine de protection EMP avec raccord, sur un groupe électrogène de secours

Spécification 17 Gaine de protection EMP avec raccord

Les tableaux ci-dessous indiquent les raccords qu'il convient d'utiliser avec les gaines de protection EMP «Anaconda Shieldtite» qui ont été choisies pour les ouvrages de protection. Le montage doit être effectué à l'aide d'écrous six-pans prévus dans les présentes instructions.

Gaine de protection EMP			Raccord droit		
1"	NSA 256-6154	Ø 26,8/33,1 mm	PG29	NSA 255-3790	L19 mm
1¼"	NSA 256-6155	Ø 35,1/41,8 mm	PG36	NSA 255-3791	L21 mm
2"	NSA 256-6156	Ø 51,6/59,9 mm	PG48	NSA 255-3792	L24 mm

Gaine de protection EMP			Raccord à 45°		
1"	NSA 256-6154	Ø 26,8/33,1 mm	PG29	NSA 255-3793	L19 mm
1¼"	NSA 256-6155	Ø 35,1/41,8 mm	PG36	NSA 255-3794	L21 mm
2"	NSA 256-6156	Ø 51,6/59,9 mm	PG48	NSA 255-3795	L24 mm

Gaine de protection EMP			Raccord à 90°		
1"	NSA 256-6154	Ø 26,8/33,1 mm	PG29	NSA 255-3796	L19 mm
1¼"	NSA 256-6155	Ø 35,1/41,8 mm	PG36	NSA 255-3797	L21 mm
2"	NSA 256-6156	Ø 51,6/59,9 mm	PG48	NSA 255-3798	L24 mm

1.12. Ecrou six-pans

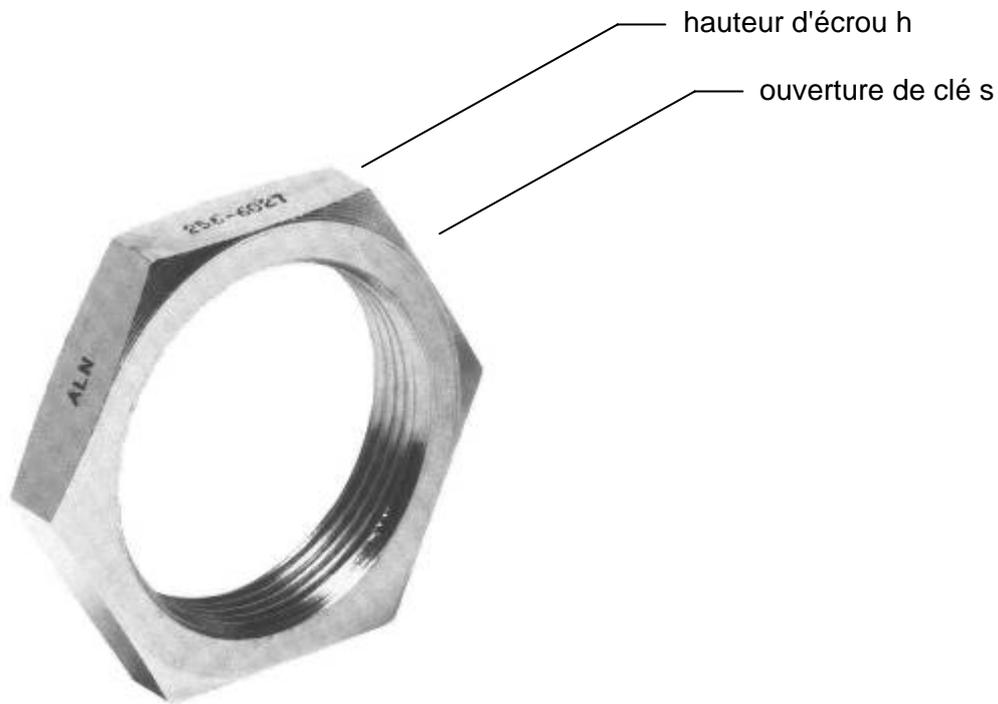


Figure 34 Ecrou six-pans

Les écrous six-pans sont utilisés pour fixer les raccords filetés pour câble EMP, les raccords filetés pour tube EMP ou les raccords pour gaine de protection EMP à des points de raccordement à un trou de passage.

La hauteur h des écrous six-pans est mesurée de telle manière qu'une liaison sûre et durable soit atteinte. C'est pourquoi les écrous six-pans doivent être serrés solidement, mais sans forcer, au moyen d'outils appropriés (clé polygonale, clé à douille).

Les écrous six-pans et les écrous-chapeaux utilisés pour les raccords filetés pour câble EMP, les écrous de serrage utilisés pour les raccords filetés pour tube EMP ainsi que les écrous-chapeaux employés pour les raccords pour gaine de protection EMP doivent être vissés en deux étapes successives, comme le montrent la figure 35 et la figure 36.

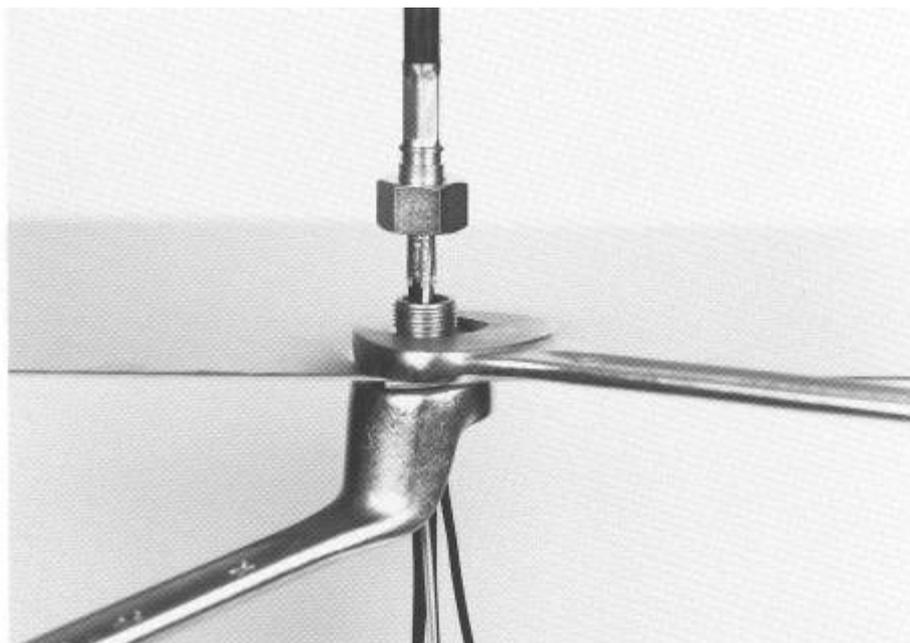


Figure 35 Ecrou six-pans, fixation d'un raccord fileté pour câble EMP (1^{re} étape)

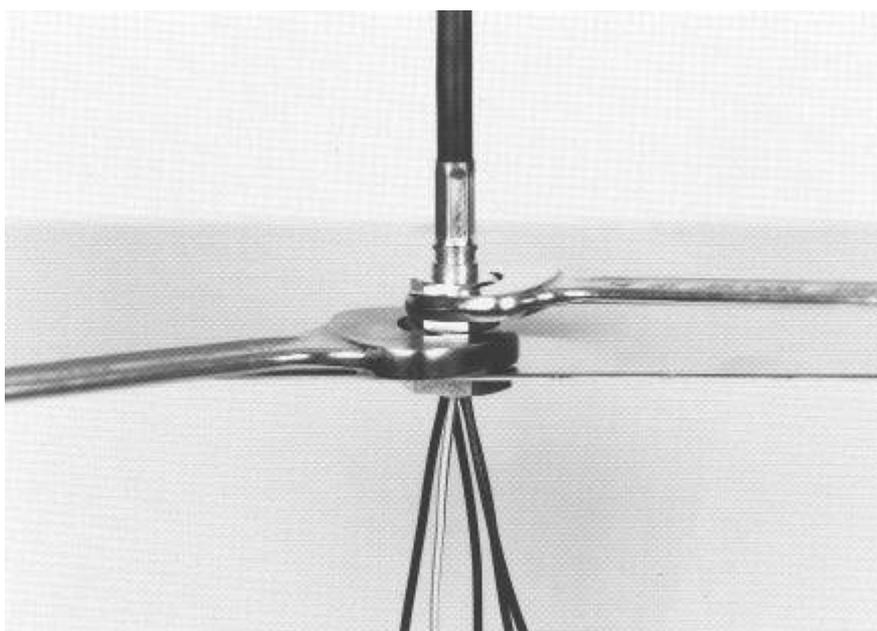


Figure 36 Ecrou six-pans, fixation d'un raccord fileté pour câble EMP (2^e étape)

Spécification 18 Ecrou six-pans PG

Ecrou six-pans PG			
PG11	NSA 256-6019	s 27 mm	h 7 mm
PG16	NSA 256-6004	s 30 mm	h 7 mm
PG21	NSA 256-6010	s 36 mm	h 8 mm
PG29	NSA 256-6027	s 46 mm	h 9 mm
PG36	NSA 256-6032	s 60 mm	h 11 mm
PG48	NSA 256-6058	s 70 mm	h 16 mm

Spécification 19 Ecrou six-pans métrique

Ecrou six-pans métrique			
M20	NSA 256-6206	s 27 mm	h 7 mm
M25	NSA 256-6207	s 30 mm	h 7 mm
M40	NSA 256-6209	s 46 mm	h 9 mm
M50	NSA 256-6210	s 60 mm	h 11 mm
M63	NSA 256-6211	s 70 mm	h 16 mm

1.13. Gaine thermorétractable pour raccord fileté pour câble EMP

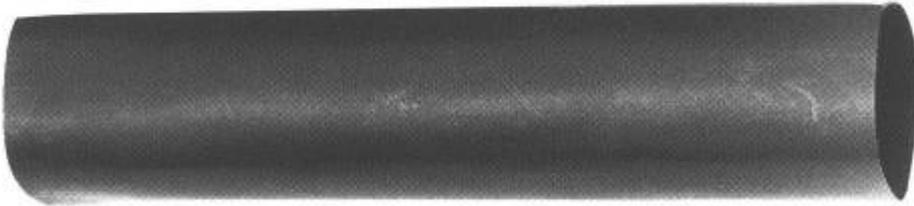


Figure 37 Gaine thermorétractable

La gaine thermorétractable sert à protéger les raccords filetés pour câble EMP et pour câble EMP 90° des éclaboussements d'eau.

Les gaines thermorétractables sont de couleur noire. Elles se fixent au raccord fileté pour câble EMP par rétraction, conformément aux instructions de montage. La température nécessaire à la rétraction d'une gaine est obtenue au moyen d'un sèche-cheveux industriel. L'exécution sera à l'épreuve des éclaboussements d'eau si la connexion sertie entre le raccord fileté et le câble est étanchée à l'aide d'une gaine thermorétractable (figure 38, figure 39).

Les tableaux de spécification contiennent les dimensions des gaines non rétractées, ainsi que leur diamètre intérieur \emptyset ; ils indiquent avec quels raccords filetés pour câbles EMP ou câbles EMP 90° il convient d'utiliser les deux types de gaines thermorétractables.



Figure 38 Raccord fileté pour câble EMP, à l'épreuve des éclaboussements d'eau

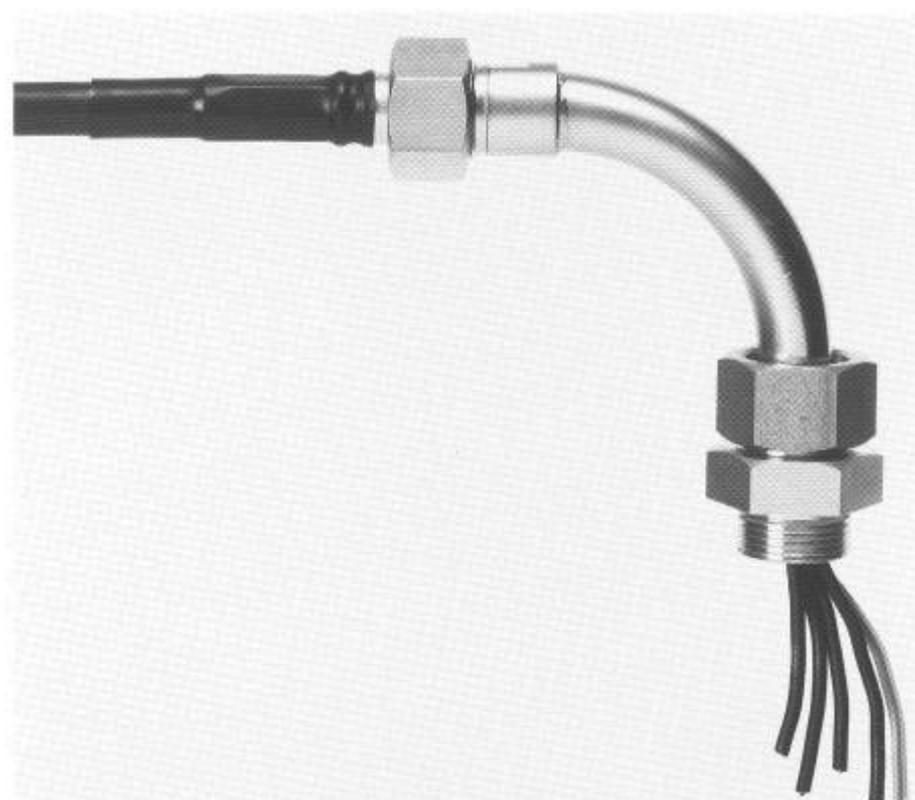


Figure 39 Raccord fileté pour câble EMP 90°, à l'épreuve des éclaboussements d'eau

Spécification 20

Gaine thermorétractable pour raccord fileté PG pour câble EMP

Gaine thermorétractable			Raccord fileté PG pour câble EMP	
11,9	NSA 256-6013	Ø 15 mm	PG11 -11,9/ Ø 6,65	NSA 256-6061
			PG11 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6062
			PG16 -11,9/ Ø 6,65	NSA 256-6003
			PG16 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6005
			PG16 -11,9/ Ø 9,50	NSA 256-6007
17,5	NSA 256-6014	Ø 26 mm	PG21 -17,5/ Ø 13,50	NSA 256-6008
			PG21 -17,5/ Ø 15,70	NSA 256-6011

Gaine thermorétractable			Raccord fileté PG à 90° pour câble EMP	
11,9	NSA 256-6013	Ø 15 mm	PG11 -11,9/ Ø 6,65	NSA 256-6088
			PG11 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6089
			PG16 -11,9/ Ø 6,65	NSA 256-6090
			PG16 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6091
			PG16 -11,9/ Ø 9,50	NSA 256-6092
17,5	NSA 256-6014	Ø 26 mm	PG21 -17,5/ Ø 13,50	NSA 256-6093
			PG21 -17,5/ Ø 15,70	NSA 256-6094

Spécification 21

Gaine thermorétractable pour raccord fileté métrique pour câble EMP

Gaine thermorétractable			Raccord fileté métrique pour câble EMP		
11,9	NSA 256-6013	Ø 15 mm	M20 -11,9/ Ø 6,65	NSA 256-6215	
			M20 -11,9/ Ø 8,25	NSA 256-6216	
			M20 -11,9/ Ø 9,50	NSA 256-6217	
17,5	NSA 256-6014	Ø 26 mm	M25 -17,5/ Ø 13,50	NSA 256-6218	
			M25 -17,5/ Ø 15,70	NSA 256-6219	

1.14. Gaine thermorétractable pour raccord fileté pour tube EMP et pour manchon de raccordement EMP

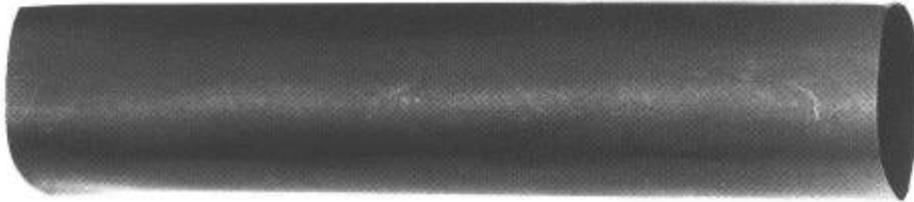


Figure 40 Gaine thermorétractable

Cette gaine thermorétractable sert à protéger les raccords filetés pour tube EMP et les manchons de raccordement EMP.

Les gaines thermorétractables sont de couleur noire. Les gaines se fixent au raccord fileté pour tube EMP ou au manchon de raccordement EMP par rétraction, conformément aux instructions de montage. La température nécessaire à la rétraction d'une gaine est obtenue au moyen d'un sèche-cheveux industriel ou de brûleur à gaz. L'exécution sera à l'épreuve des éclaboussements d'eau si,

- pour le raccord fileté pour tube EMP et pour tube EMP 90°, la connexion serrée entre le raccord fileté et le tube est étanchée à l'aide d'une gaine thermorétractable (figure 41, figure 42) ainsi que
- pour les manchons de raccordement EMP et EMP 90°, les deux connexions serrées entre le tube et le manchon sont étanchées chacune à l'aide d'une gaine thermorétractable; il faut signaler que, pour le manchon de raccordement EMP, les extrémités des deux gaines thermorétractables doivent se superposer (figure 43, figure 44).

Les tableaux de spécification contiennent les dimensions des gaines non rétractées, ainsi que leur diamètre intérieur \emptyset ; ils indiquent avec quels raccords filetés pour tubes EMP et avec quels manchons de raccordement EMP il convient d'utiliser les types de gaines thermorétractables.

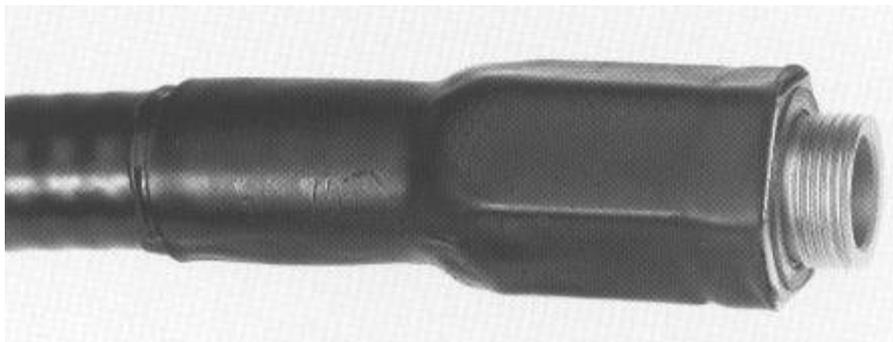


Figure 41 Raccord fileté pour tube EMP, à l'épreuve des éclaboussements d'eau

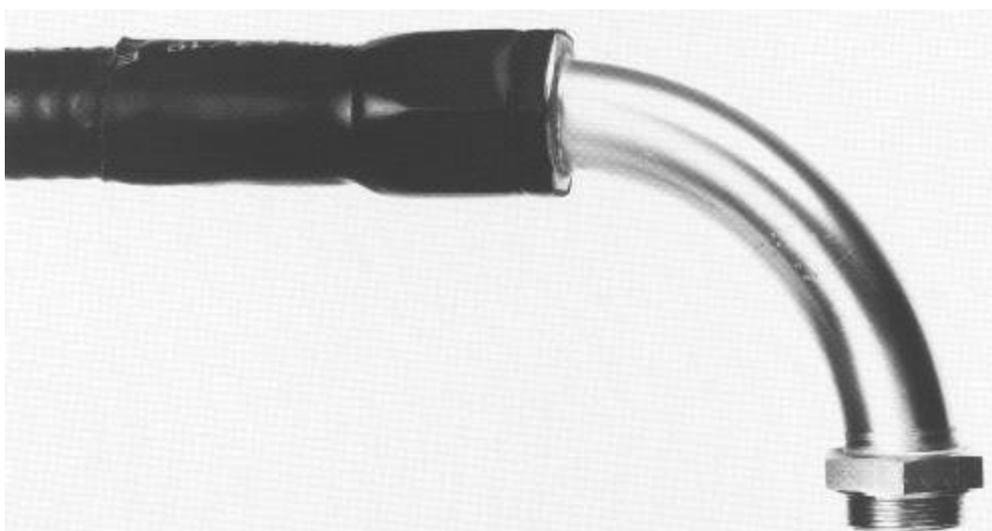


Figure 42 Raccord fileté pour tube EMP 90°, à l'épreuve des éclaboussements d'eau

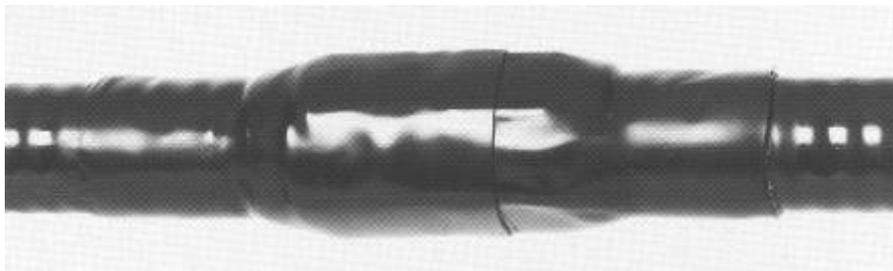


Figure 43 Manchon de raccordement EMP, à l'épreuve des éclaboussements d'eau

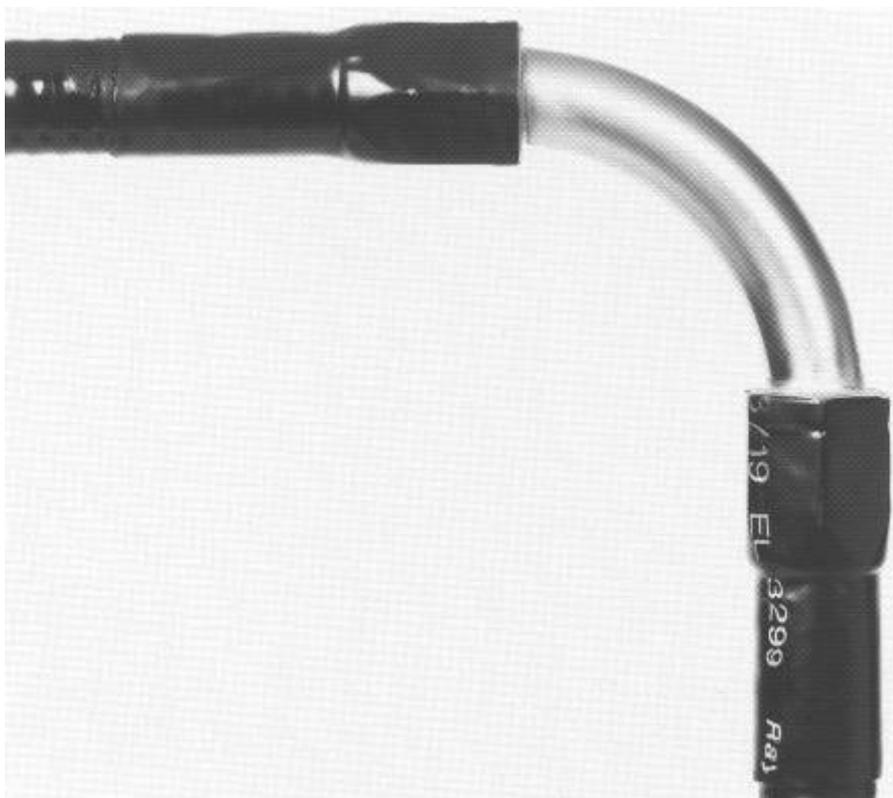


Figure 44 Manchon de raccordement EMP à 90°, à l'épreuve des éclaboussements d'eau

Spécification 22 Gaine thermorétractable pour raccord fileté PG pour tube EMP

Gaine thermorétractable			Raccord fileté PG pour tube EMP	
35/12	NSA 256-6020	Ø 35 mm	PG16/16	NSA 256-6023
63/19	NSA 256-6101	Ø 63 mm	PG29/29	NSA 256-6026
75/22	NSA 256-6028	Ø 75 mm	PG36/36	NSA 256-6031
85/25	NSA 256-6102	Ø 85 mm	PG48/48	NSA 256-6057

Gaine thermorétractable			Raccord fileté PG pour tube EMP 90°	
35/12	NSA 256-6020	Ø 35 mm	PG16	NSA 256-6076
63/19	NSA 256-6101	Ø 63 mm	PG29	NSA 256-6078
75/22	NSA 256-6028	Ø 75 mm	PG36	NSA 256-6079
85/25	NSA 256-6102	Ø 85 mm	PG48	NSA 256-6080

Spécification 23 Gaine thermorétractable pour raccord fileté métrique pour tube EMP

Gaine thermorétractable			Raccord fileté métrique pour tube EMP	
35/12	NSA 256-6020	Ø 35 mm	M25	NSA 256-6201
63/19	NSA 256-6101	Ø 63 mm	M40	NSA 256-6203
75/22	NSA 256-6028	Ø 75 mm	M50	NSA 256-6204
85/25	NSA 256-6102	Ø 85 mm	M63	NSA 256-6205

Spécification 24

Gaine thermorétractable pour manchon de raccordement EMP

Gaine thermorétractable			Manchon de raccordement EMP (PG)	
35/12	NSA 256-6020	Ø 35 mm	PG16	NSA 256-6140
63/19	NSA 256-6101	Ø 63 mm	PG29	NSA 256-6142
75/22	NSA 256-6028	Ø 75 mm	PG36	NSA 256-6 143
85/25	NSA 256-6102	Ø 85 mm	PG48	NSA 256-6144

Gaine thermorétractable			Manchon de raccordement EMP à 90° (PG)	
35/12	NSA 256-6020	Ø 35 mm	PG16	NSA 256-6082
63/19	NSA 256-6101	Ø 63 mm	PG29	NSA 256-6084
75/22	NSA 256-6028	Ø 75 mm	PG36	NSA 256-6085
85/25	NSA 256-6102	Ø 85 mm	PG48	NSA 256-6086

1.15. Tableau de distribution pour protection EMP

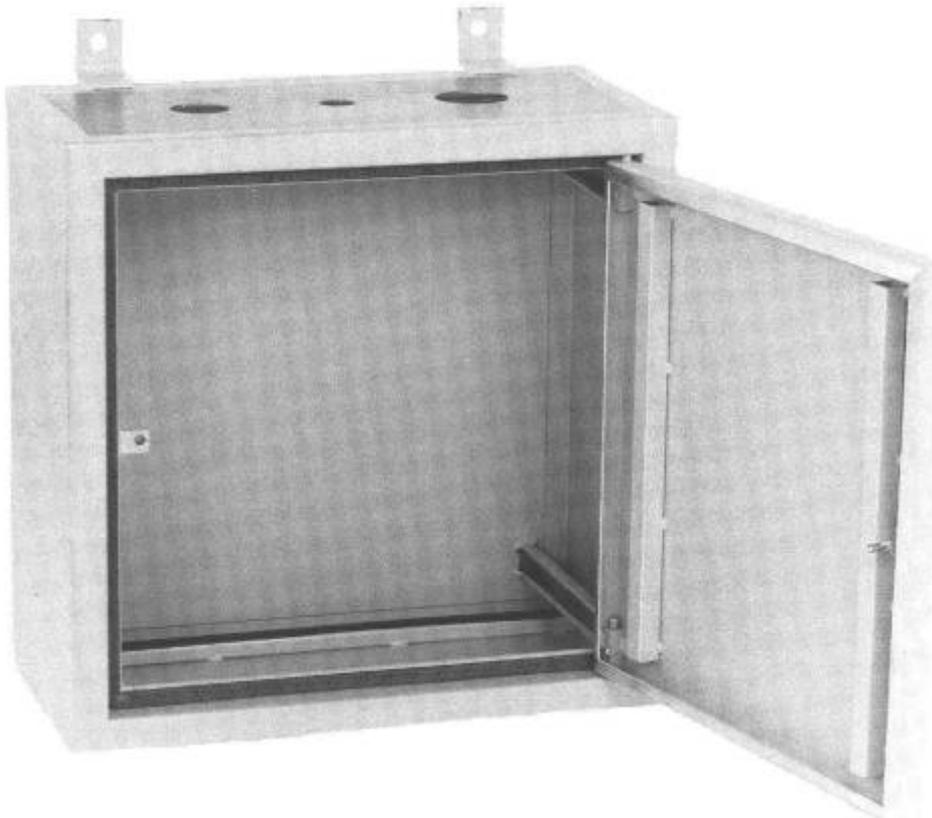


Figure 45 Tableau de distribution pour protection EMP

Les tableaux de distribution pour protection EMP (figure 45) se présentent sous la forme d'un boîtier en tôle d'acier soudé de tous côtés. Ces tableaux de distribution sont disponibles en deux exécutions: en tôle d'acier normale avec surface galvanisée et vernie ou en tôle d'acier inoxydable (inox) avec surface polie ou vernie. Pour satisfaire aux exigences de la protection EMP, les surfaces de contact destinées aux raccords filetés pour câbles EMP et pour tubes EMP ou aux joints EMP, de même que les barres profilées destinées aux parasurtensions seront exemptes de vernis.

Les portes des tableaux de distribution pour protection EMP n'ont qu'un seul battant. La porte est pressée contre le joint EMP (joint enveloppé dans une tresse métallique) du tableau de distribution, au moyen de fermetures à vis. Les dimensions extérieures maximales selon spécification ne doivent pas être dépassées.

Les tableaux de distribution pour protection EMP seront utilisés, dans les installations d'alimentation en énergie électrique, comme tableau principal, tableau secondaire, coffret de raccordement, coffret externe à bornes, coffret de commande et coffret de départ.

La grandeur des tableaux de distribution pour protection EMP dépend des besoins. Les trous de passage et les découpes dans le tableau de distribution doivent être déjà effectués lors de la fabrication. Aucun travail d'usinage ne devra être réalisé ultérieurement. Pour cette raison, on ne manquera pas d'indiquer de façon complète au fabricant, lors de la commande, tous les trous de passage pour les raccords filetés pour câbles ou pour tubes et tou-

tes les découpes pour les instruments de mesure, les interrupteurs, etc., en plus des dimensions extérieures. Dans la porte, on limitera de telles découpes et de tels trous de passage aux besoins indispensables de la protection civile.

Lors de l'équipement et de l'installation de tableaux de distribution pour protection EMP, on observera en outre les points suivants:

- Les trous de passage pour les entrées et les sorties de câbles EMP à basse tension et de tubes ondulés en cuivre ne seront aménagés que sur le côté supérieur des tableaux de distribution, sauf dans des cas exceptionnels. Pour ces trous de passage, il convient d'observer les données relatives aux distances minimales de trous mentionnées dans la spécification (figure 49, figure 50). L'entrée (alimentation) doit mener directement aux parasurtensions. Il en va de même pour une sortie munie de parasurtensions.
- S'il y a suffisamment de place, on disposera les trous de passage sur une rangée. Il est inadéquat de prévoir plus de deux rangées. S'il est nécessaire de percer des trous sur deux rangées, il y a lieu d'employer d'abord toute la place disponible sur la rangée arrière, en fonction des distances minimales de trous mentionnées dans la figure 49 ou la figure 50; il convient ensuite de mettre judicieusement à profit la place disponible sur la rangée avant, si possible en doublant la distance séparant les trous, pour permettre l'accès aux trous de la rangée arrière. Quelques trous de passage seront prévus comme trous de réserve et fermés au moyen d'un bouchon vissable en métal.
- La place entourant les parasurtensions doit rester libre et ne sera pas utilisée pour les composants ou les conducteurs d'un autre circuit électrique.
- Dans le tableau de distribution, l'espace utile est diminué sur les côtés par les profilés des supports destinés à la fixation du châssis (figure 48).
- Pour les portes d'une hauteur de 501 mm et plus, la largeur utile est limitée par les profilés latéraux de renforcement de la porte.
- Du point de vue de la protection EMP, il n'existe, à l'intérieur du tableau de distribution, aucune autre condition concernant la disposition et l'installation des accessoires nécessaires à l'alimentation en énergie électrique.
- Lors du dimensionnement et de l'aménagement des tableaux de distribution sous un canal de câble, on veillera aux rayons de courbure des câbles et des tubes. L'espace entre le tableau de distribution et le canal de câbles doit être au moins de 30 cm, afin de préserver aussi l'accessibilité de l'installation.

Pour que la fixation du tableau de distribution et du châssis soit assurée contre les chocs, le fabricant fournit, avec le tableau de distribution, les tampons et les fixations de châssis appropriés ainsi que les instructions de montage. Ce matériel est obligatoire et doit être monté selon ces instructions. Pour éviter que le tableau de distribution ne se déforme lorsqu'on le monte sur une paroi inégale, on peut utiliser des plaques d'ajustage en métal, également livrées avec le tableau.

Des divergences par rapport aux critères ci-dessus sont possibles dans la mesure où le tableau de distribution a été approuvé après avoir été soumis séparément aux essais nécessaires (essais de résistance aux chocs et aux effets de l'EMP). Ces divergences peuvent apparaître par exemple dans la distance séparant les trous destinés aux raccords filetés, la taille des tampons, le mode de fixation des éléments ou l'emplacement de la vis de mise à terre.

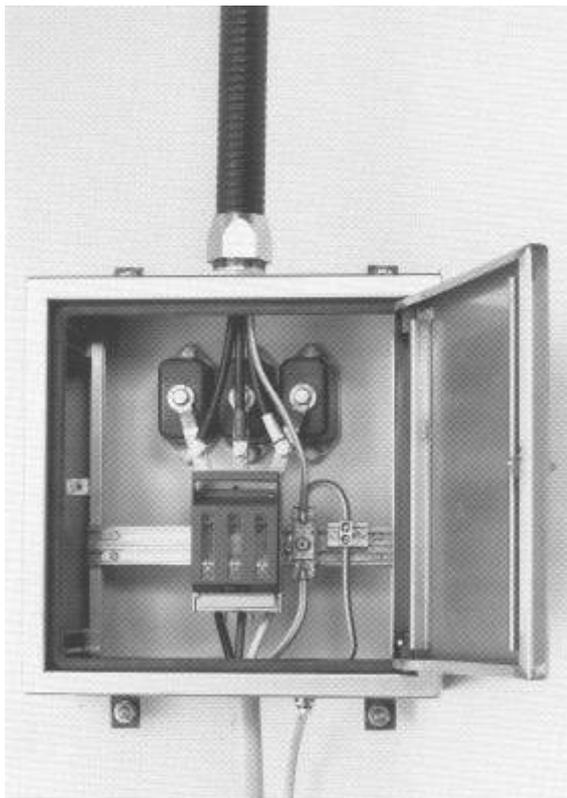


Figure 46 Tableau de distribution pour protection EMP, coffret de raccordement

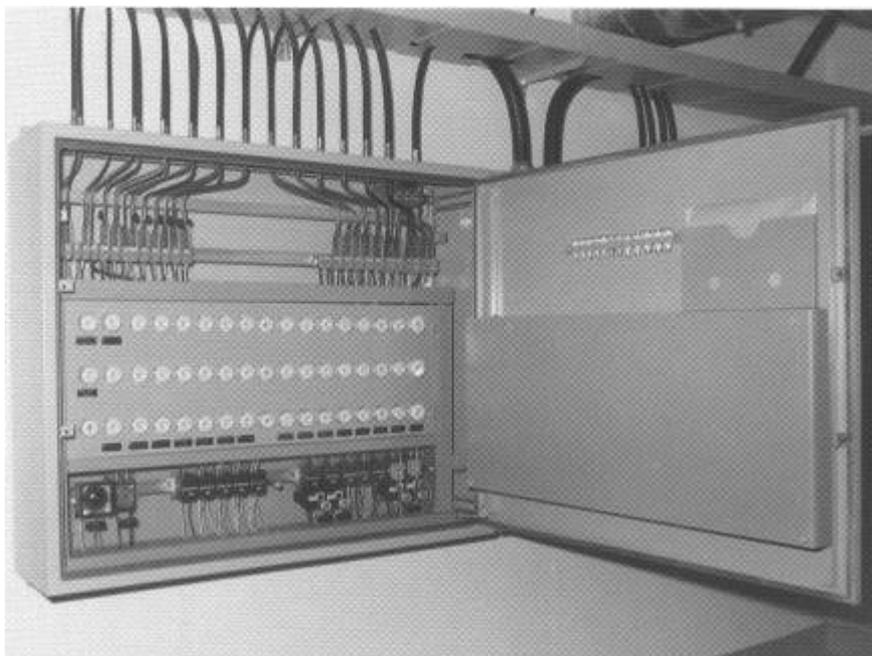


Figure 47 Tableau de distribution pour protection EMP, tableau secondaire

Spécification 25

Tableau de distribution pour protection EMP

Les dimensions extérieures des tableaux de distribution pour protection EMP sont fixées comme il suit:

- Pour une hauteur (h) de tableau jusqu'à 1200 mm, on admet au maximum une largeur (l) de 1200 mm et une profondeur (p) de 450 mm. Pour la fixation, deux équerres sont soudées en haut et en bas.
- Pour une hauteur (h) de tableau allant de 1200 mm à 2000 mm, la largeur (l) maximale peut atteindre 1000 mm et la profondeur (p) maximale 450 mm. Pour la fixation, trois équerres sont soudées en haut et en bas.

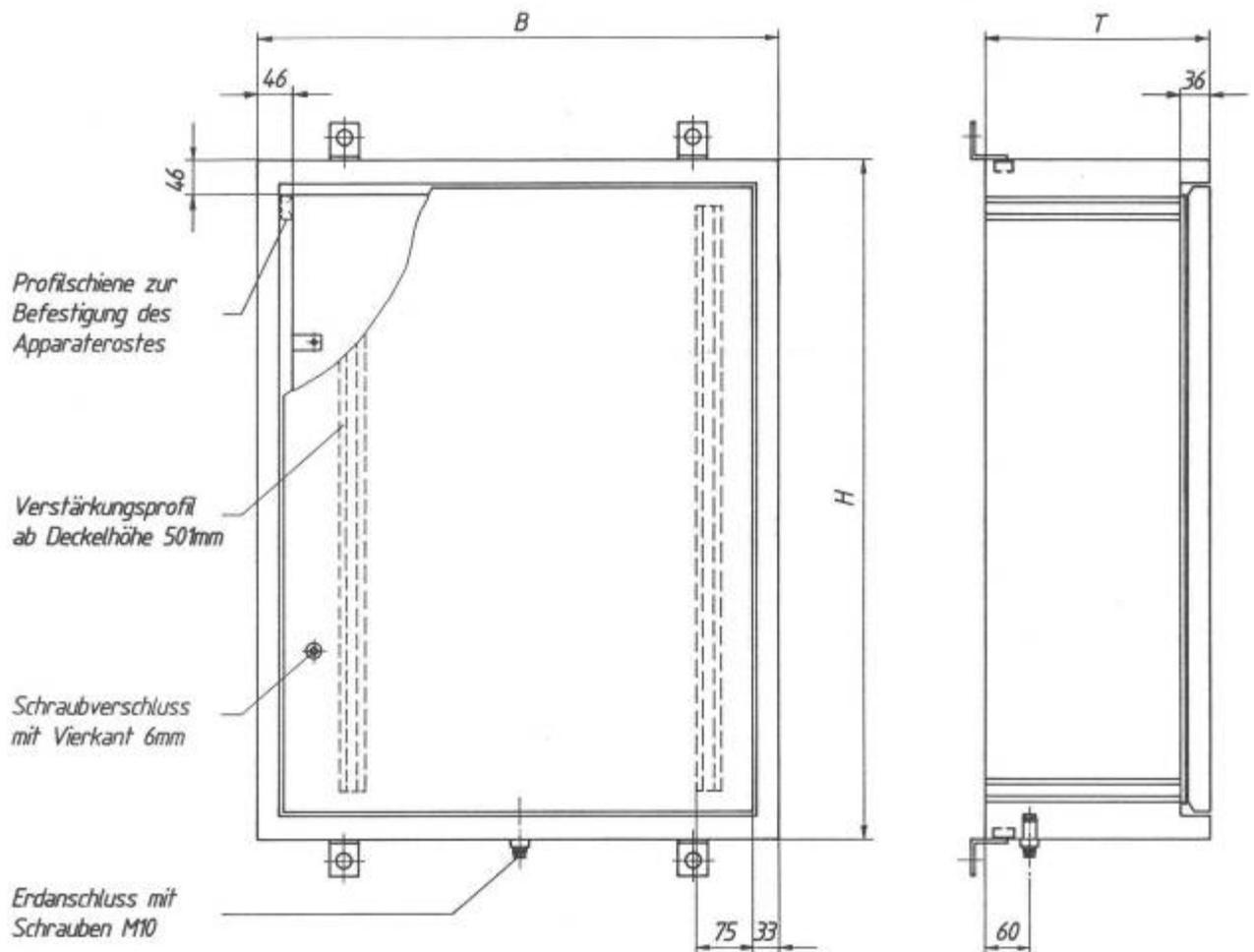
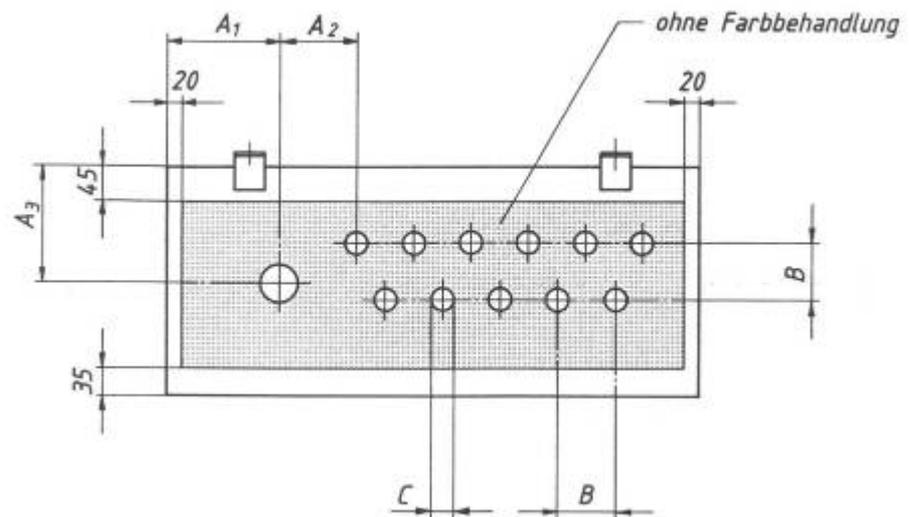


Figure 48 Tableau de distribution pour protection EMP, dimensions principales

Concernant les trous de passage destinés aux raccords filetés pour câbles EMP et tubes EMP, qui doivent être effectués conformément aux indications de la figure 49 ou de la figure 50, il convient de tenir compte des précisions suivantes:

- Les distances « A_1 , A_2 et A_3 » concernent les trous de passage destinés aux entrées et aux sorties munies des parasurtensions POLIM-R 0,40-1, POLIM-R 0,40-2 ou MVR 0,44 prévus dans les présentes instructions. Ces entrées et sorties peuvent être aménagées tant sur le côté gauche que sur le côté droit du tableau de distribution. Les distances « A » seront définies conformément aux indications des figures 51 à 55.
- Les distances minimales « B » ont été définies de façon à permettre d'accéder aux raccords filetés avec l'outillage approprié.
- Le diamètre « C » des trous destinés aux raccords filetés pour câbles EMP ou pour tubes EMP a été calculé en fonction de la surface portante nécessaire à la bague de contact.

Pour plus de précisions concernant l'installation de parasurtensions, on se référera aux sections «Parasurtensions POLIM-R 0,40-1 et POLIM-R 0,40-2» et «Parasurtension MVR 0,44» du présent document.



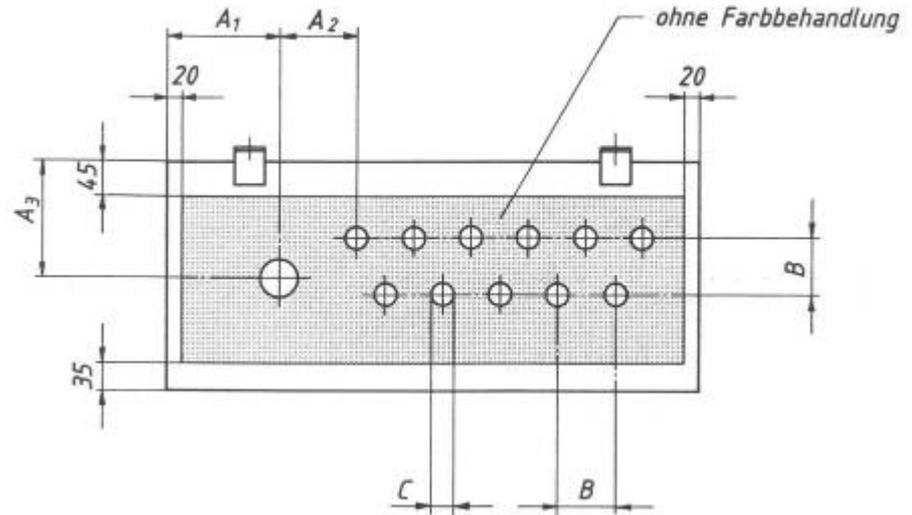
Distances minimales entre trous B

PG	11	16	21	29	36	48
11	38	41	45	53	62	69
16	41	43	47	55	64	71
21	45	47	50	58	67	74
29	53	55	58	63	72	80
36	62	64	67	72	80	88
48	69	71	74	80	88	93

Trous C

PG	$\varnothing^{+0.2}_{-0}$
11	18,5
16	22,5
21	28,5
29	37,0
36	47,0
48	59,5

Figure 49 Trous de passage PG dans les tableaux de distribution pour protection EMP



Distances minimales entre trous B

M	20	25	40	50	63
20	43	47	55	64	71
25	47	50	58	67	74
40	55	58	63	72	80
50	64	67	72	80	88
63	71	74	80	88	93

Trous C

M	$\varnothing^{+0.5}_{-0}$
20	20,0
25	25,0
40	40,0
50	50,0
63	63,0

Figure 50 Trous de passage métriques dans les tableaux de distribution pour protection EMP

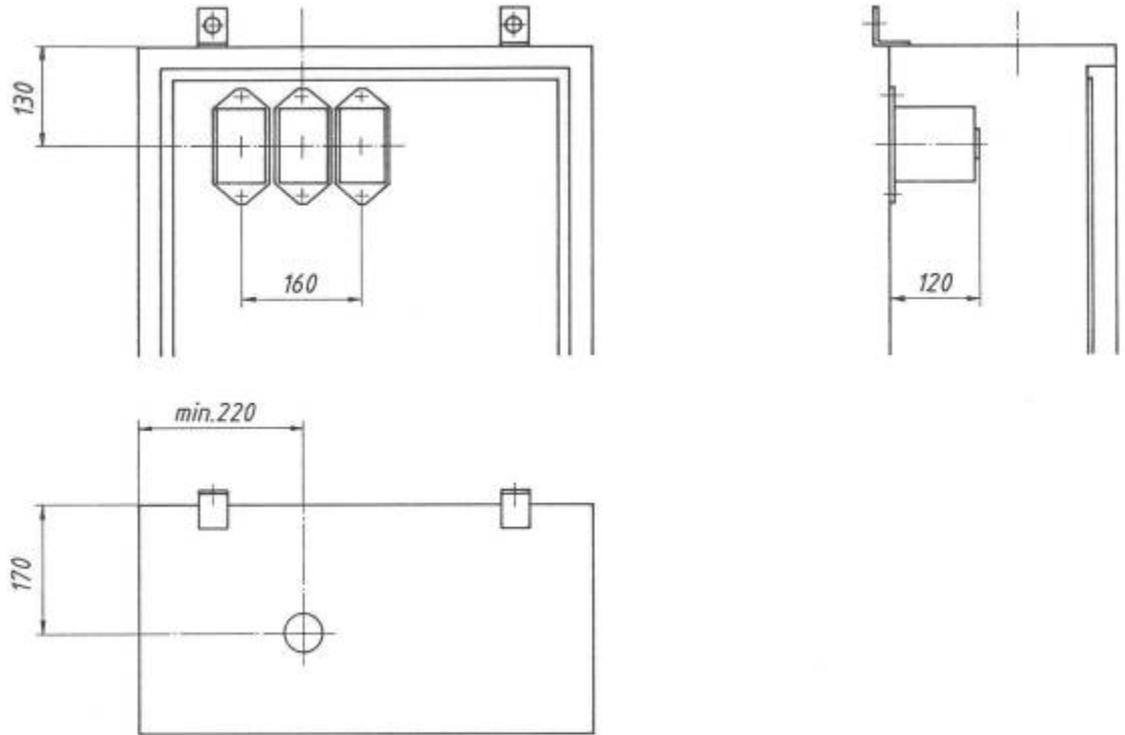


Figure 51 Parasurtensions POLIM-R 0,40-1 ou POLIM-R 0,40-2: montage (1 canalisation de conducteurs jusqu'à 95 mm²)

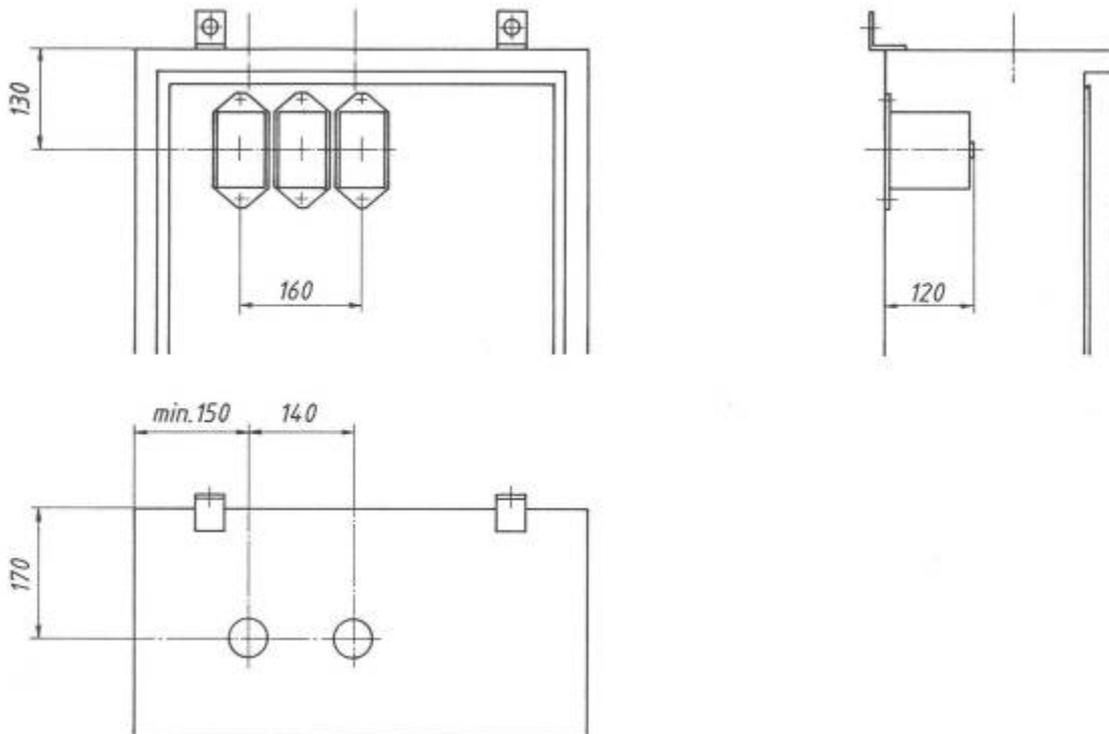
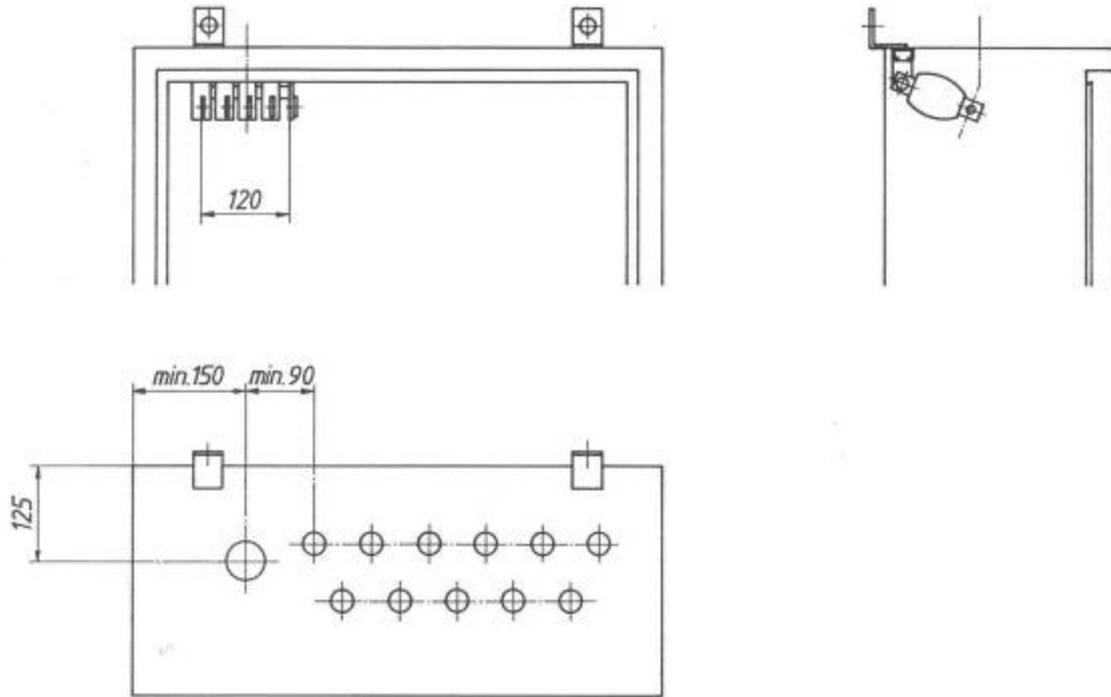
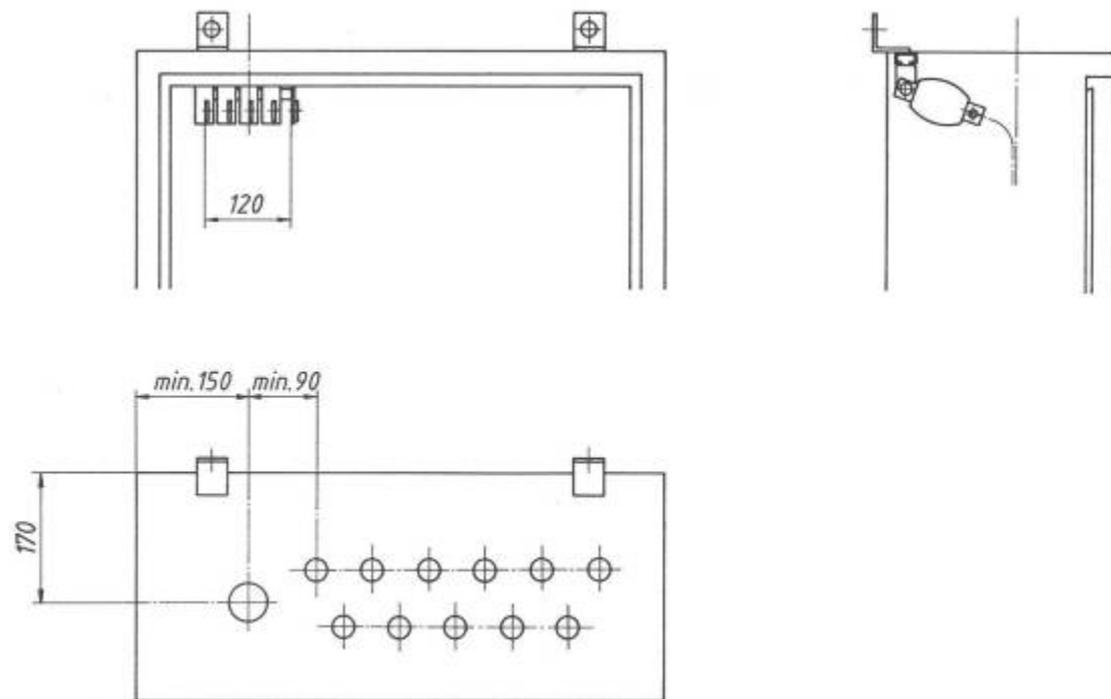


Figure 52 Parasurtensions POLIM-R 0,40-1 ou POLIM-R 0,40-2: montage (2 canalisations de conducteurs de 35 à 95 mm²)



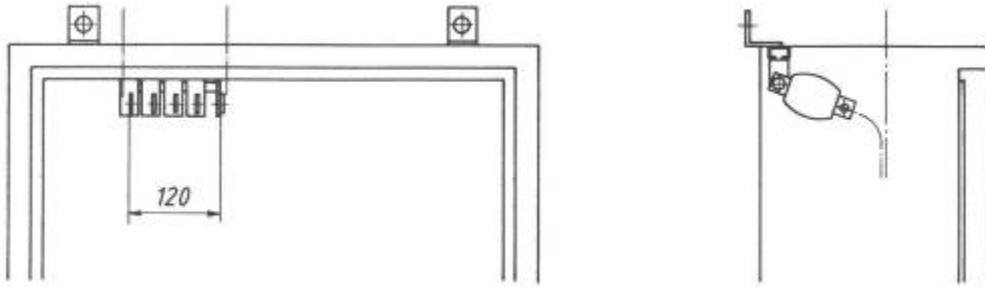
Les distances entre les trous restent les mêmes pour 3 ou 4 parasurtensions

Figure 53 Parasurtensions MVR 0,44: montage (1 canalisation de conducteurs jusqu'à 50 mm²)



Les distances entre les trous restent les mêmes pour 3 ou 4 parasurtensions

Figure 54 Parasurtensions MVR 0,44: montage (1 canalisation de conducteurs de 70 mm² ou 95 mm²)



Les distances entre les trous restent les mêmes pour 3 ou 4 parasurtensions

Figure 55 Parasurtensions MVR 0,44: montage (2 canalisations de conducteurs de 35 à 95 mm²)

Lors de la commande des tableaux de distribution pour protection EMP, il convient d'indiquer les données suivantes:

- dimensions extérieures (l x h x p);
- emplacement des charnières (côté);
- disposition obligatoire des trous de passage (centres) avec indication du filetage (PG);
- dans le coffret de raccordement ou le coffret de départ, le nombre des parasurtensions POLIM 0,40-1 ou POLIM 0,40-2 prévus pour un trou de passage donné; le matériel nécessaire à la fixation des parasurtensions, qui fait partie intégrante du tableau de distribution, est déjà préparé lors de la fabrication de ce dernier;
- mesures précises d'éventuels découpes ou trous de passage qui doivent être effectués dans la porte;
 - mode d'exécution de la surface,
 - soit, en tôle d'acier galvanisée, avec indication de la couleur du vernis utilisé,
 - soit, en tôle d'acier inoxydable, brute et moyennement polie ou vernie, avec indication de la couleur du vernis utilisé.

1.16. Coffret externe à bornes (UP, AP)



Figure 56 Coffret externe à bornes UP avec boîte d'encastrement

Le coffret externe à bornes possède la même structure de construction que le tableau de distribution pour protection EMP. Ses dimensions extérieures sont de 350 x 400 x 200 mm (l x h x p). La valeur de raccordement d'un coffret externe à bornes doit correspondre, selon les ITO, à environ la moitié de la puissance du générateur. Pour que les coffrets externes à bornes soient unifiés, cette valeur est la même pour tous les ouvrages de protection conformes aux instructions susmentionnées et s'établit à 40 A au maximum.

Le coffret externe à bornes sera connecté par un câble EMP à basse tension avec blindage double. Ce coffret est livré complètement équipé, mais sans parasurtensions MVR 0,44 et sans support. Le schéma synoptique relatif à l'installation d'alimentation en énergie de la construction sera placé à l'intérieur du coffret externe à bornes; il doit demeurer lisible.

Une boîte d'encastrement fait en outre partie du coffret externe à bornes. Cette boîte contient les dispositifs de fixation nécessaires au montage du coffret externe à bornes. La boîte d'encastrement sera placée dans le coffrage avant le bétonnage (figure 57).

Dans les ouvrages de protection modernisés conformément aux ITMO, le coffret externe à bornes est installé après coup. Dans ce cas, il convient d'utiliser le coffret externe à bornes destiné au montage apparent (AP). Il présente les mêmes dimensions et le même équipement que celui qui est encastré (UP), mais il est livré avec quatre équerres pour la fixation directe contre le mur, au lieu de la boîte d'encastrement (figure 58).

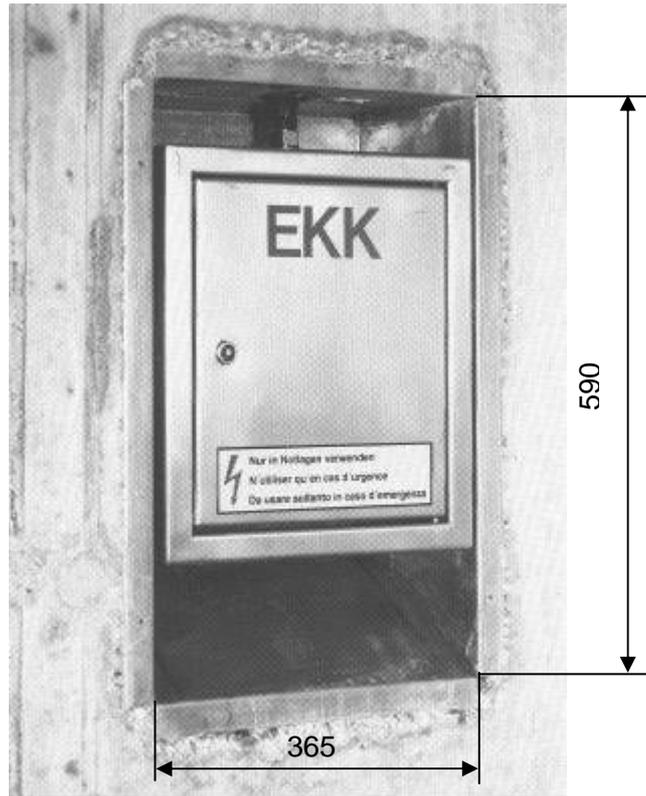


Figure 57 Coffret externe à bornes UP

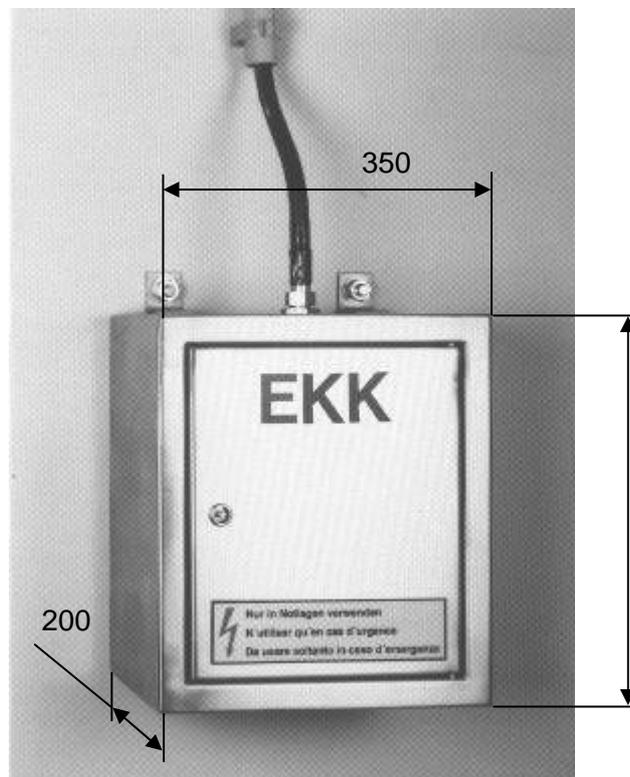


Figure 58 Coffret externe à bornes AP

Spécification 26

Coffret externe à bornes

Lors de la commande des coffrets externes à bornes, il importe d'indiquer les données suivantes:

- montage en encastrément (UP) ou montage apparent (AP);
- tôle d'acier inoxydable, brute et moyennement polie ou vernie, avec indication de la couleur du vernis utilisé pour la surface.

Les spécifications sont fixées de la manière suivante:

- dimensions extérieures 350 x 400 x 200 mm (l x h x p);
 - charnières toujours à droite;
 - le trou de passage est préparé pour un câble EMP à basse tension avec blindage double, 5 x 6 mm² ou 5 x 10 mm², avec filetage M25;
 - dans la boîte d'encastrément du coffret externe, le diamètre du trou prévu pour le tube en matière synthétique (KRF) de grandeur M50 s'élève à 51 mm;
 - le coffret externe destiné au montage apparent est livré avec quatre équerres de fixation au lieu d'une boîte d'encastrément.
-

1.17. Boîte de dérivation ZS (UP)

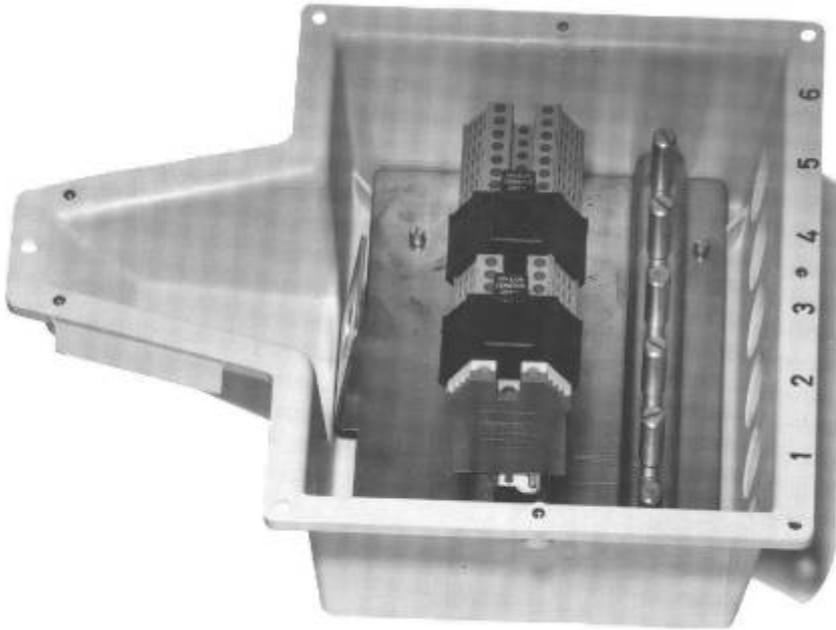


Figure 59 Boîte de dérivation ZS (UP)

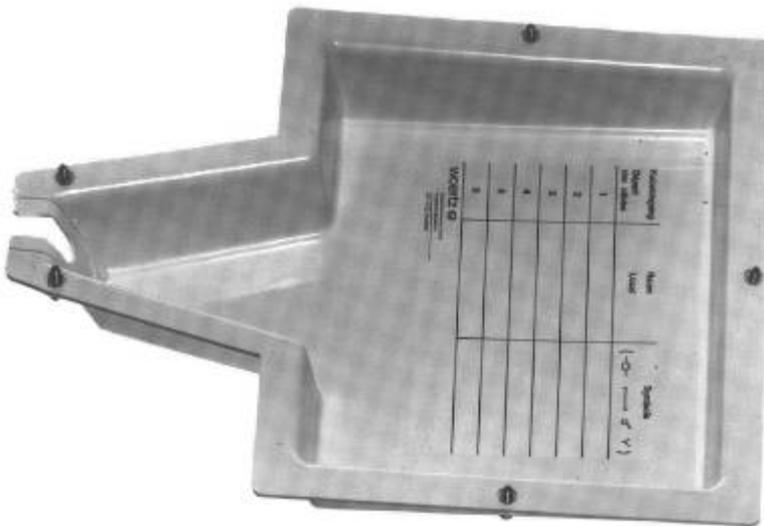


Figure 60 Boîte de dérivation ZS (UP), couvercle

Les boîtes de dérivation ZS (UP) sont constituées d'une boîte d'encastrement, d'une plaque de montage contenant une barre profilée et de bornes pour conducteur de protection ainsi que d'un couvercle. Ce matériel est disponible dans le commerce, avec un équipement pour L+N+PE.

La boîte de dérivation ZS (UP) est utilisée pour la protection contre les surtensions dans l'installation de la lumière et des prises. Elle constitue en outre, dans l'installation, la transition entre le câble EMP à basse tension avec blindage double et les câbles EMP à basse tension avec blindage simple, qui sont connectés aux interrupteurs, aux luminaires et aux prises

(figure 61). Dans les boîtes de dérivation ZS (UP), on emploie les bornes UAK 22 ZS pour les parasurtensions MR 0,50 ZS.

La boîte de dérivation est encastrée dans la dalle en béton. Pour éviter que les câbles de sortie reliant le câble EMP à basse tension avec blindage simple ne soient trop longs, on placera la boîte de dérivation au milieu des récepteurs d'énergie, à proximité d'un canal de câbles (figure 63). Le câble EMP à basse tension avec blindage double, posé de manière apparente, sera amené directement à la boîte de dérivation sans boucle supplémentaire.

La boîte d'encastrement sera fixée, sans plaque de montage, sur le coffrage. Les entrées sont disposées pour un maximum de six tubes en matière synthétique (KRF) de grandeur 16 ou M20. Dans la boîte d'encastrement, on rendra étanches les tubes introduits en plaçant des bouchons de fermeture.

En ce qui concerne l'installation des câbles sur la plaque de montage de la boîte de dérivation ZS (UP), on observera ce qui suit:

- Le câble EMP à basse tension avec blindage double sera relié à la plaque de montage, par le raccord fileté pour câble EMP (figure 61). Le conducteur polaire et le conducteur neutre seront, chacun, amenés à une borne UAK 22 ZS pour parasurtension. Le conducteur de protection sera amené à la borne de protection en liaison galvanique avec la barre profilée.
- Pour chaque câble EMP à basse tension avec blindage simple, on branchera tout d'abord le conducteur de protection et les fils nus sous la borne de protection de la sortie correspondante. On connectera ensuite les conducteurs polaires et neutre.
- Aucun conducteur de câbles sortants ne doit être raccordé du côté de l'entrée.

Sur le côté intérieur du couvercle, il y a lieu de marquer les sorties de câble. Sur le côté extérieur, on désignera le numéro correspondant au tableau secondaire et au groupe de lumière. Afin d'éviter toute confusion de couvercles, il y a lieu d'inscrire, sur la plaque de montage, le numéro correspondant au tableau secondaire et au groupe de lumière.

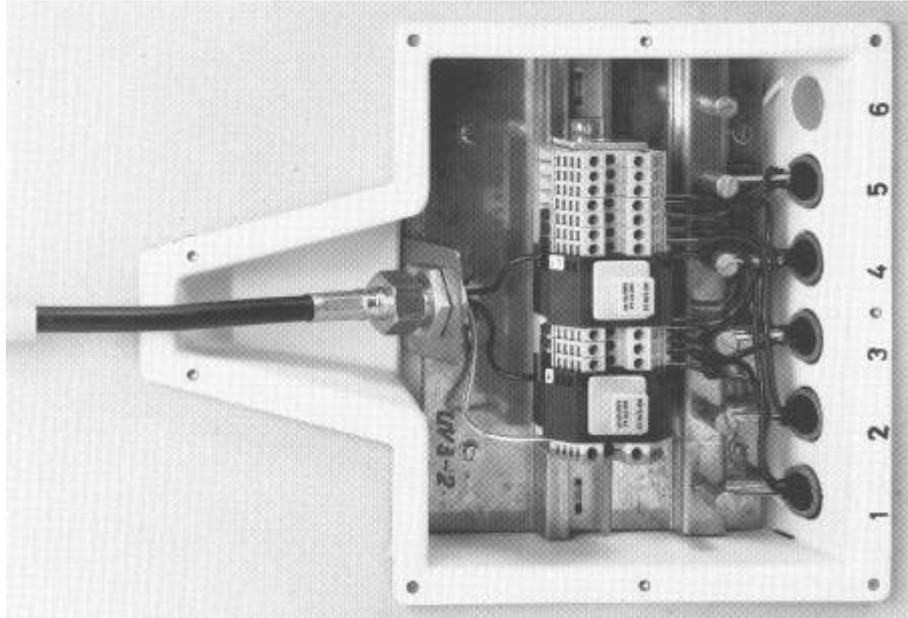


Figure 61 Boîte de dérivation ZS (UP), posée dans le béton

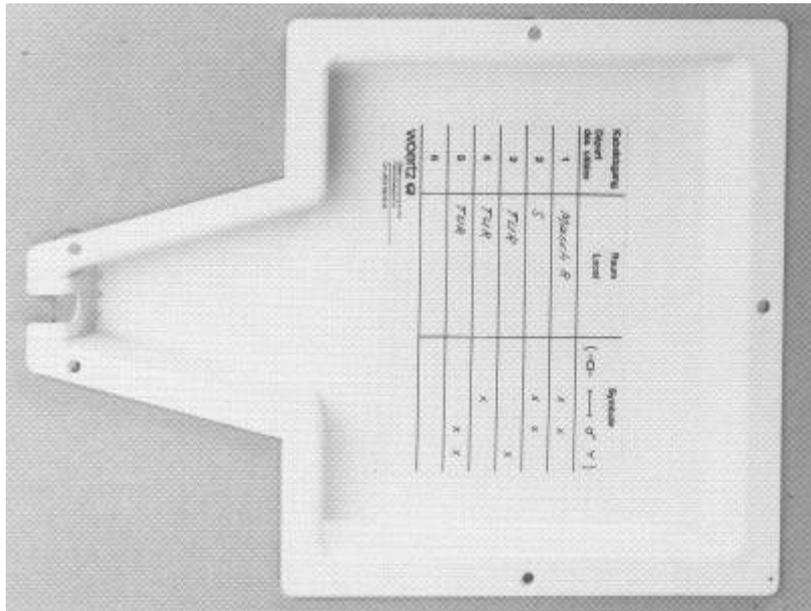


Figure 62 Boîte de dérivation ZS (UP), inscription à l'intérieur du couvercle

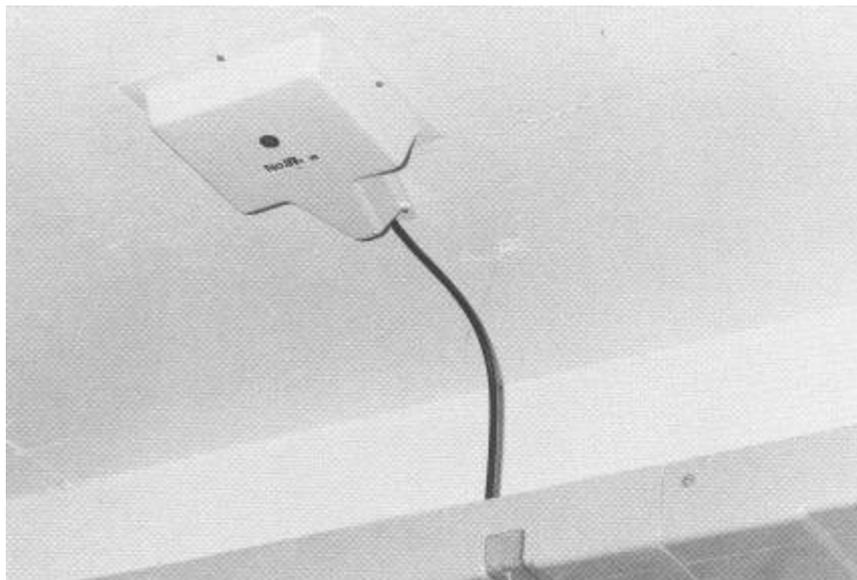


Figure 63 Boîte de dérivation ZS (UP), installée

Spécification 27 Boîte de dérivation ZS (UP)

Boîte de dérivation ZS (UP) L+N+PE NSA 256-6128
équipée de bornes pour parasurtension et de bornes de tableau

Boîte d'encastrement en matière synthétique

- dimensions extérieures (longueur x largeur x hauteur) 320 x 246 x 68 mm
- 6 entrées pour tubes en matière synthétique (KRF) de grandeur 16 ou M20

Plaque de montage, nue, en laiton

- connexion pour raccord fileté pour câble EMP PG 16 ou M20
- barre profilée 32 mm selon EN 50035-G 32
- 6 bornes pour conducteur de protection de 4 mm²

Couvercle en matière synthétique

- case d'inscription intérieure
- case d'inscription extérieure

Accessoires de montage

- matériel de fixation pour plaque de montage
 - écriteaux de bornes pour parasurtension
-

1.18. Boîte de dérivation ZS (AP)

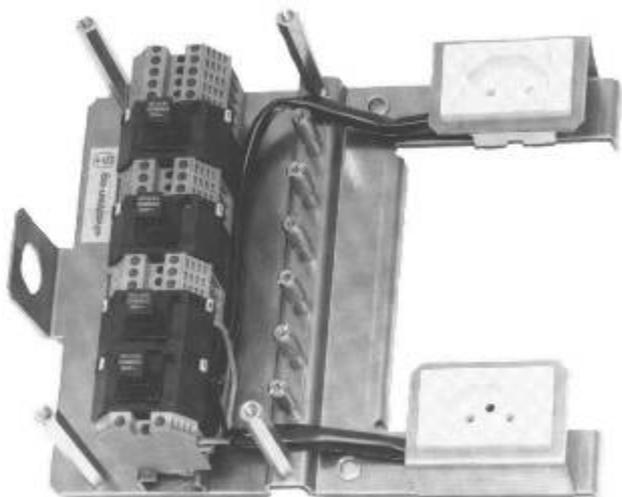


Figure 64 Boîte de dérivation ZS (AP)

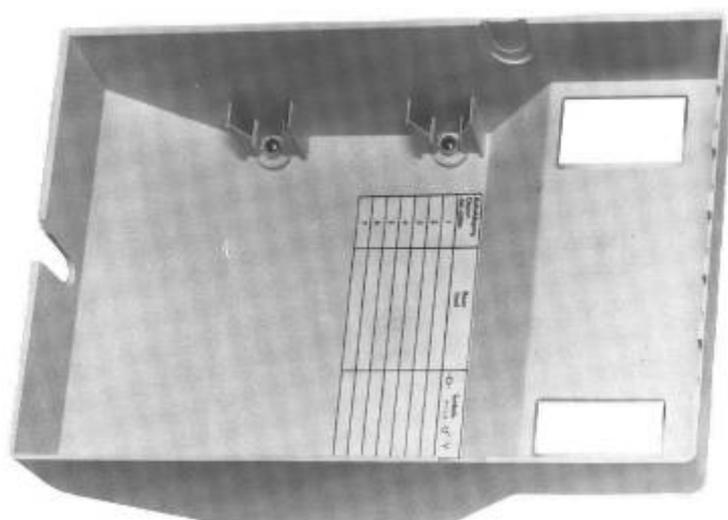


Figure 65 Boîte de dérivation ZS (AP), couvercle

Les boîtes de dérivation ZS (AP) sont constituées d'une plaque de montage contenant une barre profilée et de bornes pour conducteur de protection, de deux prises préinstallées de type 13 ainsi que d'un couvercle. Ce matériel est disponible dans le commerce avec un équipement pour 2L+N+PE et 3L+N+PE. Un des conducteurs polaires est réservé pour les deux prises susmentionnées et ne doit pas être utilisé pour alimenter l'installation de la lumière et des prises (figure 64, figure 65).

En ce qui concerne l'installation de la lumière et des prises, la boîte de dérivation ZS (AP) est utilisée dans le cadre de la modernisation des ouvrages de protection conformément aux ITMO ou pour compléter des installations existantes. Elle constitue la transition de la nouvelle installation protégée EMP aux anciennes installations de la lumière et des prises. Selon l'installation existante, on utilisera l'exécution 2L+N+PE pour moderniser les groupes de lumière à 1 pôle et l'exécution 3L+N+PE pour moderniser les groupes de lumière à 2 pôles. L'exécution 3L+N+PE peut aussi servir, lors de la modernisation, à diviser les groupes de lumière à 1 pôle, de grandes dimensions. Par ailleurs, il est aussi possible de réunir des groupes de lumière répartis dans différentes boîtes de dérivation existantes.

En ce qui concerne l'installation, on observera ce qui suit:

- La nouvelle boîte de dérivation ZS (AP) est montée sur la boîte de dérivation existante et alimentée par le distributeur au moyen d'un câble EMP à basse tension avec blindage double. Chaque conducteur polaire et neutre sera amené à une borne UAK 22 ZS pour parasurtension. Le conducteur de protection sera amené à une borne de protection liée galvaniquement avec la barre profilée.
- Si les conducteurs existants sont assez longs, ils sont fixés directement aux bornes de la boîte de dérivation ZS (AP), sinon, une jonction appropriée doit être établie entre ces conducteurs et la boîte de dérivation précitée.
- Aucun conducteur de câbles sortants ne doit être raccordé du côté de l'entrée (figure 66).
- Les sorties aboutissant à d'autres boîtes de dérivation déjà existantes ou à d'autres extensions de l'installation seront posées dans des tubes en matière synthétique apparents (figure 67).

Sur le côté intérieur du couvercle, il y a lieu de marquer les sorties de câble. Sur le côté extérieur, on désignera le numéro correspondant au tableau secondaire et au groupe de lumière. Afin d'éviter toute confusion de couvercles, il y a lieu d'inscrire, sur la plaque de montage, le numéro correspondant au tableau secondaire et au groupe de lumière.

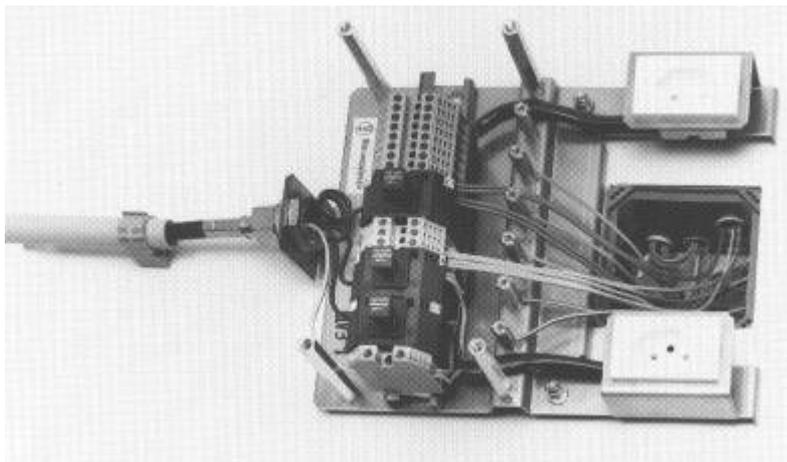


Figure 66 Boîte de dérivation ZS (AP), montée sur la boîte de dérivation existante

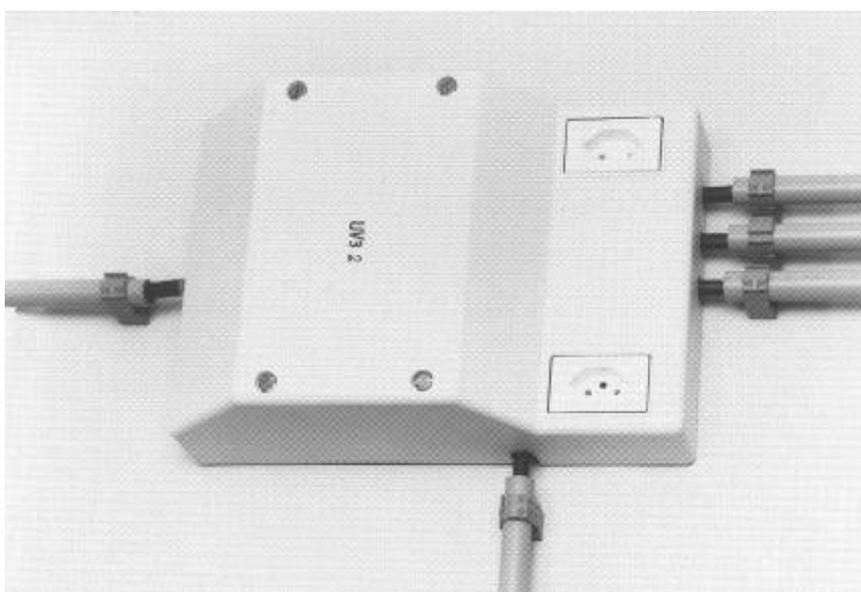


Figure 67 Boîte de dérivation ZS (AP) avec sorties supplémentaires, montage apparent

Spécification 28

Boîte de dérivation ZS (AP)

Boîte de dérivation ZS (AP) 2L+N+PE NSA 256-6121
équipée de bornes pour parasurtension et de bornes de tableau

Boîte de dérivation ZS (AP) 3L+N+PE NSA 256-6120
équipée de bornes pour parasurtension et de bornes de tableau

Couvercle en matière synthétique

- dimensions extérieures (longueur x largeur x hauteur) 341 x 233 x 68 mm
- 5 ouvertures préparées sur le devant et 2 de chaque côté
- case d'inscription à l'intérieur
- case d'inscription à l'extérieur

Plaque de montage, nue, en laiton

- connexion de raccord fileté pour câble EMP PG 16 ou M20
- barre profilée 32 mm selon EN 50035-G 32
- 6 bornes pour conducteur de protection de 4 mm²

Accessoires de montage

- matériel de fixation avec instructions de montage
 - écriteaux de bornes pour parasurtension
-

1.19. Boîte de dérivation



Figure 68 Boîte de dérivation

Les boîtes de dérivation utilisées comme boîte de jonction ou de raccordement se présentent sous la forme d'un boîtier en fonte d'aluminium non laqué. L'épaisseur des parois est prévue pour que l'on puisse y visser les raccords filetés pour câbles EMP ou pour tubes EMP. Il existe deux modèles de boîtes de dérivation:

- L'exécution à couvercle plat (figure 68, à gauche et figure 69).
- L'exécution à couvercle surélevé pour le montage de la borne à parasurtension MVR 0,44 ZS prévue dans les présentes instructions (figure 68, à droite et figure 70).

Les boîtes de dérivation à couvercle plat sont par exemple utilisées comme liaison pour le raccordement de récepteurs d'énergie munis d'un cordon EMP, blindé (figure 69).

Les boîtes de dérivation à couvercle surélevé et à bornes à parasurtension MVR 0,44 ZS intégrées sont utilisées comme point de séparation EMP entre la partie de l'installation d'alimentation en énergie protégée contre l'EMP et les récepteurs d'énergie non protégés, ou d'autres parties de l'installation non protégées situées à l'intérieur de l'enveloppe de l'abri (figure 70). Ces boîtes de dérivation peuvent également être employées comme points de séparation EMP pour la connexion d'un récepteur d'énergie protégé contre l'EMP qui se trouve à l'extérieur de l'enveloppe de l'abri.

Exceptionnellement, on peut se servir des boîtes de dérivation en présence de très longs tracés, exécutés au moyen du câble EMP à basse tension avec blindage double ou au moyen de tubes ondulés en cuivre. Les boîtes de dérivation sont encore utilisées en présence de passages à travers les parois, de changements de direction de tubes ondulés en cuivre ou de changements de domaines de compétences.

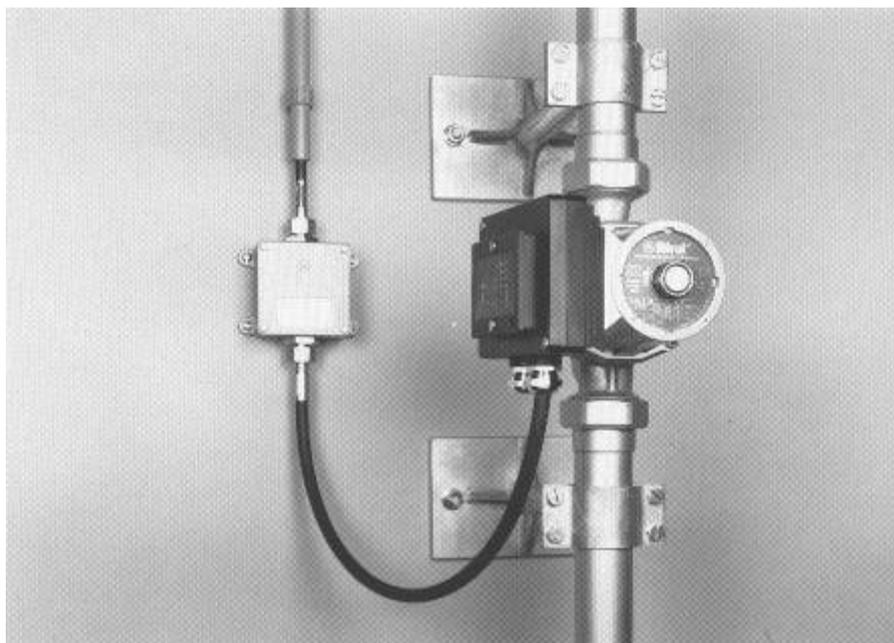


Figure 69 Boîte de dérivation, utilisée comme liaison avec le récepteur d'énergie

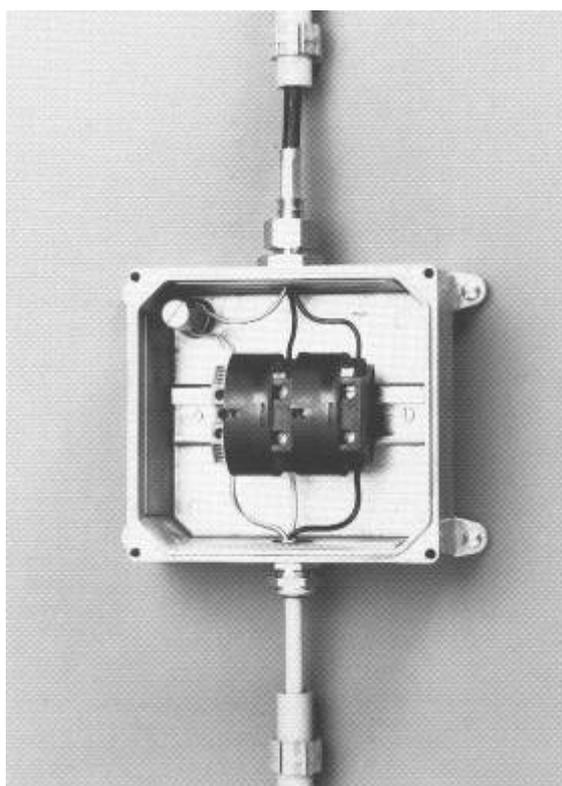


Figure 70 Boîte de dérivation avec parasurtensions

Spécification 29

Boîte de dérivation

Modèle usuel en fonte d'aluminium avec parois présentant l'épaisseur nécessaire. Lors de la commande de boîtes de dérivation, il faut indiquer la taille des filetages pour tubes blindés.

Boîte de dérivation en fonte alu, 88 x 88 x 52 mm, type OLA

- dimensions extérieures
- trou taraudé jusqu'à la grandeur M20

Boîte de dérivation en fonte alu, 157 x 147 x 84 mm

- dimensions extérieures
- trou taraudé jusqu'à la grandeur M40
- place pour 3 bornes à parasurtension MVR 0,44 ZS avec couvercle surélevé et barre profilée en cuivre nickelé

Boîte de dérivation en fonte alu, 257 x 147 x 84 mm

- dimensions extérieures
 - trou taraudé jusqu'à la grandeur M40
 - place pour 6 bornes à parasurtension MVR 0,44 ZS avec couvercle surélevé et barre profilée en cuivre nickelé
-

1.20.

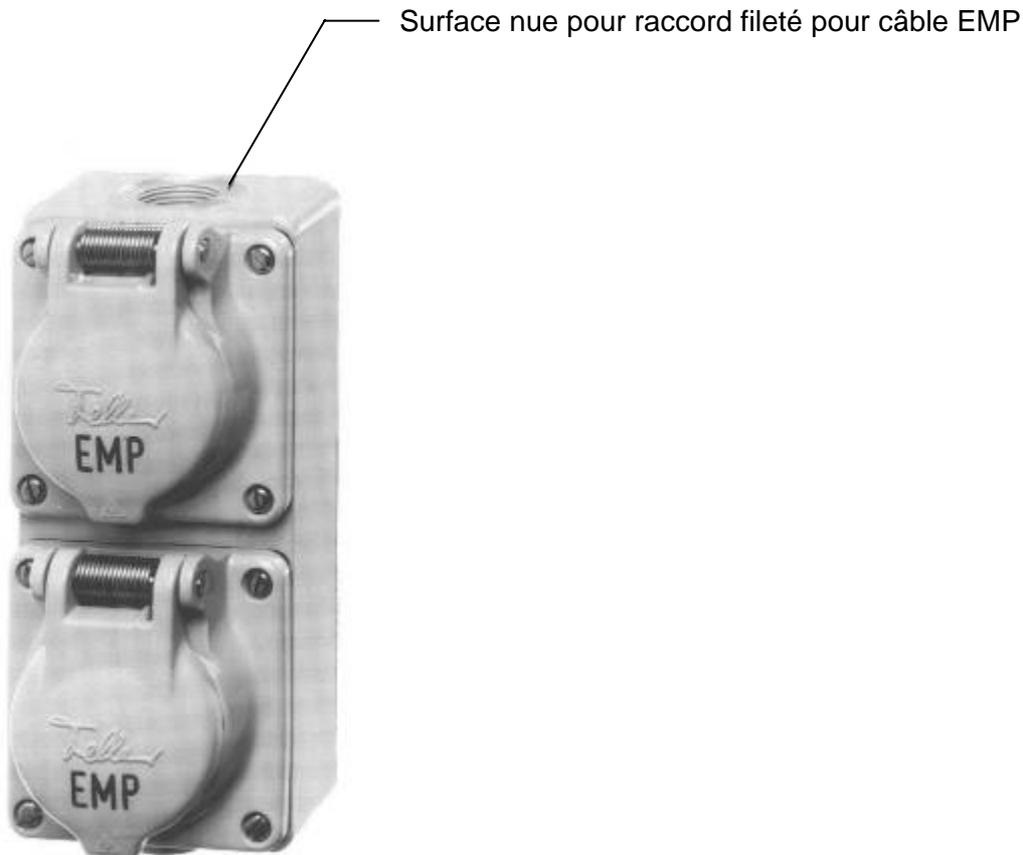
1.20 Prise EMP, interrupteur

Figure 71 Prise EMP

Les prises EMP et les interrupteurs, disponibles dans le commerce sous la mention «exécution EMP», sont en fonte d'aluminium laquée. Pour leur raccordement, il y a lieu d'utiliser des câbles EMP à basse tension avec blindage double (figure 72 à figure 75).

Les prises EMP sont destinées à la connexion de récepteurs d'énergie transportables, protégés EMP. Le nombre et la disposition des prises EMP utilisées dans un ouvrage de protection ou dans un abri se conforment aux instructions techniques ITO, ITAS et ITMO. Les prises ne doivent pas être utilisées à d'autres fins.

Ces récepteurs d'énergie transportables, protégés contre l'EMP et répondant aux exigences de la protection contre l'EMP sont munis d'un cordon d'appareil et d'une fiche, sur laquelle figure également l'inscription «EMP». Toutefois, pendant une assez longue période transitoire, on trouvera encore, dans les ouvrages de protection, des récepteurs d'énergie (par exemple des lampes portatives de secours) dont la fiche est dépourvue de l'inscription «EMP».

Les prises et les interrupteurs de l'installation de la lumière et des prises sont en matière synthétique et ne portent pas l'inscription «EMP». Tous les récepteurs d'énergie transportables ne répondant pas aux exigences de protection contre l'EMP seront connectés à ces prises.

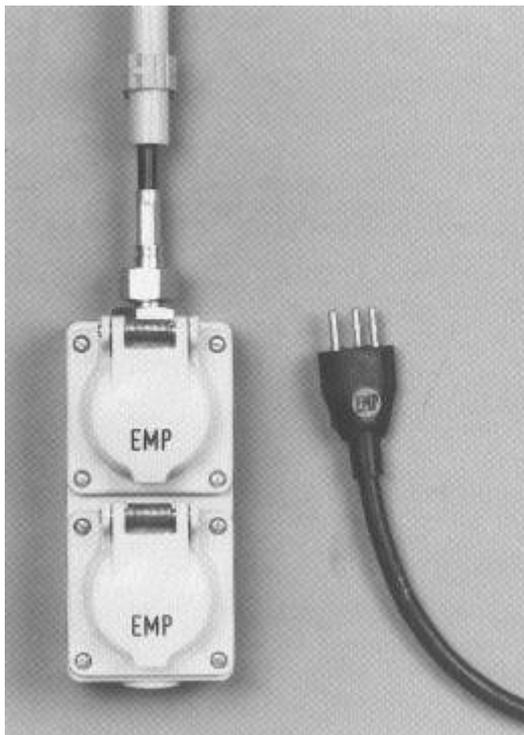


Figure 72 Prise EMP et cordon d'appareil muni d'une fiche EMP



Figure 73 Prise EMP pour récepteur d'énergie protégé EMP

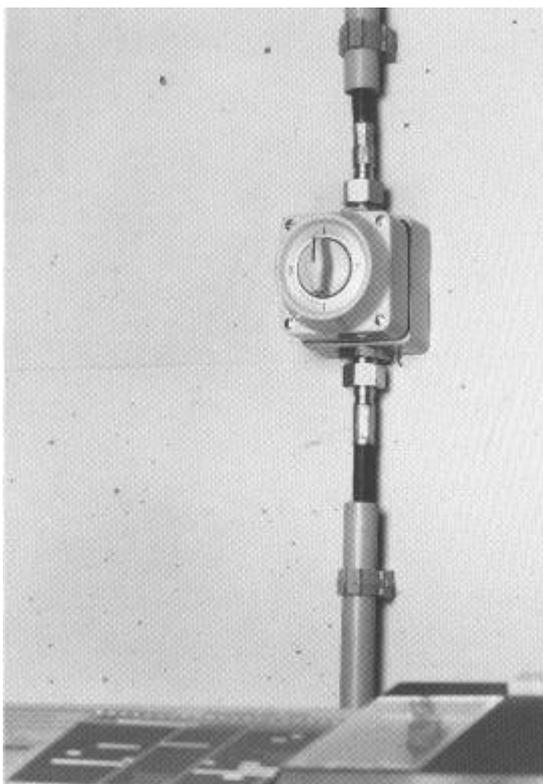


Figure 74 Interrupteur pour récepteur d'énergie protégé EMP (machine à laver)



Figure 75 Combinaison interrupteur et prise pour récepteur d'énergie protégé EMP (prise pour lampe portative de secours, interrupteur pour lampe scialytique)

Spécification 30

Prise EMP, interrupteur

Prise EMP type 13

NSA 256-6052

- combinaison 2 x T 13
- boîtier avec trou taraudé à la grandeur M20
- boîtier en fonte d'aluminium

Prise EMP type 15

NSA 256-6053

- combinaison 2 x T 15
- boîtier avec trou taraudé à la grandeur M20
- boîtier en fonte d'aluminium

Prise EMP et interrupteur

sans numéro NSA

- boîtier avec trou taraudé à la grandeur M20
- boîtier en fonte d'aluminium

Interrupteur «exécution EMP»

sans numéro NSA

- boîtier avec trou taraudé à la grandeur M20
 - boîtier en fonte d'aluminium
-

1.21. Parasurtensions POLIM-R 0,40-1 et POLIM-R 0,40-2



Figure 76 Parasurtension POLIM-R 0,40-1



Figure 77 Parasurtension POLIM-R 0,40-2

Les parasurtensions POLIM-R 0,40-1 et POLIM-R 0,40-2 se composent d'une résistance à oxydes métalliques qui est coulée avec des raccords dans un bloc en matière synthétique. Ils disposent, sur leur sommet, d'un trou taraudé M10 permettant le raccordement des conducteurs. La mise à terre s'effectue directement par la plaque de base au boîtier du tableau de distribution.

En principe, le parasurtension POLIM-R 0,40-1 est utilisé dans le coffret de raccordement de l'installation d'alimentation en énergie des ouvrages de protection dépourvus de groupe électrogène de secours; le parasurtension POLIM-R 0,40-2 est utilisé dans le coffret de raccordement de l'installation d'alimentation en énergie protégée contre l'EMP des ouvrages de protection munis d'un groupe électrogène.

Les parasurtensions POLIM-R 0,40-1 et POLIM-R 0,40-2 situés dans le coffret de raccordement présentent un niveau de protection (tension résiduelle) inférieur et par conséquent une capacité d'absorption d'énergie supérieure aux parasurtensions situés dans le tableau principal et dans les autres tableaux de distribution. Ceci permet de dériver l'énergie dominante à l'entrée de l'installation d'alimentation en énergie protégée contre l'EMP. La répartition du courant peut donc être réglée en fonction du niveau de protection des parasurtensions, indépendamment des câbles et de leur longueur.

Pour obtenir un effet protecteur optimal des parasurtensions, il convient de les connecter le plus près possible de l'introduction dans le tableau de distribution. Pour l'exécution, il y a lieu de suivre les indications suivantes qui ont été déterminées de façon à ce que l'installation soit réalisable (figure 78 et figure 79):

- Les conducteurs polaires et neutres sont raccordés aux parasurtensions, tandis que les conducteurs de protection et les conducteurs PEN sont directement mis à terre. Trois parasurtensions sont donc nécessaires pour l'exécution 3LPEN.
- Les parasurtensions doivent être placés symétriquement, sous l'amenée des câbles.
- Pour une canalisation de conducteurs (câble) jusqu'à 95 mm² de section, la distance maximale entre l'amenée et les raccords des conducteurs est de 240 mm (figure 78). Pour une canalisation de conducteurs (câble) jusqu'à 50 mm² de section, cette distance est, dans la pratique, de 200 mm (voir la section 1.15 «Tableau de distribution pour protection EMP», du présent document).

Pour deux canalisations parallèles de conducteurs (câbles) jusqu'à 95 mm² de section, la distance maximale entre l'amenée et les raccords des conducteurs est de 280 mm (figure 79).

- Pour que le raccordement des parasurtensions soit adéquat, il convient d'utiliser des barres de cuivre adaptées. Pour le raccordement des conducteurs, on utilisera de préférence des barres de cuivre contenant des écrous à presser. Lorsque la section des conducteurs est importante, il est recommandé d'employer un toron T flexible.
- La liaison entre les parasurtensions et le boîtier du tableau de distribution doit être pourvue d'une bonne capacité de conduction. A cet endroit, la paroi arrière du tableau de distribution ne doit pas être teinte.

Pour plus de précisions concernant le montage des parasurtensions, voir la section 1.15 «Tableau de distribution pour protection EMP» du présent document.

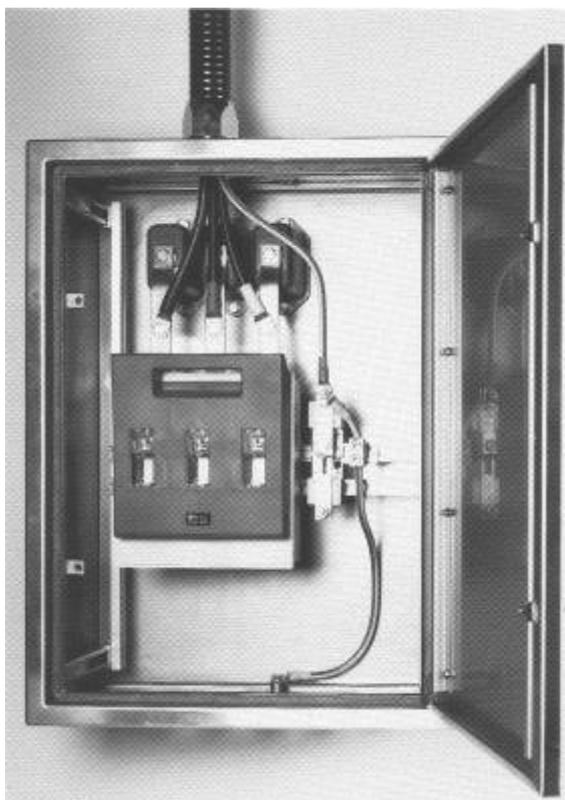
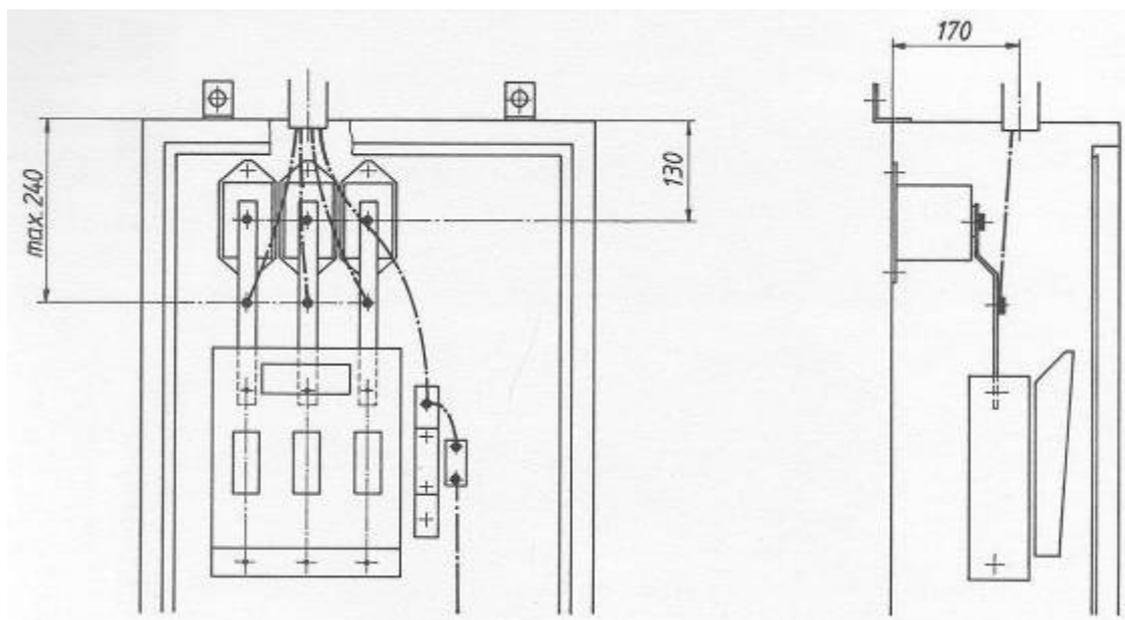


Figure 78 Parasurtensions POLIM-R 0,40-1 ou POLIM-R 0,40-2:
installation (1 canalisation de conducteurs jusqu'à 95 mm²)

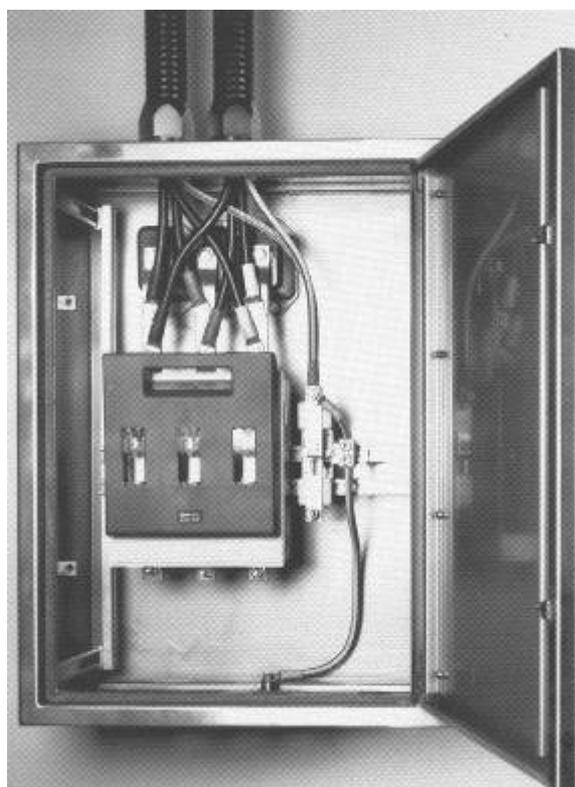
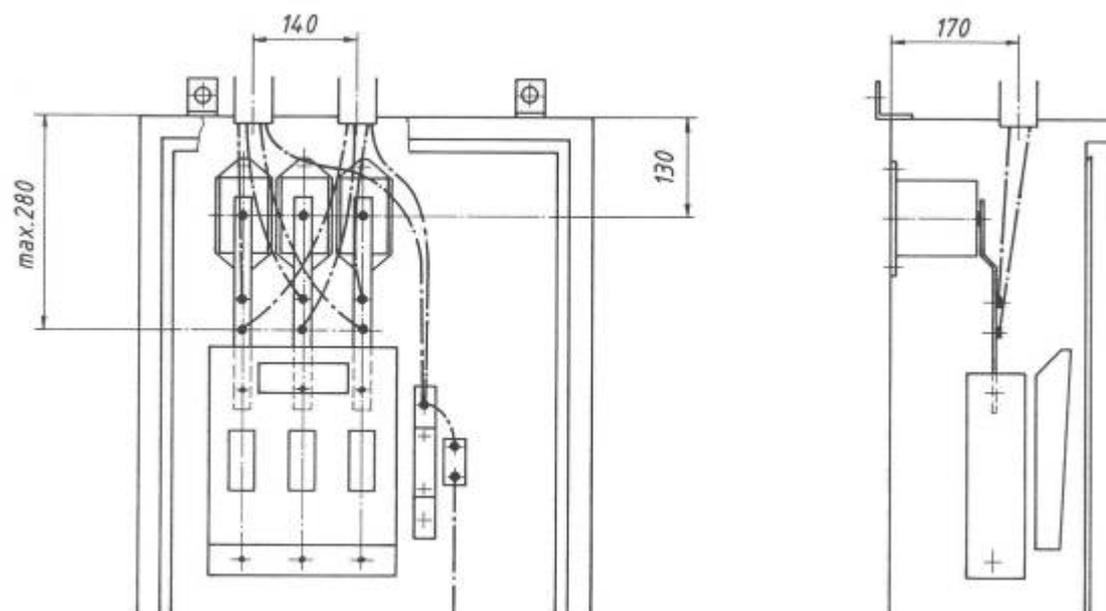


Figure 79 Parasurtensions POLIM-R 0,40-1 ou POLIM-R 0,40-2:
installation (2 canalisations de conducteurs de 35 à 95 mm²)

Spécification 31

Parasurtensions POLIM-R 0,40-1 et POLIM-R 0,40-2

Elément de parasurtension composé d'oxydes métalliques. Filetage M10 x 16 mm pour le raccord des conducteurs. Plaque de base en aluminium, avec 2 trous de passage de 11 mm de diamètre situés à 130 mm l'un de l'autre.

Le parasurtension se caractérise par la tension résiduelle U_p , produite lors du passage d'un courant de choc nominal I_n et de forme d'onde 8/20 μ s.

Le courant maximal I_{max} de forme d'onde 8/20 μ s, représente un courant de choc unique, capable de détruire le parasurtension, la limite de tension demeurant toutefois garantie (probabilité de destruction: 50%).

Parasurtension POLIM-R 0,40-1

NSA 256-6149

- tension maximale admissible U_c 400 V
- tension résiduelle U_p 1,2 kV
- courant de choc nominal I_n 10 kA
- courant de choc I_{max} 140 kA

Parasurtension POLIM-R 0,40-2

NSA 256-6150

- tension maximale admissible U_c 400 V
 - tension résiduelle U_p 1,2 kV
 - courant de choc nominal I_n 20 kA
 - courant de choc I_{max} 280 kA
-

1.22. Parasurtension MVR 0,44



Figure 80 Parasurtension MVR 0,44

Le parasurtension MVR 0,44 se compose d'une résistance à oxydes métalliques qui est coulée avec des raccords dans un bloc en matière synthétique. Les conducteurs sont connectés au moyen de plaques serre-fil; la mise à terre se fait par le support pour parasurtensions MVR 0,44 prévu dans les présentes instructions.

En principe, le parasurtension MVR 0,44 est employé dans le tableau principal, les tableaux secondaires, les coffrets de commande ainsi que dans le coffret externe à bornes de l'installation d'alimentation en énergie protégée contre l'EMP des ouvrages de protection.

Le parasurtension MVR 0,44 situé dans le tableau principal présente un niveau de protection (tension résiduelle) supérieur et par conséquent une capacité d'absorption d'énergie inférieure au parasurtension situé dans le coffret de raccordement. La répartition du courant peut donc être réglée en fonction du niveau de protection des parasurtensions, indépendamment des câbles et de leur longueur.

Pour obtenir un effet protecteur optimal des parasurtensions, il convient de les connecter le plus près possible de l'introduction dans le tableau de distribution. Seul le support pour parasurtensions MVR 0,44 prévu dans les présentes instructions pourra être utilisé pour installer ces parasurtensions. Pour l'exécution, il y a lieu de suivre les indications suivantes qui ont été déterminées de façon à ce que l'installation soit réalisable (figure 81 à figure 83):

- Les conducteurs polaires et neutre sont raccordés aux parasurtensions, tandis que les conducteurs de protection et les conducteurs PEN sont connectés à la barre de raccordement du support. On utilisera donc, pour l'exécution 3LNPE, le support pour 4 parasurtensions avec barre de raccordement, tandis que pour l'exécution 3LPEN, on utilisera le support pour 3 parasurtensions avec barre de raccordement.
 - Le support pour parasurtensions MVR 0,44 doit être placé symétriquement, sous l'amenée de câbles.
 - Les conducteurs jusqu'à 50 mm² de section seront directement connectés aux parasurtensions ainsi qu'à la barre de raccordement du support, puis aux bornes (figure 81).
Les conducteurs entre l'amenée des câbles et le raccordement aux parasurtensions doivent être les plus courts possible.
 - Les conducteurs de 70 ou 95 mm² d'une canalisation ainsi que les conducteurs de 35 à 95 mm² de deux canalisations parallèles seront
-

amenés sur un porte-conducteurs; les parasurtensions ainsi que la barre de raccordement du support seront dans ce cas connectés de façon indirecte (figure 82 et figure 83).

Entre le porte-conducteurs, les parasurtensions et la barre de raccordement du support, on utilisera, en principe, des conducteurs de cuivre isolés de 35 mm² de section. Les parasurtensions et la barre de raccordement du support seront connectés avec des conducteurs de cuivre isolés de 50 mm² de section uniquement dans le cas de deux canalisations parallèles de 95 mm² de section.

- Pour une canalisation de conducteurs (câble) jusqu'à 95 mm² de section, la distance maximale entre l'amenée de câble et le porte-conducteurs est de 240 mm ().
Pour deux canalisations parallèles de conducteurs (câbles) jusqu'à 95 mm² de section, la distance maximale entre l'amenée de câbles et le porte-conducteurs est de 280 mm (figure 83).
- Si l'on utilise des barres de cuivre, les conducteurs seront de préférence connectés à l'aide d'écrous à presser. Lorsque la section des conducteurs est importante, il est recommandé d'employer un toron T flexible.
- Concernant le raccord aux parasurtensions de conducteurs de petite section, il est possible d'améliorer l'effet de serrage en plaçant la rainure de la plaque serre-fil en travers du fil (rotation de 90°).

S'il est nécessaire d'employer des parasurtensions supplémentaires dans le tableau de distribution (par exemple, dans le tableau principal), ceux-ci devront aussi être montés sur des barres «Halfen». Le raccordement aux parasurtensions devra être direct et court.

Pour la connexion aux parasurtensions et aux barres de raccordement du support, on utilisera, en principe, des conducteurs de cuivre isolés de 35 mm² de section. Les parasurtensions et la barre de raccordement du support seront connectés avec des conducteurs de cuivre isolés de 50 mm² de section, uniquement si l'énergie électrique est amenée par deux canalisations parallèles de conducteurs (câbles) de 95 mm² de section.

Pour plus de précisions concernant le montage des parasurtensions, voir la section 1.15 «Tableau de distribution pour protection EMP» du présent document.

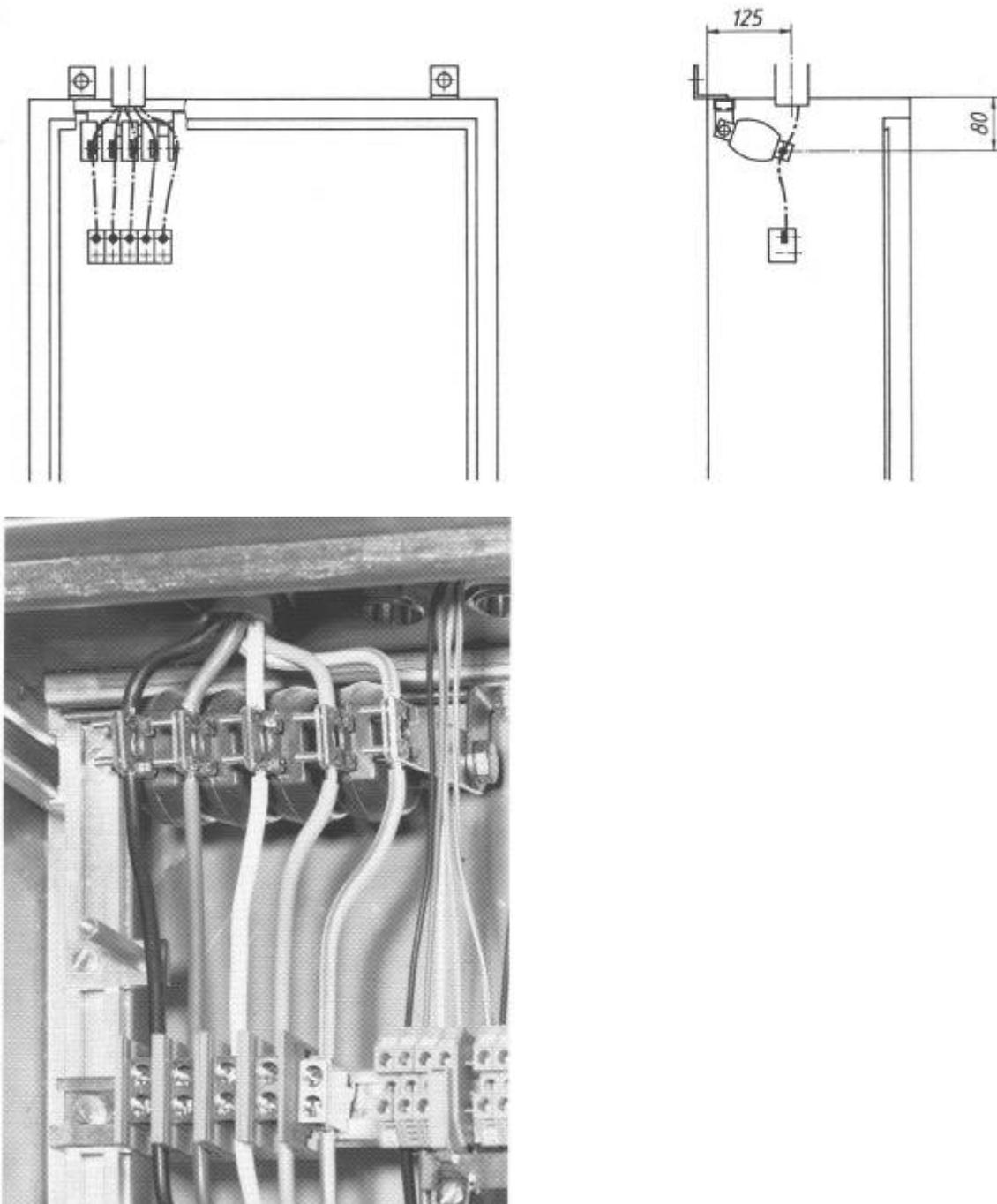


Figure 81 Parasurtensions MVR 0,44: installation
(1 canalisation de conducteurs jusqu'à 50 mm²)

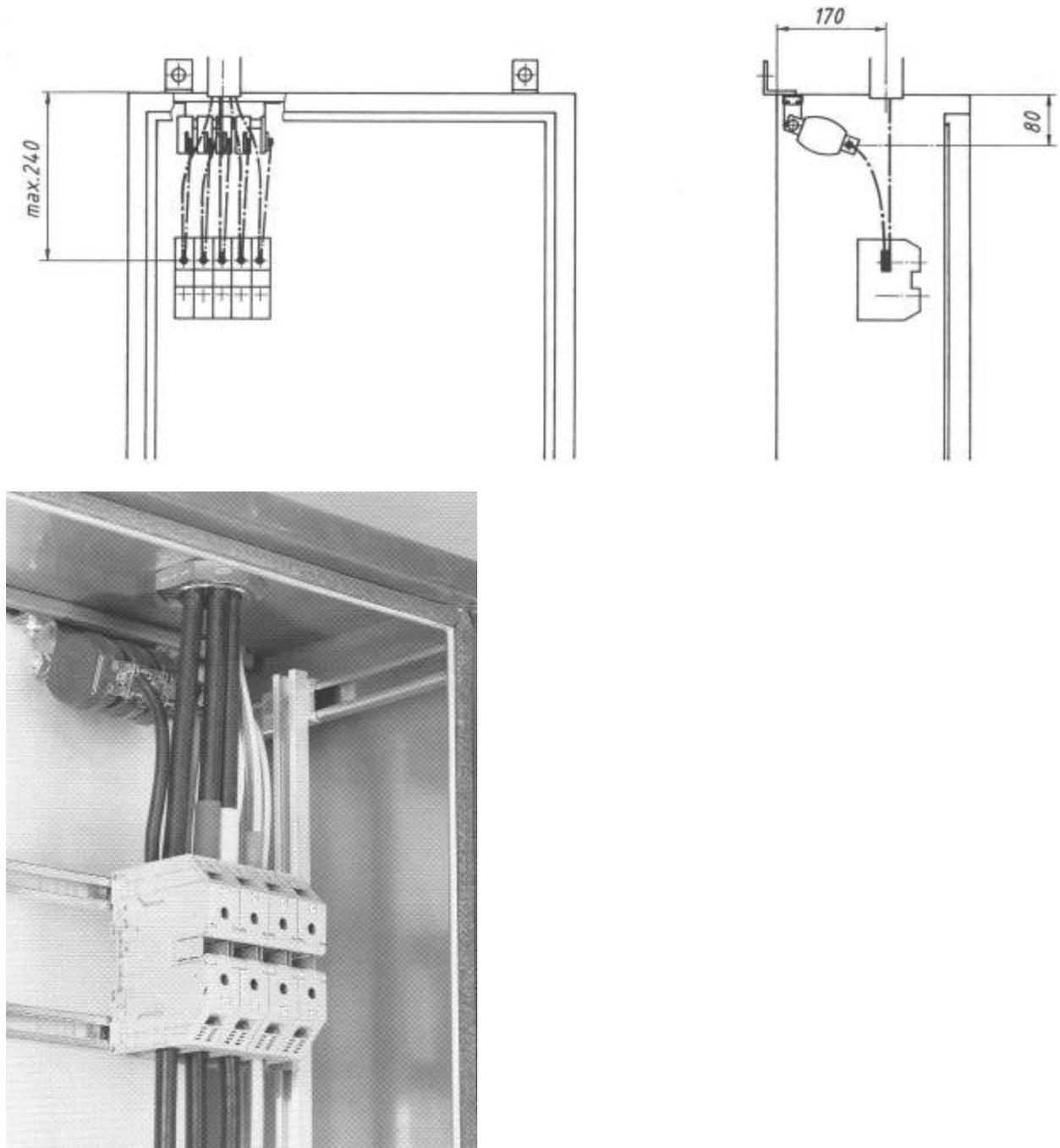


Figure 82 Parasurtensions MVR 0,44: installation
(1 canalisation de conducteurs de 70 ou 95 mm²)

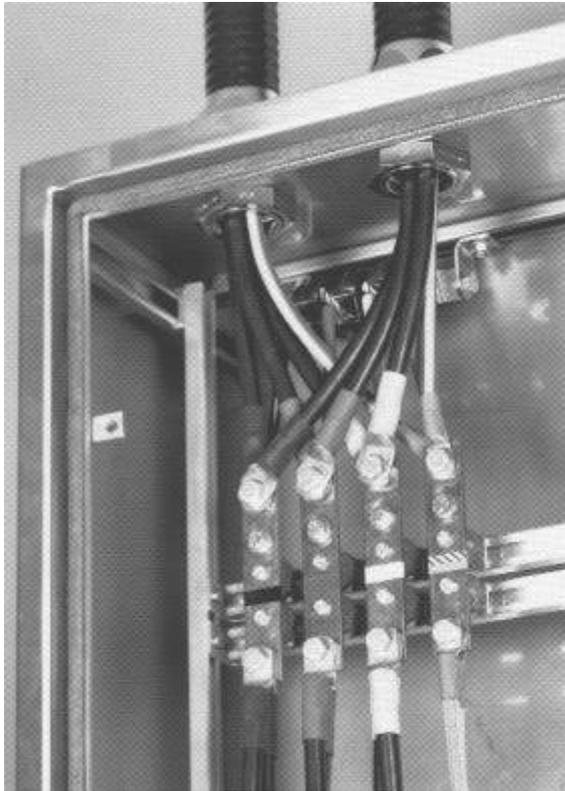
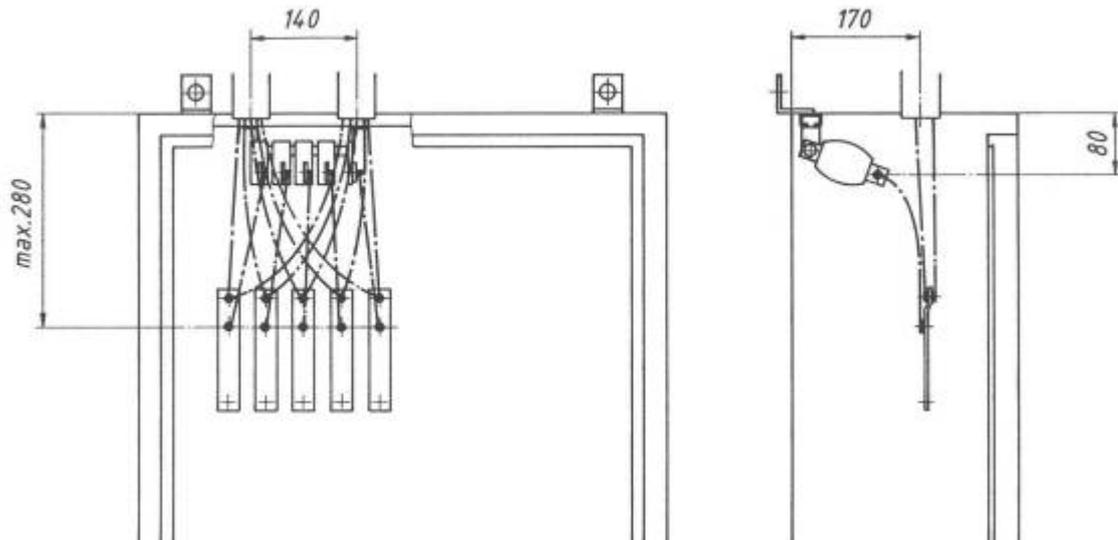


Figure 83 Parasurtensions MVR 0,44: installation
(2 canalisations de conducteurs de 35 à 95 mm²)

Spécification 32 Parasurtension MVR 0,44

Élément de parasurtension composé d'oxydes métalliques. Plaque serre-fil pour le raccord de conducteurs. Montage au moyen d'un support pour parasurtensions MVR 0,44.

Le parasurtension se caractérise par la tension résiduelle U_p , produite lors du passage d'un courant de choc nominal I_n et de forme d'onde 8/20 μ s.

Le courant maximal I_{max} de forme d'onde 8/20 μ s, représente un courant de choc unique, capable de détruire le parasurtension, la limite de tension demeurant toutefois garantie (probabilité de destruction: 50%).

Parasurtension MVR 0,44

NSA 230-1029

- tension maximale admissible U_c 440 V
 - tension résiduelle U_p 1,4 kV
 - courant de choc nominal I_n 5 kA
 - courant de choc I_{max} 50 kA
-

1.23. Support pour parasurtensions MVR 0,44

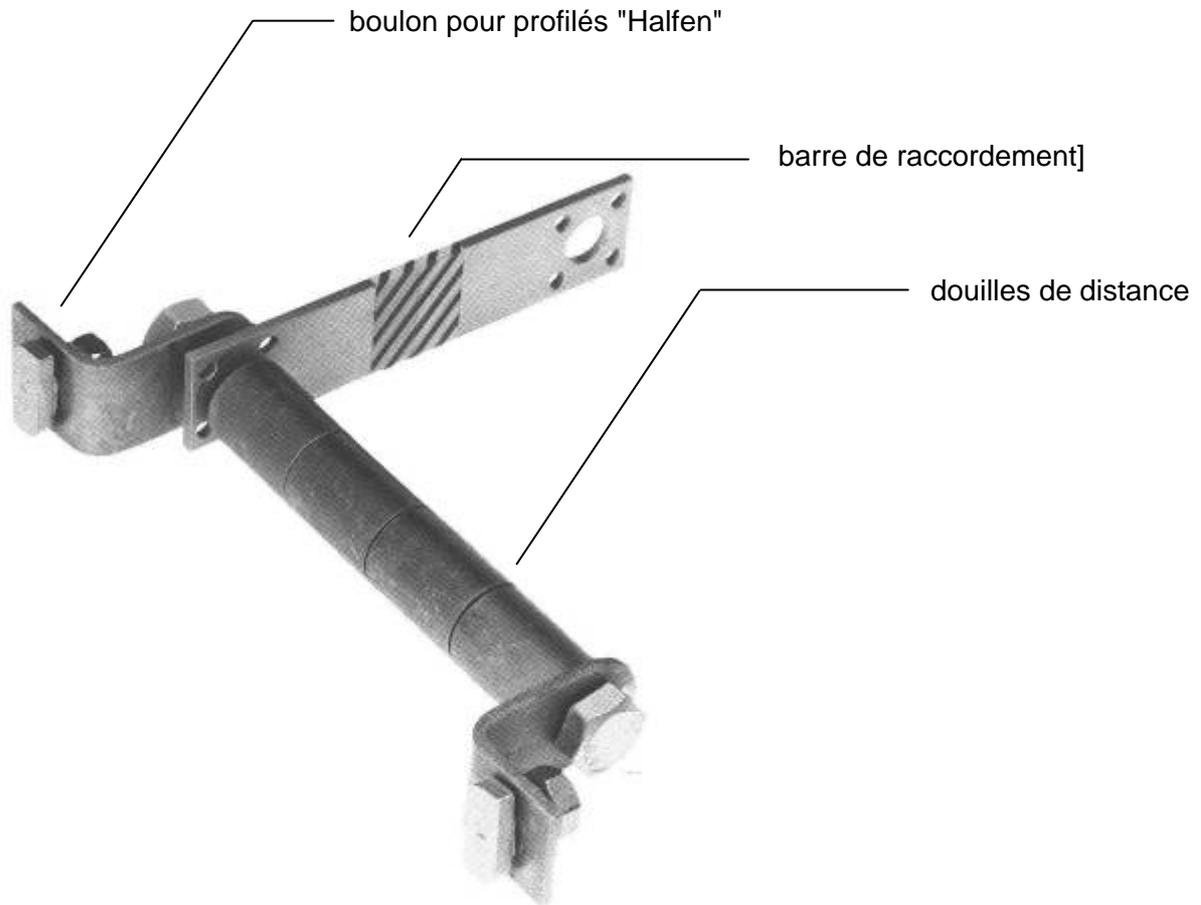


Figure 84 Support pour parasurtensions MVR 0,44

Le support pour parasurtensions MVR 0,44 se compose de douilles de distance, d'une vis à tête six-pans, d'une barre de raccordement pour le conducteur de protection et de deux étriers de soutien avec boulons pour profilés «Halfen».

Ce support est utilisé pour le montage des parasurtensions MVR 0,44 dans les tableaux de distribution pour protection EMP, sur des profilés «Halfen» soudés.

Le support est conçu pour porter 4 parasurtensions (figure 85); pour 3 parasurtensions, on utilisera une vis à tête six-pans plus courte (figure 86).

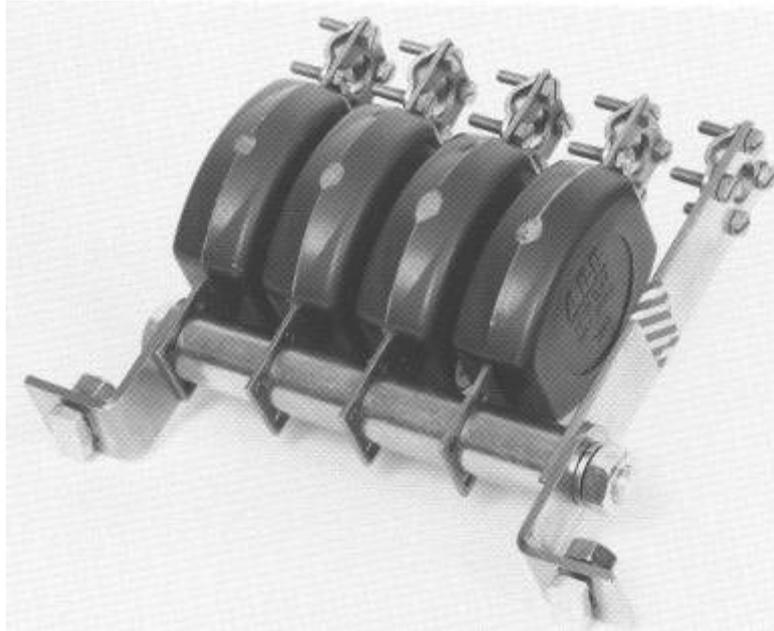


Figure 85 Support avec 4 parasurtensions MVR 0,44

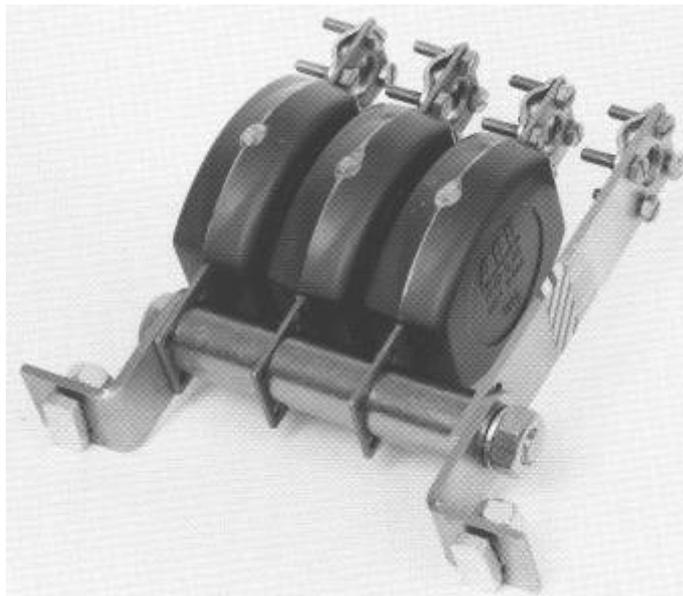


Figure 86 Support avec 3 parasurtensions MVR 0,44



Figure 87 Support avec 4 parasurtensions MVR 0,44, monté

Spécification 33

Support pour parasurtensions MVR 0,44

Convient au montage sur profilé «Halfen» 28/15. Muni de deux vis à tête six-pans de longueurs différentes, permettant de porter 3 ou 4 parasurtensions.

Support pour 4 parasurtensions MVR 0,44

NSA 256-6037

- plaques serre-fil avec matériel de fixation pour MVR 0,44

Support pour 3 parasurtensions MVR 0,44

NSA 256-6133

- plaques serre-fil avec matériel de fixation pour MVR 0,44

1.24. Borne à parasurtension MVR 0,44 ZS



Figure 88 Borne à parasurtension MVR 0,44 ZS

La borne à parasurtension MVR 0,44 ZS se compose d'un boîtier contenant une résistance à oxydes métalliques et d'une borne pour conducteur de 16 mm² de section au maximum. La mise à terre s'effectue, au moyen du pied de borne, directement sur la barre profilée.

La borne à parasurtension MVR 0,44 ZS est utilisée pour limiter la tension dans les récepteurs d'énergie et dans les boîtes de dérivation en fonte d'aluminium prévues dans les présentes instructions (figure 89 et figure 90). Le niveau de protection de la borne à parasurtension MVR 0,44 ZS concorde avec celui du parasurtension MVR 0,44.

Les bornes à parasurtension MVR 0,44 ZS sont destinées au raccordement des conducteurs polaires et neutre.

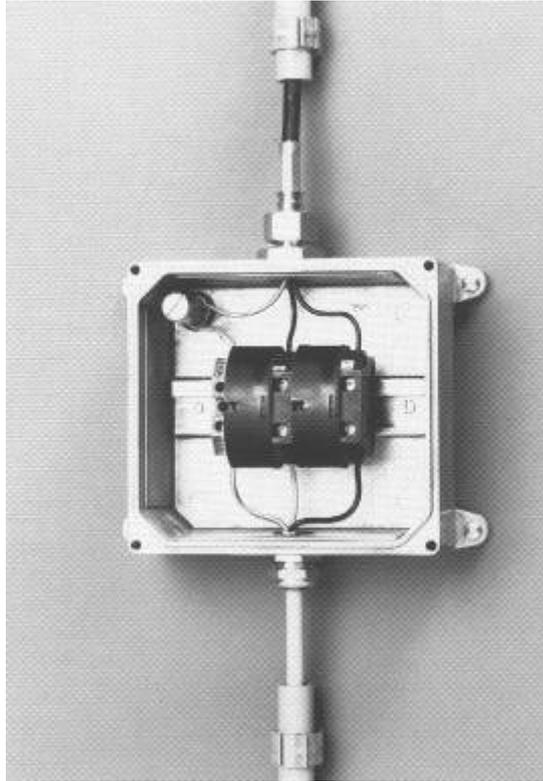


Figure 89 Borne à parasurtension MVR 0,44 ZS, installée dans une boîte de dérivation

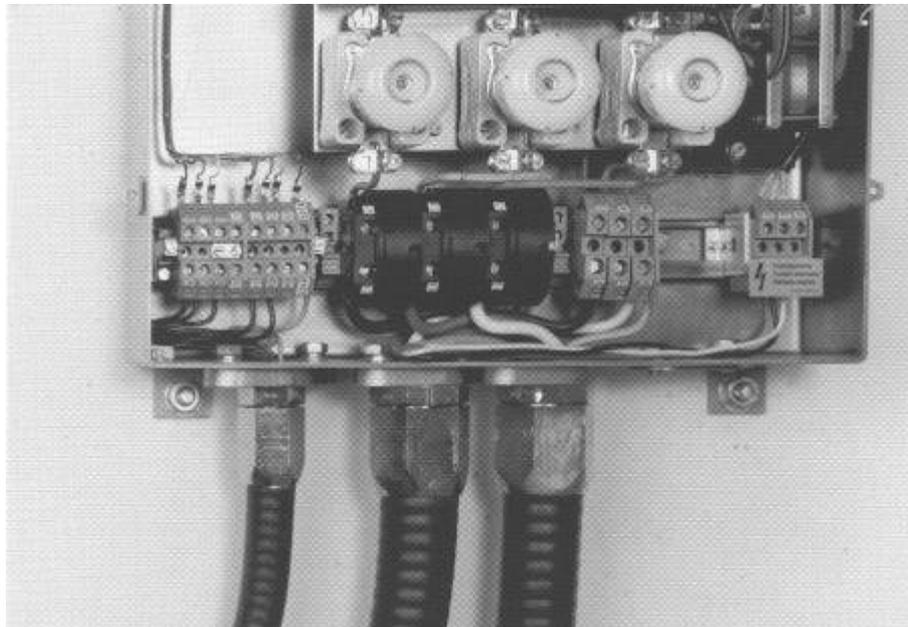


Figure 90 Borne à parasurtension MVR 0,44 ZS, installée dans un récepteur d'énergie

Spécification 34

Borne à parasurtension MVR 0,44 ZS

Elément de parasurtension composé d'oxydes métalliques. Borne de raccordement 16 mm² pour la connexion de conducteurs. Descente et pied de borne en laiton, adaptés aux barres profilées 32 ou 35 mm.

Le parasurtension se caractérise par la tension résiduelle U_p , produite lors du passage d'un courant de choc nominal I_n et de forme d'onde 8/20 μ s.

Le courant maximal I_{max} de forme d'onde 8/20 μ s, représente un courant de choc unique, capable de détruire le parasurtension, la limite de tension demeurant toutefois garantie (probabilité de destruction: 50%).

Borne à parasurtension MVR 0,44 ZS

- tension maximale admissible U_c 440 V
- tension résiduelle U_p 1,4 kV
- courant de choc nominal I_n 5 kA
- courant de choc I_{max} 40 kA

Borne à parasurtension MVR 0,44 ZS

NSA 256-6043

- sur barre profilée 32 mm selon EN 50035-G 32

Borne à parasurtension MVR 0,44 ZS

NSA 256-6145

- sur barre profilée 35 mm selon EN 50022-35
-

1.25. Parasurtension MVN 0,44



Figure 91 Parasurtension MVN 0,44

Le parasurtension MVN 0,44 se compose d'une résistance à oxydes métalliques qui est coulée avec des raccords dans un bloc en matière synthétique. Les raccords ont la forme d'une languette et sont en outre munis d'un filetage pour le montage de broches de fiche.

Le parasurtension MVN 0,44 est employé pour limiter la tension dans les récepteurs d'énergie sensibles à la surtension. Son montage dans les récepteurs d'énergie peut être prévu dès le développement du matériel ou prescrit à la suite des essais de résistance aux effets de l'EMP, auxquels sont soumis les récepteurs. Le niveau de protection du parasurtension MVN 0,44 concorde avec celui du parasurtension MVR 0,44.

Les conducteurs polaires et neutre seront connectés à l'un des raccords du parasurtension MVN 0,44, tandis que le conducteur de mise à terre sera connecté à l'autre raccord. Les raccords étant égaux, les conducteurs polaires, neutre ou de mise à terre peuvent être indifféremment connectés à l'un ou l'autre des raccords. L'amenée des conducteurs sera aussi directe et courte que possible. La fixation du parasurtension se fait par le socle ou les rainures latérales. Il est également possible de le fixer à une barre profilée à l'aide d'un support.

Spécification 35 parasurtension MVN 0,44

Élément de parasurtension composé d'oxydes métalliques. 2 languettes 9,5 x 1,2 mm, conçues pour le raccord de conducteurs à l'aide de clips plats. Filetage M4 dans les languettes, prévues pour la fixation de broches de fiche. Pour le montage dans les endroits présentant une forte humidité, pour le montage à l'extérieur ou pour éviter les contacts accidentels, il est possible de protéger les raccords à l'aide de gaines thermorétractables.

Le parasurtension se caractérise par la tension résiduelle U_p , produite lors du passage d'un courant de choc nominal I_n et de forme d'onde 8/20 μ s.

Le courant maximal I_{max} de forme d'onde 8/20 μ s, représente un courant de choc unique, capable de détruire le parasurtension, la limite de tension demeurant toutefois garantie (probabilité de destruction: 50%).

Parasurtension MVN 0,44

NSA 256-6152

- tension maximale admissible U_c 440 V
- tension résiduelle U_p 1,6 kV
- courant de choc nominal I_n 5 kA
- courant de choc I_{max} 14 kA

1.26. Parasurtension MR 0,50 ZS

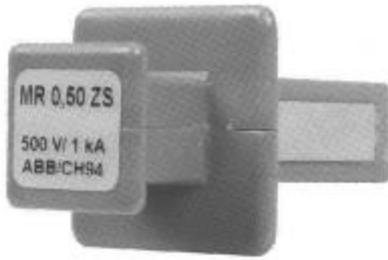


Figure 92 Parasurtension MR 0,50 ZS

Le parasurtension MR 0,50 ZS, qui se compose d'une résistance à oxydes métalliques, est destiné à être enfiché dans la borne UAK 22 ZS pour parasurtension (figure 92 et figure 93).

Le parasurtension MR 0,50 ZS est utilisé dans la boîte de dérivation ZS (UP, AP) de l'installation de la lumière et des prises. Il est connecté au conducteur neutre et aux conducteurs polaires.

Le parasurtension MR 0,50 ZS présente un niveau de protection (tension résiduelle) supérieur et par conséquent une capacité d'absorption d'énergie inférieure au parasurtension situé dans le tableau secondaire. Cela permet non seulement de régler la répartition du courant en fonction du niveau de protection des parasurtensions, indépendamment des câbles et de leur longueur, mais aussi de limiter les surtensions des récepteurs d'énergie connectés aux installations des lumières et des prises par l'intermédiaire de câbles de raccordement non protégés.

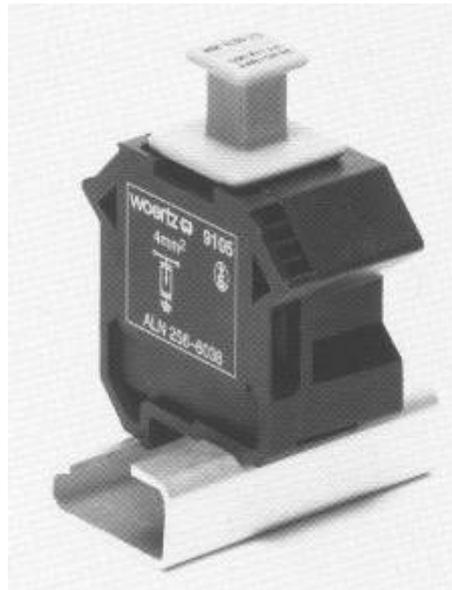


Figure 93 Parasurtension MR 0,50 ZS, fiché dans une borne pour parasurtension

Spécification 36

Parasurtension MR 0,50 ZS

Elément de parasurtension composé d'oxydes métalliques. Modèle conçu pour l'enfichage dans la borne UAK 22 ZS pour parasurtension.

Le parasurtension se caractérise par la tension résiduelle U_p , produite lors du passage d'un courant de choc nominal I_n et de forme d'onde 8/20 μs .

Le courant maximal I_{max} de forme d'onde 8/20 μs , représente un courant de choc unique, capable de détruire le parasurtension, la limite de tension demeurant toutefois garantie (probabilité de destruction: 50%).

Parasurtension MR 0,50 ZS

NSA 256-6151

- tension maximale admissible U_c 500 V
- tension résiduelle U_p 1,7 kV
- courant de choc nominal I_n 1 kA
- courant de choc I_{max} 12 kA

1.27. Borne UAK 22 ZS pour parasurtension

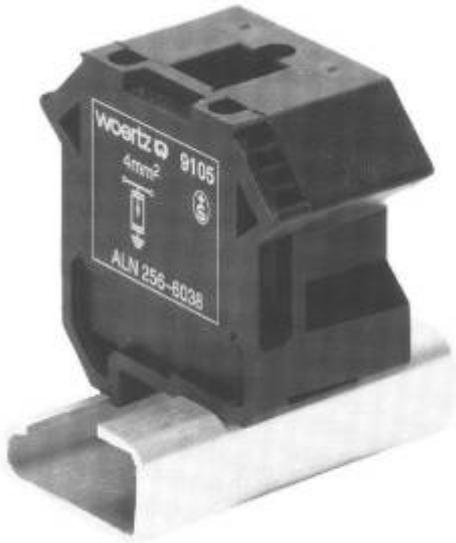


Figure 94 Borne UAK 22 ZS pour parasurtension

La mise à terre de la borne UAK 22 ZS pour parasurtension s'effectue au moyen du pied de borne, directement sur la barre profilée. Du côté polaire, la connexion du fil est réalisée sous la forme d'une borne de tableau usuelle.

La borne UAK 22 ZS est utilisée dans la boîte de dérivation ZS (UP, AP) de l'installation de la lumière et des prises (figure 95). Elle sert de soutien au parasurtension MR 0,50 ZS, lequel remplace le parasurtension UCV 22 ZS, utilisé jusqu'ici.

La borne UAK 22 ZS pour parasurtension est destinée au raccordement des conducteurs polaires et neutre.

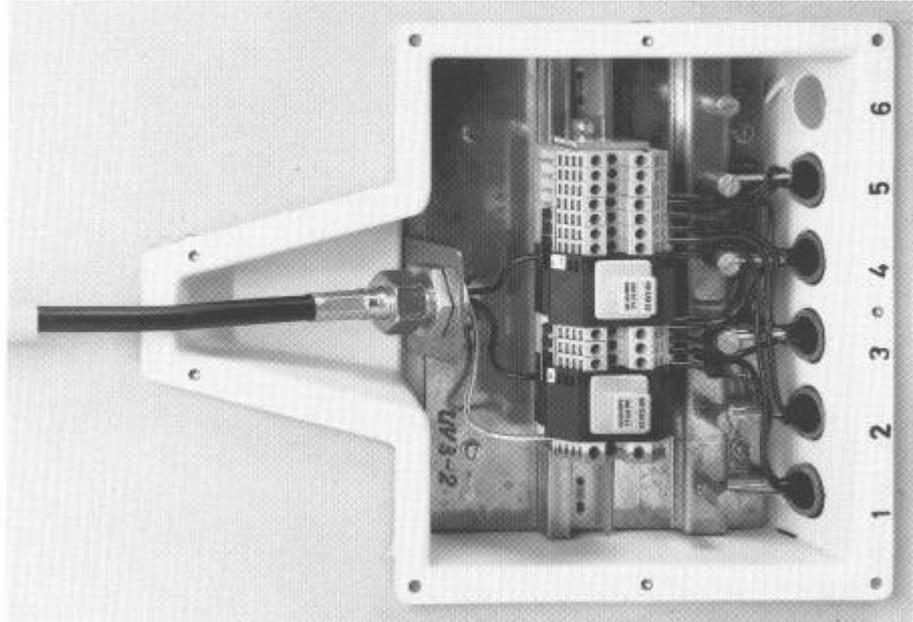


Figure 95 Borne UAK 22 ZS pour parasurtension, installée

Spécification 37

Borne UAK 22 ZS pour parasurtension

Borne UAK 22 ZS pour parasurtension

NSA 256-6038

- borne de raccordement 4 mm²
- montage sur barre profilée 32 mm selon EN 50035-G 32

1.28. Parasurtension MRD 0,50 ZS



Figure 96 1 Parasurtension MRD 0,50 ZS

Le parasurtension MRD 0,50 ZS se compose d'une résistance à oxydes métalliques qui est coulée avec deux fils de raccordement dans une forme en matière synthétique. Les fils de raccordement doivent être raccordés directement aux bornes de l'appareil à protéger.

Le parasurtension MRD 0,50 ZS est employé à des fins spéciales directement dans les récepteurs. Tous les conducteurs polaires ainsi que le conducteur neutre doivent être reliés à la terre par l'intermédiaire des parasurtensions.

Le parasurtension MRD 0,50 ZS peut aussi être utilisé comme point de séparation EMP pour le raccordement d'un seul récepteur d'énergie non protégé contre l'EMP situé à l'intérieur de l'enveloppe d'abri. Il est intégré à une boîte de dérivation en aluminium.

Le parasurtension MRD 0,50 ZS présente un niveau de protection (tension résiduelle) supérieur et par conséquent une capacité d'absorption d'énergie inférieure au parasurtension situé dans le tableau secondaire. La répartition du courant peut donc être réglée en fonction du niveau de protection, indépendamment des câbles et de leur longueur.

Spécification 38

Parasurtension MRD 0,50 ZS

Le courant maximal I_{\max} de forme d'onde 8/20 μs représente un courant de choc unique, capable de détruire le parasurtension, la limite de tension demeurant toutefois garantie (probabilité de destruction: 50%).

Parasurtension MRD 0,50 ZS

NSA 256-6158

- tension maximale admissible U_c 500 V
- tension résiduelle U_p 1,7 kV
- courant de choc nominal I_n 1 kA
- courant de choc I_{\max} 17 kA
- température de service t_{\max}

230 V	100 °C
400 V	80 °C
500 V	60 °C

1.29. Connexion PG



Figure 97 Connexion PG

La connexion PG se compose d'une pièce de raccordement munie d'un filetage pour tube blindé et de deux câbles flexibles longs de 50 cm chacun, sertis ensemble à une cosse de câble.

La connexion PG est utilisée, par exemple, lorsque la connexion conductrice entre la boîte de dérivation prévue dans les présentes instructions et le boîtier d'un récepteur d'énergie s'avère insuffisante ou lorsque plusieurs autres équipements techniques doivent être intégrés simultanément dans la liaison équipotentielle.

Le montage de la connexion PG à la boîte de dérivation est effectué sur un filetage pour tube blindé. Les câbles flexibles doivent être raccordés à l'équipement technique en deux endroits différents et présentant une bonne conductibilité. Ils seront reliés aussi court et aussi directement que possible. Les raccords à vis importants pour le fonctionnement des récepteurs d'énergie ne doivent pas servir de points de raccordement.

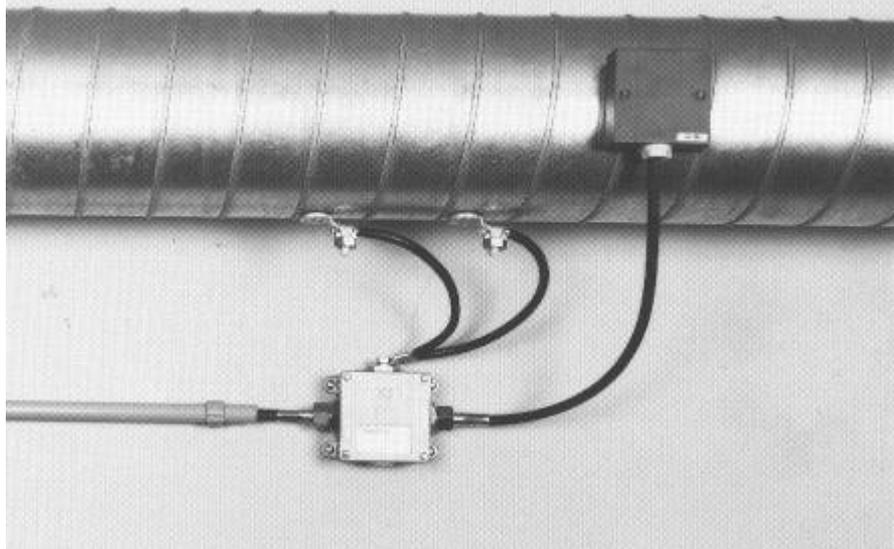


Figure 98 Connexion PG, effectuée pour garantir une bonne conductibilité

Spécification 39

Connexion PG

connexion PG			
PG16/2 x 16 mm ²	NSA 256-6049	PG16	2 câbles 16 mm ²

1.30. Dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle

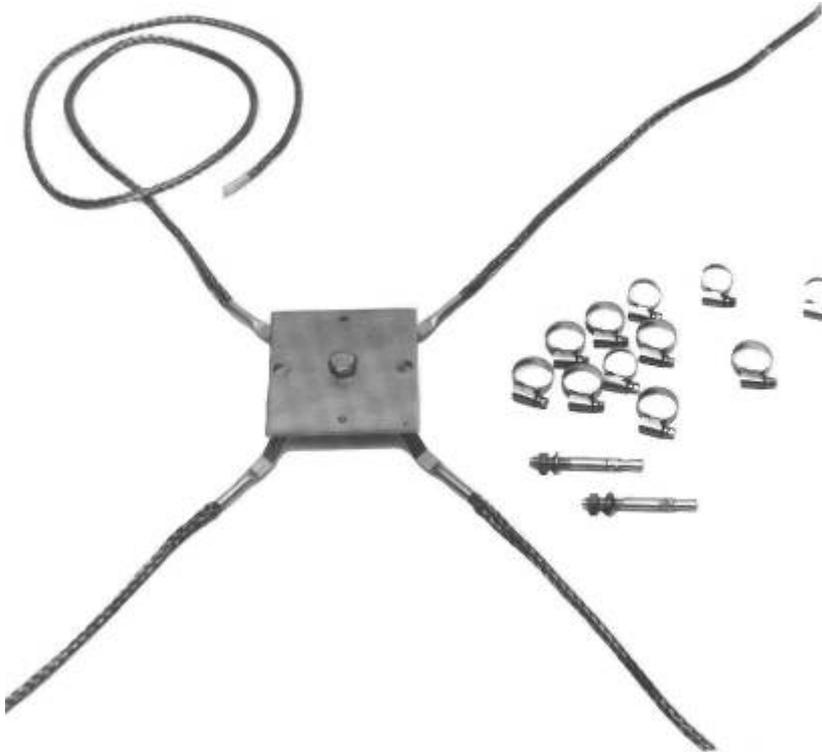


Figure 99 Dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle

Le dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle consiste en une plaque de raccordement munie d'une vis à tête six-pans M10 et de quatre cordons en cuivre de 16 mm² de section (figure 99).

Le dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle sert au raccordement des fers d'armature de parois existantes, afin de permettre la formation de la liaison équipotentielle et la mise à terre. Il est utilisé dans les ouvrages que l'on transforme conformément aux instructions techniques pour la modernisation des constructions de protection civile (ITMO).

Pour remplir les exigences relatives à la liaison équipotentielle et à la mise à terre, il convient de disposer d'une liaison étendue et multiple entre le dispositif de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle et l'armature des ouvrages de protection. Les conducteurs d'équipotentialité reliant les équipements techniques seront aussi courts et directs que possible. Le dispositif de raccordement ainsi formé sert aussi bien à la liaison équipotentielle et à la mise à terre qu'à la protection EMP.

- Chaque dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle doit être relié au moins à 10 endroits avec l'armature (figure 100 et figure 101).
- Si les conditions le permettent, le conducteur d'équipotentialité reliant le coffret de raccordement au dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle ne devrait pas excéder 1 m, conformément aux instruc-

tions valables pour les nouveaux ouvrages de protection (figure 103). Dans de tels cas, le dispositif de raccordement doit être installé avant que le tableau de distribution pour la protection EMP soit monté.

- Le conducteur d'équipotentialité reliant le tableau principal au dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle doit être installé conformément aux instructions valables pour les nouveaux ouvrages de protection. Il sera aussi court que possible. Si le tableau principal ne peut être pourvu d'un dispositif de raccordement séparé, on connectera le conducteur d'équipotentialité du tableau principal au dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle du coffret de raccordement.

L'exécution sera conforme aux instructions de montage. Les cordons en cuivre seront posés en forme de croix. Ils seront fixés par des brides sur les fers de l'armature.

Si la place disponible est suffisante, le dispositif de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle sera disposé de manière symétrique (figure 100); à proximité du sol, on peut placer asymétriquement deux cordons en cuivre (figure 101 et figure 103).

Dans tous les cas, il y a lieu de contrôler la solidité de la fixation des cordons en cuivre sur les fers de l'armature; il doit y avoir au moins 10 liaisons avec les fers de l'armature.

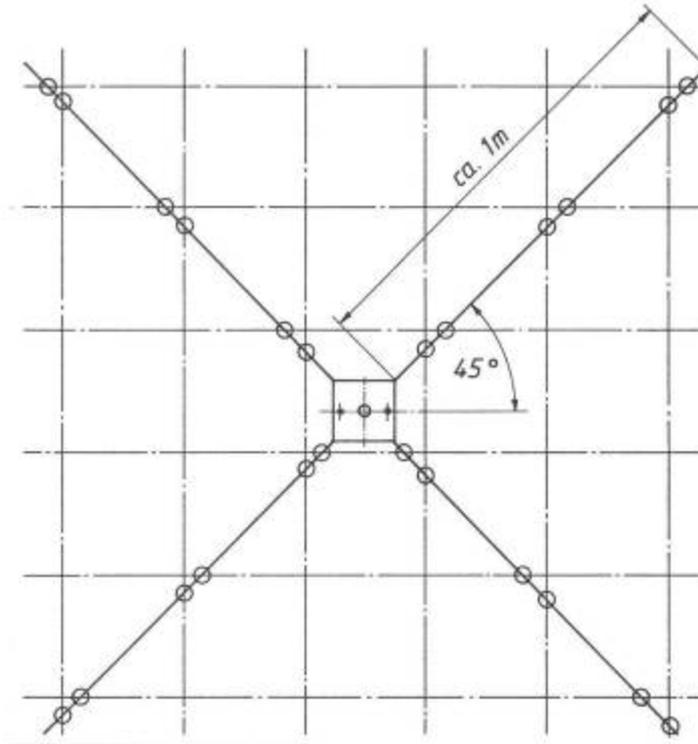


Figure 100 Dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle, disposition symétrique

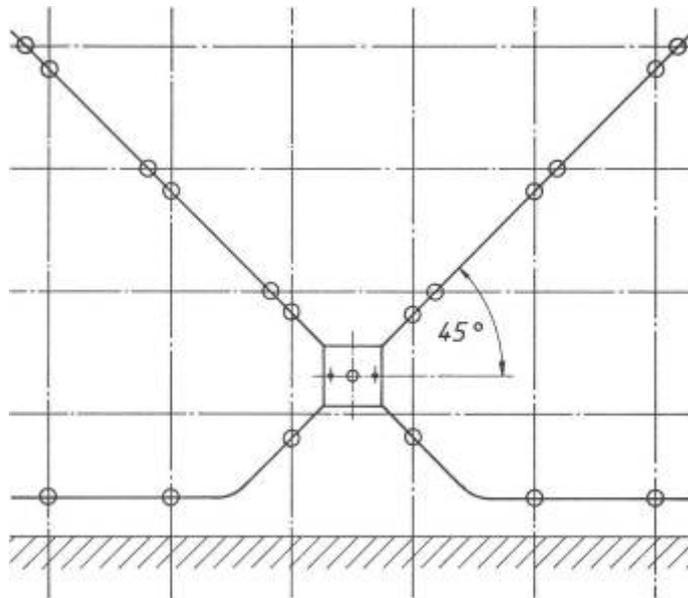


Figure 101 Dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle, disposition asymétrique

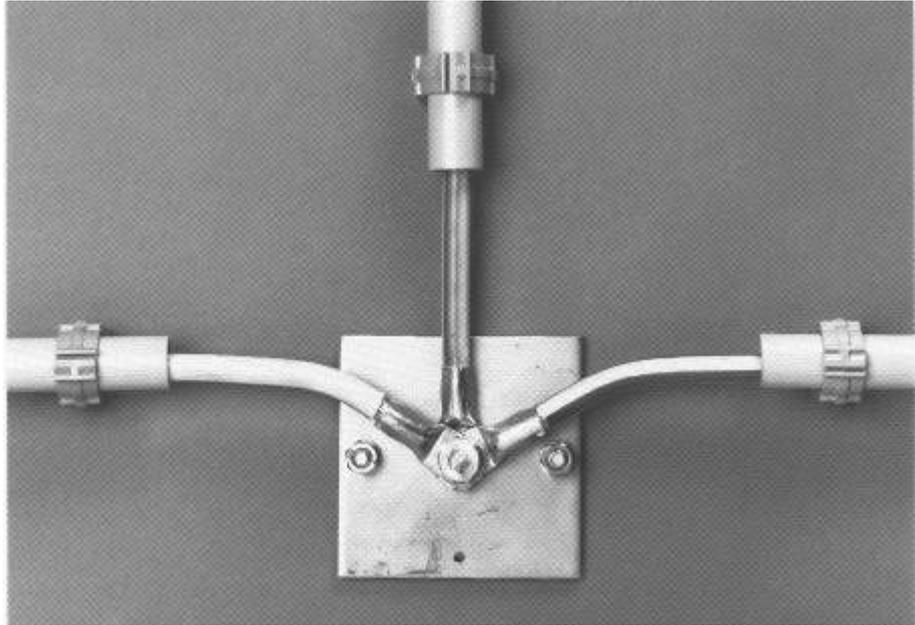


Figure 102 Dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle, installé

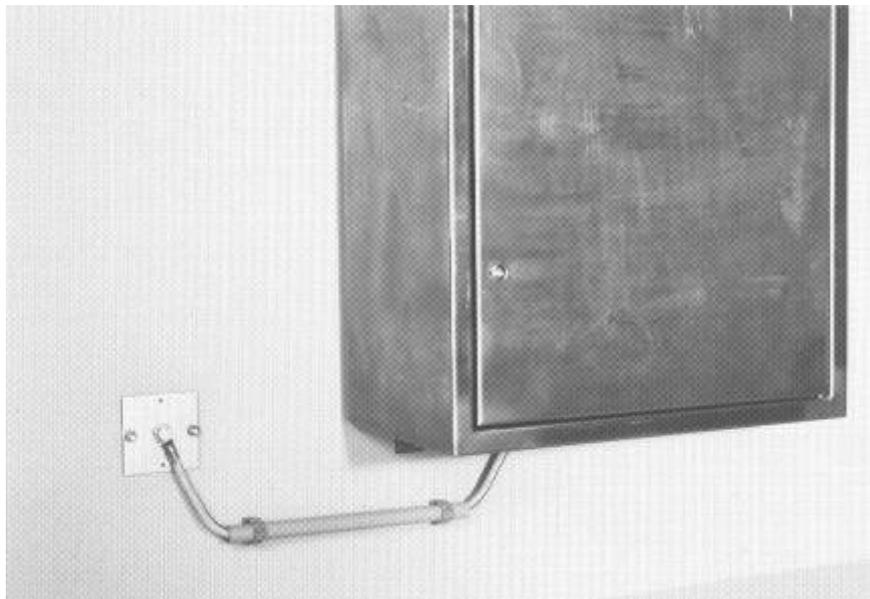


Figure 103 Dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle, à proximité du sol

Spécification 40

Dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle

Le dispositif de raccordement ZS se compose d'une plaque de raccordement inoxydable et de 4 cordons en cuivre d'environ 1,25 m de longueur et de 16 mm² de section. Fixation de la plaque de raccordement au moyen de chevilles; fixation des cordons en cuivre au moyen de 8 brides Ø 12 - 20 mm ou Ø 16 - 25 mm.

Dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle NSA 256-6115

1.31. Ecrou à souder

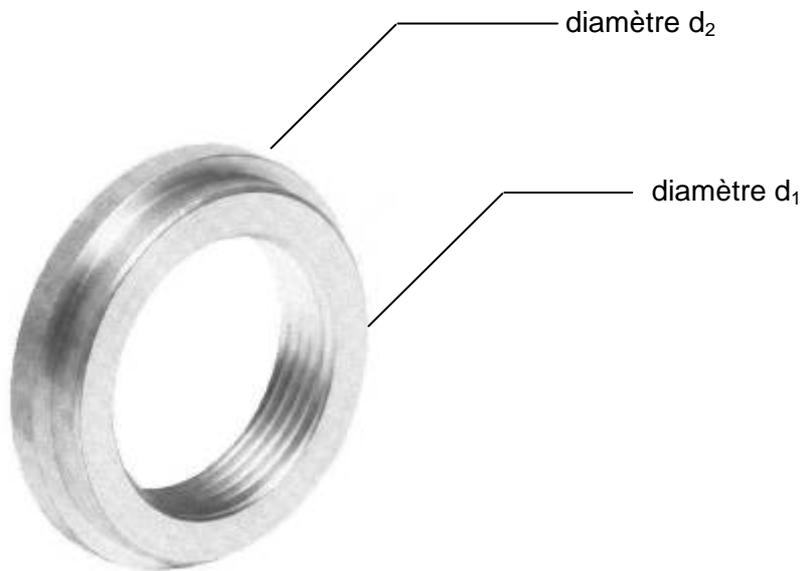


Figure 104 Ecrou à souder

Les écrous à souder sont en acier inoxydable ou en aluminium et sont munis d'un filetage pour tube blindé.

On utilise les écrous à souder pour fixer des raccords filetés pour câbles EMP ou pour tube EMP sur un boîtier dont les parois sont trop minces pour permettre un filetage. A ce propos, l'épaisseur nécessaire à un filetage pour tube blindé doit correspondre au moins à celle de l'écrou six-pans prévu dans les présentes instructions. L'utilisation des écrous à souder peut être prévue dès le développement du matériel ou prescrite à la suite des essais de résistance aux effets de l'EMP. On peut aussi les employer dans le cadre de la modernisation d'ouvrages de protection, lorsque les récepteurs d'énergie existants ne disposent pas de raccord répondant aux exigences de la protection contre l'EMP.

Les écrous à souder seront solidement fixés au boîtier du récepteur d'énergie par soudure ou brasure, de façon à garantir une bonne conductibilité. Par ailleurs, on effectuera trois soudures de 15 à 20 mm de longueur sur le pourtour extérieur des écrous. La surface de l'écrou à souder destinée à recevoir le raccord fileté pour câble EMP ou pour tube EMP ainsi que le filetage de l'écrou doivent rester exempts de peinture.

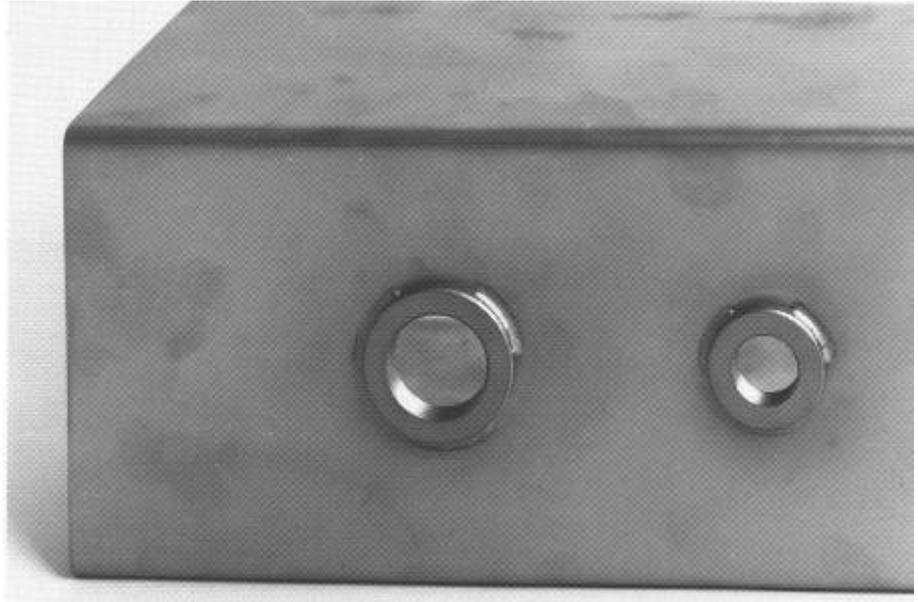


Figure 105 Ecrous à souder, fixés sur un boîtier à paroi mince

Spécification 41 Ecrou à souder (disponible seulement avec filetage PG)

Les écrous à souder sont en acier ou en aluminium. Ils sont fixés par sou-
dure ou brasure sur un boîtier à paroi mince.

2. Contrôle

2.1. Effet de la protection EMP

Le présent chapitre contient des indications permettant de vérifier que le matériel de protection EMP est correctement installé. En outre, il expose les principes qu'il convient d'observer en cas de modification des installations.

Les instructions techniques concernant la protection EMP de l'alimentation en énergie électrique des ouvrages de protection, IT EMP Bases traitent des principes de base applicables en matière de protection EMP des installations d'alimentation en énergie électrique des ouvrages de protection. Ces principes, destinés aux auteurs de projets, aux installateurs-électriciens ainsi qu'aux organes compétents en matière d'exécution et de contrôle, peuvent se résumer comme il suit:

Dans les ouvrages de protection, le réseau de distribution d'énergie électrique présente une forme radiale. Des câbles blindés conduisent du coffret de raccordement au tableau principal et, via les tableaux secondaires, aux récepteurs d'énergie. Ainsi, l'alimentation en énergie et les récepteurs d'énergie sont enfermés dans une sorte de cage de Faraday. On parle aussi d'une protection partielle de ladite installation d'alimentation.

Les courants produits par une impulsion électromagnétique sont forts et brefs; ils suivent le blindage de ces câbles, les tableaux de distribution et les récepteurs d'énergie. Leur effet sur le bon fonctionnement de ces récepteurs n'est pas dangereux lorsque le blindage n'est pas interrompu. Le bon fonctionnement des installations exige encore une bonne protection contre la surtension, protection offerte par les parasurtensions du coffret de raccordement, du tableau principal, des tableaux secondaires, des boîtes de dérivation ou d'autres installations supplémentaires.

Pour réaliser la protection EMP de l'installation d'alimentation d'énergie électrique des ouvrages de protection, on utilise du matériel conforme aux présentes instructions. Celui-ci est soumis aux essais ad hoc et remplit dès lors les exigences de la protection EMP. Il en va de même des récepteurs d'énergie. Aussi n'est-il plus nécessaire de procéder, dans les ouvrages de protection, à un examen technique de l'ensemble de l'installation. En revanche, le contrôle visuel du matériel installé pour la protection EMP est d'une nécessité absolue.

La protection EMP de l'installation d'alimentation en énergie électrique des ouvrages de protection est garantie lorsque les principes suivants sont observés:

- L'installation d'alimentation en énergie électrique doit être planifiée conformément aux IT EMP Bases et aux ITO, ITAS ou ITMO.
 - Pour une réalisation correcte de l'installation d'alimentation en énergie électrique, il convient d'utiliser le matériel spécifique prévu dans les présentes IT EMP Matériel.
 - La protection EMP des récepteurs d'énergie employés est testée ou, du moins, leur raccordement à la distribution d'énergie protégée EMP est-il préparé. Les récepteurs d'énergie seront installés correctement, conformément aux instructions de montage.
 - Pendant la durée de vie de l'ouvrage de protection, on ne procédera à aucune modification des installations de nature à compromettre la protection EMP.
-

2.2. Contrôle de l'installation

Les mesures de contrôle citées ci-dessous concernent avant tout le matériel suivant:

Le câble EMP à basse tension avec blindage double

- doit être conforme aux présentes instructions;
- est utilisé exclusivement à l'intérieur des ouvrages de protection;
- relie directement et sans interruption le tableau de distribution aux boîtes de dérivation ou aux récepteurs d'énergie;
- est posé de manière apparente;
- présente un rayon de courbure qui ne doit pas être inférieur à 15 fois le diamètre du câble;
- ne doit pas présenter de bosses trop marquées et, une fois posé, ne doit pas présenter de coudes;
- ne présente pas d'interruption de blindage;
- présente, au début et à la fin de câble, une liaison galvanique entre le conducteur de protection et le blindage;
- ne doit pas être endommagé au niveau des isolations des conducteurs ou du blindage lors du montage du raccord fileté pour câble EMP.

Le câble EMP à basse tension avec blindage simple

- doit être conforme aux présentes instructions;
 - est utilisé exclusivement à l'intérieur des ouvrages de protection;
 - relie directement et sans interruption les boîtes de dérivation ZS (AP ou UP) à l'installation de la lumière et des prises;
 - peut être encastré ou posé de manière apparente;
 - présente un rayon de courbure qui ne doit pas être inférieur à 10 fois le diamètre du câble;
 - ne doit pas présenter de bosses trop marquées et, une fois posé, ne doit pas présenter de coudes;
 - ne présente pas d'interruption de blindage;
 - présente, au début et à la fin du câble, une liaison galvanique entre le conducteur de protection et le blindage;
 - ne doit pas être endommagé, lors du montage, au niveau des isolations des conducteurs.
-

Le cordon EMP, blindé

- doit être conforme aux présentes instructions;
- peut être utilisé à l'intérieur et à l'extérieur des ouvrages de protection;
- peut être employé pour relier le récepteur d'énergie à la boîte de dérivation lorsqu'il n'est pas possible de raccorder directement un récepteur d'énergie à un câble EMP à basse tension avec blindage double;
- en général, ne devrait pas avoir plus de 1 m de long;
- présente, au début et à la fin du câble, une liaison galvanique entre le conducteur de protection et le blindage;
- ne doit pas être endommagé au niveau des isolations des conducteurs ou du blindage lors du montage du raccord fileté pour câble EMP.

Le tube ondulé en cuivre

- doit être conforme aux présentes instructions;
- peut être utilisé à l'intérieur et à l'extérieur des ouvrages de protection;
- est utilisé pour les conducteurs de grande section ou pour les canalisations comptant un grand nombre de conducteurs, à la place des câbles EMP à basse tension avec blindage double;
- est monté, sans interruption inutile;
- ne présente pas d'interruption de blindage;
- est posé de manière apparente;
- présente un rayon de courbure au moins 10 fois supérieur au diamètre du tube;
- ne doit pas présenter de coudes une fois posé;
- présente, au début et à la fin, une liaison avec le conducteur de protection;
- doit être préparé correctement pour le montage du raccord fileté pour tube EMP.

Le raccord fileté pour câble EMP

- doit être conforme aux présentes instructions;
 - sert à raccorder le câble EMP à basse tension avec blindage double;
 - sert à raccorder le cordon EMP, blindé;
 - doit être solidement serti avec la pince de sertissage du fournisseur, de manière à offrir un contact durable;
 - ne doit pas avoir abîmé le blindage lors du montage;
 - s'il est fixé par des écrous six-pans prévus dans les présentes instructions, ces derniers doivent être solidement vissés;
 - doit être fixé à des surfaces exemptes de corrosion et présentant une bonne conduction;
 - dans des locaux mouillés, doit être muni d'une gaine thermorétractable.
-

Le raccord fileté pour tube EMP

- doit être conforme aux présentes instructions;
- sert à raccorder le tube ondulé en cuivre;
- doit être solidement monté sur le tube ondulé en cuivre;
- s'il est fixé par des écrous six-pans prévus dans les présentes instructions, ces derniers doivent être solidement vissés;
- doit être fixé à des surfaces exemptes de corrosion et présentant une bonne conduction;
- dans des locaux mouillés, doit être muni d'une gaine thermorétractable.

Le tableau de distribution pour protection EMP (toutes les exécutions)

- doit être conforme aux présentes instructions;
- doit être utilisé dans l'installation d'alimentation en énergie électrique protégée contre l'EMP;
- doit être construit en tôle d'acier inoxydable ou galvanisé;
- peut éventuellement être peint;
- ne doit comporter que des trous de passage et des découpes (réserves comprises) exécutés en fabrique;
- doit contenir un support approprié permettant de fixer les parasurtensions;
- doit être monté avec les accessoires prévus dans les présentes instructions;
- s'il est relié à un conducteur d'équipotentialité, ce dernier doit être exécuté en cuivre de 50 mm² de section, et de 1 m de long au maximum jusqu'au dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle (sauf dans les ouvrages de protection modernisés conformément aux ITMO).

Les boîtes de dérivation ZS (AP et UP)

- doivent être conformes aux présentes instructions;
 - disposent, à l'entrée, de conducteurs polaires et neutre fixés aux bornes pour parasurtension et d'un conducteur de protection fixé à la borne de protection;
 - disposent de conducteurs polaires et neutre qui sortent uniquement du côté de la sortie des bornes;
 - disposent de prises encastrées alimentées par un conducteur polaire séparé.
-

Les prises EMP

- doivent être conformes aux présentes instructions;
- sont raccordées au même tableau secondaire que les récepteurs d'énergie;
- sont alimentées directement et individuellement à partir du tableau secondaire;
- ne doivent être utilisées que pour les récepteurs d'énergie mobiles, protégés contre l'EMP (inscription «EMP» figurant sur la fiche du cordon de l'appareil).

Les parasurtensions

- doivent être conformes aux présentes instructions;
- doivent être montés dans les tableaux de distribution pour protection EMP, dans les boîtes de dérivation (en fonte alu) et dans les boîtes de dérivation ZS (UP et AP);
- doivent se trouver du côté de l'installation d'alimentation en énergie électrique protégée contre l'EMP;
- de différents types doivent être montés aux bons endroits en fonction des principes de la protection EMP;
- la distance prévue entre l'amenée de conducteurs et le parasurtension doit être respectée;
- doivent se trouver entre le conducteur polaire et le conducteur de protection;
- doivent se trouver entre le conducteur neutre et le conducteur de protection;
- ne doivent pas être reliés au conducteur PEN, car ce dernier est directement mis à terre.

Dispositif de raccordement ZS pour liaison équipotentielle

- doit être conforme aux présentes instructions;
- doit être relié au moins à 10 endroits avec l'armature;
- les cordons en cuivre doivent être solidement fixés sur l'armature;
- l'installation du dispositif doit être contrôlée selon les instructions de montage, avant le rhabillage;
- en règle générale, les conducteurs d'équipotentialité reliant le dispositif de raccordement au coffret de raccordement, au tableau principal ou au coffret de départ (pour le réseau externe) ne doivent pas excéder 1 m.

Les récepteurs d'énergie

- doivent être pourvus d'une approbation EMP;
 - sont installés conformément aux instructions de montage (qui devraient être attachées aux récepteurs d'énergie).
-

2.3. **Négligences commises lors de la réalisation des installations**

Les négligences commises lors de la réalisation des installations compromettent l'efficacité de la protection EMP de l'ouvrage de protection. On rencontre, par exemple, les défauts suivants:

- Câble à basse tension (câble TT) sans blindage, introduit dans le tableau de distribution pour la protection EMP;
- Câble à basse tension avec blindage, introduit dans le tableau de distribution pour la protection EMP avec raccord fileté pour câble EMP incorrectement monté;
- Câble EMP à basse tension avec blindage simple, introduit dans le tableau de distribution pour la protection EMP;
- Récepteurs d'énergie, non raccordés par des câbles EMP à basse tension avec blindage double ou par cordon EMP, blindé;
- Récepteurs d'énergie dont le raccord fileté pour câble EMP n'est pas monté de manière à offrir un bon contact avec le blindage de la distribution d'énergie;
- Utilisation d'un modèle de parasurtension non adéquat;
- Parasurtensions incorrectement montés ou manquants;
- Montage incorrect d'installations supplémentaires destinées à l'usage en temps de paix (par exemple dépourvues de parasurtensions).

2.4. **Modifications d'installation**

Pendant la durée de vie de l'ouvrage de protection, l'installation d'alimentation en énergie électrique fait l'objet de travaux périodiques d'entretien; des modifications peuvent alors s'avérer nécessaires. Les besoins d'un ouvrage de protection peuvent également changer avec le temps, ce qui peut nécessiter l'agrandissement de l'installation d'alimentation en énergie électrique (modifications de l'installation).

Les travaux de modification doivent être effectués de manière à ne pas diminuer la protection EMP. Toute modification consécutive à l'agrandissement de l'installation d'alimentation en énergie électrique doit être annoncée à l'office cantonal responsable de la protection civile avant le début des travaux. Les modifications entreprises seront inscrites dans le recueil de l'installation d'alimentation en énergie électrique. Ce dernier sera tenu à jour conformément aux Directives pour les installations électriques des constructions de protection des organismes et du service sanitaire, et des abris spéciaux de la protection civile (DePC).

Travaux d'entretien

Par modifications d'installation dues à des travaux d'entretien, on entend par exemple le remplacement d'un moteur, d'un corps de chauffe, d'éléments de réglage défectueux, etc. Les nouveaux équipements techniques doivent être installés conformément aux instructions de montage et présenter le même degré de protection EMP que les récepteurs d'énergie soumis aux essais de résistance aux effets de l'EMP.

Evolution des besoins

Si des modifications d'installation sont nécessaires suite à l'évolution des besoins des ouvrages de protection, les nouveaux équipements techniques ainsi que leur raccordement à l'installation d'alimentation en énergie électrique devront répondre aux exigences minimales suivantes:

- Les installations et dispositifs techniques doivent être correctement dimensionnés afin de pouvoir être raccordés à l'installation existante (notamment dans les domaines de la ventilation, de l'alimentation en eau, de l'évacuation des eaux usées, des transmissions, de l'alimentation en énergie électrique, etc.).
- L'exploitation d'équipements techniques supplémentaires ne doit pas compromettre l'utilisation de l'ouvrage de protection en temps de guerre ou en cas de catastrophe.
- Les équipements techniques supplémentaires doivent avoir été admis par l'office cantonal responsable de la protection civile ou par l'Office fédéral de la protection de la population.

Les récepteurs d'énergie supplémentaires fixes que l'on exploite à des fins de protection civile doivent être raccordés à l'installation d'alimentation en énergie électrique protégée contre l'EMP et être approuvés. Ils sont alimentés directement par le tableau secondaire correspondant. Par exemple, dans un poste de commandement, les équipements de l'infrastructure technique doivent être alimentés par le tableau secondaire 1, la transmission par le tableau secondaire 2 et l'éclairage par le tableau secondaire 3. Lors du raccordement de récepteurs d'énergie supplémentaires fixes montés dans les ouvrages de protection et utilisés à des fins étrangères à la protection civile (utilisation en temps de paix), il convient d'installer une protection contre les surtensions au passage des parties protégées contre l'EMP aux parties non protégées, conformément à ce qui est prescrit dans les IT EMP Bases.

Si la place disponible dans le tableau de distribution pour protection EMP ne permet pas d'alimenter des équipements techniques supplémentaires, il faudra monter un tableau secondaire de plus.

Les récepteurs d'énergie mobiles (transportables) tels que les machines à écrire électriques, les ordinateurs personnels, les récepteurs de radio, les téléviseurs, les machines à café, les radiateurs à air pulsé, les éclairages de table, etc., sont raccordés aux prises de l'installation de la lumière et des prises.

Si l'installation de la lumière et des prises ne remplit pas les exigences d'exploitation, par exemple parce que l'interrupteur ou les prises sont mal placés, ceux-ci pourront être déplacés ou complétés. Les interrupteurs ou les prises complémentaires seront installés de manière apparente en partant d'une boîte de dérivation ZS ou d'une prise existante. Le matériel complémentaire sera choisi en fonction de l'installation existante.

Le contrôle des modifications d'installation, quel que soit leur type, doit être effectué selon les mêmes principes que le contrôle d'installation entrepris lors du premier contrôle de protection EMP auquel est soumise l'installation d'alimentation en énergie électrique des nouveaux ouvrages de protection.
