

ACCESSORIES FOR HV EXTRUDED CABLES

**ACCESSOIRES POUR CABLES HT
A ISOLATION SYNTHETIQUE**

**Working Group
21.06
Groupe de Travail**

1995



TYPES OF ACCESSORIES FOR HV EXTRUDED CABLES

This document is presented by CIGRE WG21-06.

MEMBERS OF CIGRE WG21-06

Z. IWATA	(Convenor, Japan)
B. GREGORY	(Secretary, U.K.)
U. AMERPOHL	(Germany)
P. ARGAUT	(France)
K. BARBER	(Australia)
H. BERGQVIST	(Sweden)
S. KOIBUCHI	(Japan)
J. P. LAMY	(Belgium)
M. LAURENT	(Switzerland)
P. NYBERG	(Finland)
B. PARMIGIANI	(Italy)
M. R. VERMEULEN	(The Netherlands)

INTRODUCTION TO PART I AND PART II

This work categorises the types of accessory designs available for use on HV cables with extruded insulation for ac transmission voltages of 60kV and above. The typical types of extruded cable insulation being low density polyethylene (LDPE), high density polyethylene (HDPE), crosslinked polyethylene (XLPE) and ethylene propylene rubber (EPR).

The documents were compiled by CIGRE Working Group 21-06, as part of a survey into the worldwide usage of accessories up to the year 1992. The purpose of the documents is twofold; a) to organise the designs into logical categories based upon their function and principle of design and b) to provide a glossary of the names of their component parts.

The collection of accessory designs has been compiled from those known to have been used in service applications or to have been developed in the thirty year period since the emergence of the extruded type of HV cable. It is important to note that the inclusion of an accessory design does not imply that it has technical merit or is preferred for any particular voltage category, nor does the exclusion of a design imply any censure. Similarly the details of the designs shown are typical and it is acknowledged that design variations exist of equal utility.

The work is divided into two parts:

PART I: "COMPENDIUM OF ACCESSORY TYPES"

PART II: "GLOSSARY OF COMPONENT NAMES"

The work has been published in both English and French versions, these being the dual languages of CIGRE. It has been additionally translated into the German language for reference. The dual language versions of the Glossary (Part II), cross reference each other, for example, the English version lists each component name together with its French counterpart.

Part I is a compendium of the generic types of accessories. The accessory designs are divided firstly into the main categories of joints and terminations and secondly into sub-categories. For example type 1.1.2.1, is a 'straight joint' of the 'prefabricated' type, employing 'composite' insulation. A diagram is provided for each category of design, together with a description of the accessory and its function. The preferred names of components have been used.

Part II is a glossary in alphabetic order of the preferred names of the component parts. Each preferred name is accompanied by a definition and a list of alternative names. For completeness the list of each type of accessory name have been included under the headings for 'straight joint', 'transition joint', 'Y joint', 'metal enclosed GIS termination', 'oil immersed transformer termination', 'outdoor termination', 'indoor termination' and 'temporary termination', together with a cross reference by item number to the Compendium of Accessory Types in Part I. For example under the heading of 'outdoor termination' can be found the 'stress cone and insulator' type together with its Part I item number 2.3.4.

**ACCESSORIES FOR HV
EXTRUDED CABLES**

PART I

COMPENDIUM OF ACCESSORY TYPES

January 1995

**PRESENTED BY
CIGRE WORKING GROUP 21-06**

ACCESSORIES FOR HV EXTRUDED CABLES

PART I COMPENDIUM OF ACCESSORY TYPES

- C O N T E N T S -

1.0	TYPES OF JOINTS	1
1.1	TYPES OF STRAIGHT JOINT	3
1.1.1	'Taped' Joints	3
1.1.1.1	'Self Amalgamating Tape' Type	3
1.1.1.2	'Adhesive Tape' Type	3
1.1.2	'Prefabricated' Joints	5
1.1.2.1	'Composite' Type	5
1.1.2.2	'Premoulded One-Piece' Type	5
1.1.2.3	'Premoulded Two-Piece' Type	6
1.1.2.4	'Premoulded Three-Piece' Type	6
1.1.3	'Field Moulded' Joints	7
1.1.3.1	'Tape Moulded' Type	7
1.1.3.2	'Crosslinked Tape Moulded' Type	7
1.1.3.3	'Extrusion Moulded' Type	8
1.1.3.4	'Crosslinked Extrusion Moulded' Type	8
1.1.3.5	'Injection Moulded' Type	8
1.1.3.6	'Crosslinked Injection Moulded' Type	8
1.1.3.7	'Block Moulded' Type	8
1.1.3.8	'Crosslinked Block Moulded' Type	9
1.1.4	'Heat Shrink Sleeve' Joint	11
1.1.5	'Back-to-Back' Joints	11
1.1.5.1	'Back-to-Back' Joint with Two Insulators	11
1.1.5.2	'Back-to-Back' Joint with One Insulator	12
1.1.5.3	'Back-to-Back' Joint Without Insulator	13
1.2	TYPES OF TRANSITION JOINTS	14
1.2.1	'Polymeric Extruded Cable to Mass Impregnated Cable' Transition Joint	14
1.2.2	'Polymeric Extruded Cable to Oil or Gas Filled Paper Cable' Transition Joint, Three Core Type	15

1.2.3	'Polymeric Extruded Cable to Oil or Gas Filled Paper Cable' Transition Joint, Single Core 'Non-Fed' Type	16
1.2.4	'Polymeric Extruded Cable to Oil or Gas Filled Paper Cable' Transition Joint, Single Core "Fed" Type	17
1.3	TYPES OF Y BRANCH JOINTS	18
2.0	TYPES OF TERMINATIONS	18
2.1	TYPES OF METAL ENCLOSED GIS TERMINATION	19
2.1.1	'Stress Cone and Insulator' Metal Enclosed GIS Termination	20
2.1.2	'Deflector and Insulator' Metal Enclosed GIS Termination	20
2.1.3	Prefabricated Composite 'Dry' Metal Enclosed GIS Termination	22
2.1.4	'Capacitor Cone and Insulator' Metal Enclosed GIS Termination	23
2.1.5	'Directly Immersed' Metal Enclosed GIS Termination	24
2.2	TYPES OF 'OIL IMMERSED TRANSFORMER' TERMINATIONS	25
2.2.1	'Stress Cone and Insulator' Oil Immersed Transformer Termination	25
2.2.2	'Deflector and Insulator' Oil Immersed Transformer Termination	25
2.2.3	Prefabricated Composite 'Dry' Oil Immersed Transformer Termination	25
2.2.4	'Capacitor Cone and Insulator' Oil Immersed Transformer Termination	25
2.2.5	'Directly immersed' Oil Immersed Transformer Termination	25
2.3	TYPES OF 'OUTDOOR' TERMINATIONS	25
2.3.1	'Prefabricated' Elastomeric Sheds and Stress Cone Outdoor Termination	26
2.3.2	'Heat Shrink Sleeve' Outdoor Termination	26
2.3.2.1	Heat Shrink 'Stress Control Sleeve' Type	26
2.3.2.2	Heat Shrink 'Capacitor Cone Stress Control' Type	27
2.3.3	'Elastomeric Sleeve' Outdoor Termination	28
2.3.4	'Stress Cone and Insulator' Outdoor Termination	29
2.3.5	'Deflector and Insulator' Outdoor Termination	30

2.3.6	'Prefabricated Composite and Insulator' Outdoor Termination	31
2.3.7	'Capacitor Cone and Insulator' Outdoor Termination	32
2.3.7.1	Capacitor Cone and Insulator 'Cylindrical Capacitor Cone' Type	32
2.3.7.2	Capacitor Cone and Insulator 'Toroidal Capacitor' Type	32
2.3.8	'Prefabricated Composite and Capacitor Cone, and Insulator' Outdoor Termination	33
2.4	TYPES OF INDOOR TERMINATION	34
2.4.1	'Prefabricated' Elastomeric Sheds and Stress Cone Indoor Termination	34
2.4.2	'Heat Shrink Sleeve' Indoor Termination	34
2.4.2.1	Heat Shrink 'Stress Control Sleeve' Type	34
2.4.2.2	Heat Shrink 'Capacitor Cone Stress Control' Type	34
2.4.3	'Elastomeric Sleeve' Indoor Termination	34
2.4.4	'Stress Cone and Insulator' Indoor Termination	34
2.4.5	'Deflector and Insulator' Indoor Termination	34
2.4.6	'Prefabricated Composite and Insulator' Indoor Termination	34
2.4.7	'Capacitor Cone and Insulator' Indoor Termination	35
2.4.7.1	Capacitor Cone and Insulator 'Cylindrical Capacitor Cone' Type	35
2.4.7.2	Capacitor Cone and Insulator 'Toroidal Capacitor' Type	35
2.4.8	'Prefabricated Composite and Capacitor Cone, and Insulator' Indoor Termination	35
2.5	TYPES OF TEMPORARY TERMINATION	35
2.5.1	'Prefabricated Elastomeric Sheds and Stress Cone' Temporary Termination	35
2.5.2	'Heat Shrink Sleeve' Temporary Termination	35
2.5.2.1	Heat shrink 'Stress Control Sleeve' Type	35
2.5.2.2	Heat shrink 'Capacitor Cone Stress Control Cone' Type	35
2.5.3	'Elastomeric Sleeve' Temporary Termination	36
2.5.4	'Stress Cone and Insulator' Temporary Termination	36
2.5.5	'Deflector and Insulator' Temporary Termination	36
2.5.6	'Prefabricated Composite and Insulator' Temporary Termination	36

2.5.7	'Capacitor Cone and Insulator' Temporary Termination	36
2.5.7.1	Capacitor Cone and Insulator 'Cylindrical Capacitor Cone' Type	36
2.5.7.2	Capacitor Cone and Insulator 'Toroidal Capacitor' Type	36
2.5.8	'Prefabricated Composite and Capacitor Cone and Insulator' Temporary Termination	36

CIGRE WG 21-06

COMPENDIUM OF ACCESSORY TYPES USED FOR EXTRUDED CABLES

1.0 TYPES OF JOINTS

A joint is the insulated and fully protected connection between two or more cables. Also termed 'splice'. The following types exist:

- Straight Joint
- Transition Joint
- Screen Interruption Joint
- Y Branch Joint

Each of the above joint designs is illustrated by a diagram to show the type of insulation. For the purpose of clarity other important design details have been omitted. The design requirements common to each type of joint are:

- a) A high current connection between conductors.
- b) A joint insulation which meets the same performance standard as the cable.
- c) A high current connection to permit the flow of short circuit current between the two cable sheaths or screen wires.
- d) A metallic joint shell or screen wire connection electrically insulated from earth potential to match the insulating integrity of the cable oversheath.
- e) A protection of the joint and cable insulation against the ingress of water.
- f) A protection against corrosion of the joint metal work.

In the HV voltage class of greater than 60kV the majority of extruded cables are of single core construction, thus straight joints of the single core type have been illustrated. Three core joints employ the same types of insulation and are grouped together in one housing as illustrated in section 1.2 for transition joints to three core paper insulated cable.

Single core joints with screen interruption, figure 1, have:

- a) A gap in the insulation screen.

- b) An insulated flange in the joint shell.
- c) Bonding leads to permit the adjacent cable sheaths to be connected in the configuration necessary for a specially bonded cable system

The insulated flange can be electrically shorted to make the joint suitable for a solidly bonded cable system.

Joints without screen interruption have an electrically continuous insulation screen and continuous joint shell; such joints are used for solidly bonded single core and three core cable systems (figures 2 to 5 are examples of taped joints without screen interruption).

For the purpose of comparison the diagram for each type of joint shows the insulation contained within a metallic joint shell which is plumbed to the cable sheaths, as shown in figure 1. This provides a complete water barrier and a connection between the cable sheaths. For buried direct installations it is usual to protect and to insulate the metallic shell within a compound filled joint box as shown in figure 3. For indoor installations, such as tunnels, the joint shell can be insulated by either a) a polymeric sleeve or wrapping, or b) by pedestal insulators as shown in figure 4. For cables which do not have a metallic sheath an alternative design of joint protection is shown in figure 5. The cable screen wires are connected across the joint and the joint is protected within either a compound filled waterproof joint box as shown, by a heat shrink sleeve or by a wrapping of elastomeric or adhesive tape.

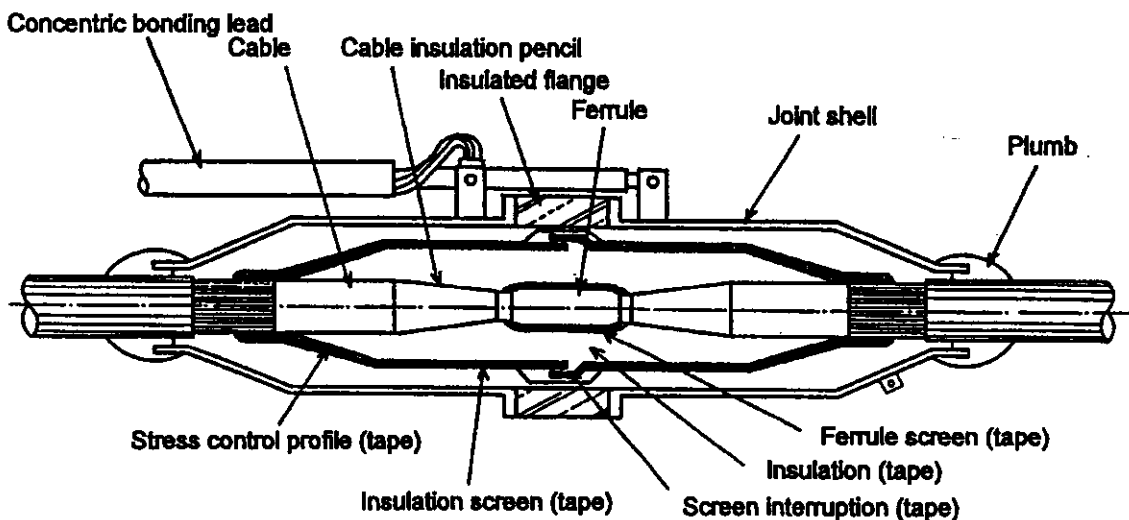


Figure 1. 'Taped' straight joint with screen interruption

1.1 TYPES OF STRAIGHT JOINT

A straight joint connects two cables of the same type. Also termed 'straight splice'.

- 'Taped' Joint
- 'Prefabricated' Joint
- 'Field Moulded' Joint
- 'Heat Shrink Sleeve' Joint
- 'Back-to-back' Joint

1.1.1 'Taped' Joints

1.1.1.1 'Self Amalgamating Tape' Type

Elastomeric semi-conducting and insulating tapes are wound onto the cable to form the conductor screen, the insulation, the stress control profile screens, the insulation screen and the screen interruption insulation, figures 1 and 2. Stretching the tape during application activates amalgamation between the layers of tape to form a solid mass.

1.1.1.2 'Adhesive Tape' Type

Semi-conducting and insulating tapes which have been pre-coated with an adhesive layer are wound onto the cable as described for the 'self amalgamating tape' type.

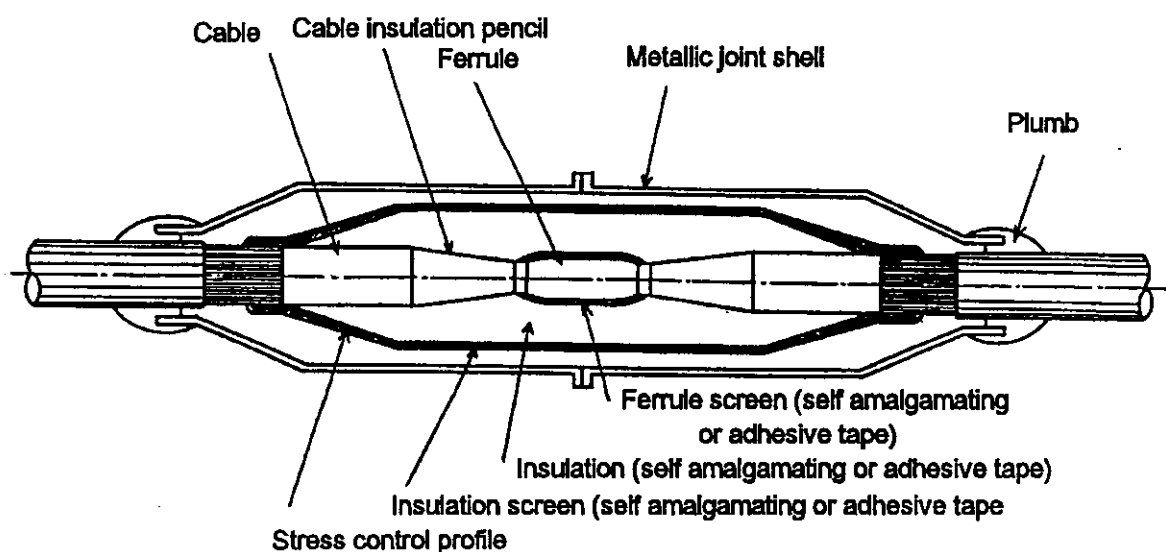


Figure 2. 'Taped' straight joint without screen interruption

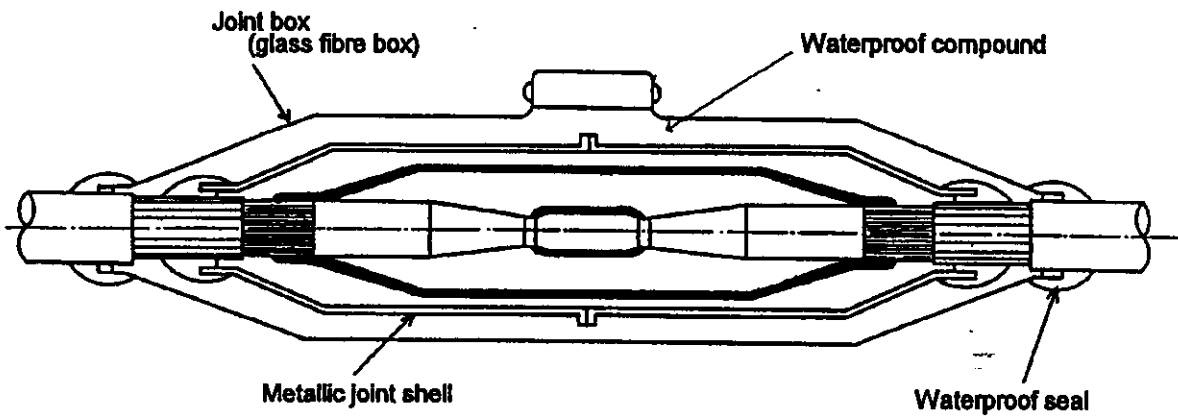


Figure 3. Typical protection for a joint with metallic shells for direct burial

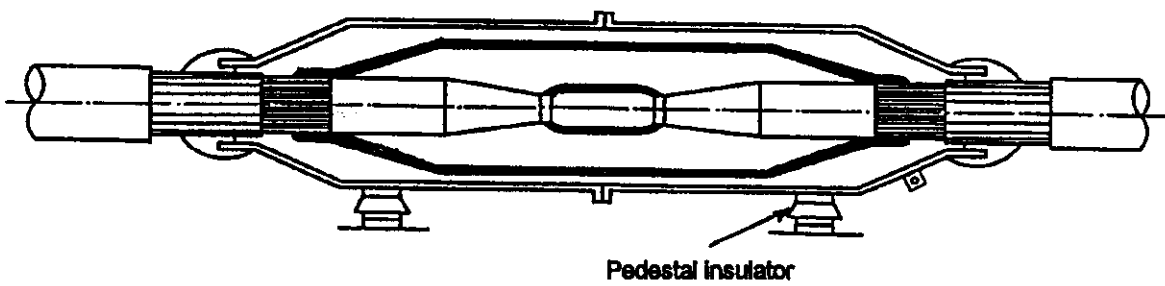


Figure 4. Typical protection for a joint with metallic shells for indoor installations

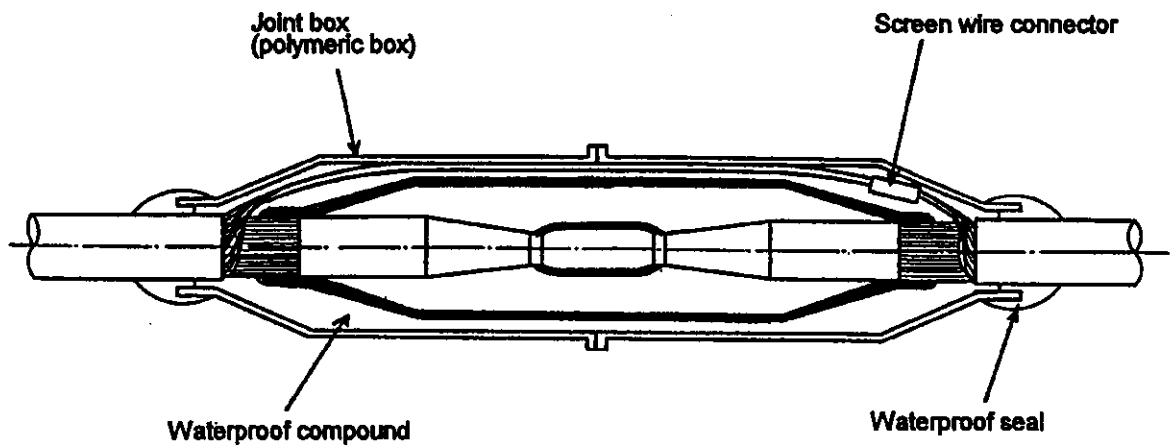


Figure 5. Typical protection for a joint without metallic shells for direct burial and for indoor installations

1.1.2 'Prefabricated' Joints

Prefabricated straight joints employ insulation that has been preformed and tested in the factory. The usual methods of manufacture are to mould elastomeric insulation and to cast thermoset resin insulation.

1.1.2.1 'Composite' Type

Two factory premoulded elastomeric stress cones are inserted into a central insulator of cast thermoset resin, figure 6. Pressure at the stress cone to central insulator interface and at the cable core interface is maintained by a compression device which is usually comprised of metallic springs.

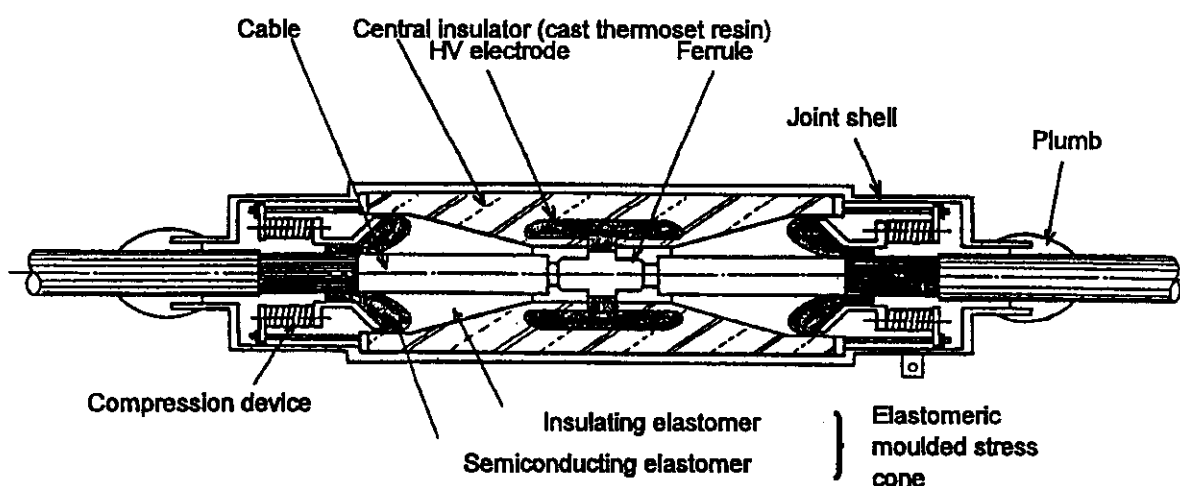


Figure 6. 'Prefabricated composite' joint

1.1.2.2 'Premoulded One-Piece' Type

A single premoulded elastomeric sleeve forms the insulation as shown in figure 7, it is complete with insulation, connector screen, stress control profile screens, insulation screens and, where applicable, screen interruption. Interfacial pressure at the sleeve to cable core interface is maintained by the elastic memory of the sleeve.

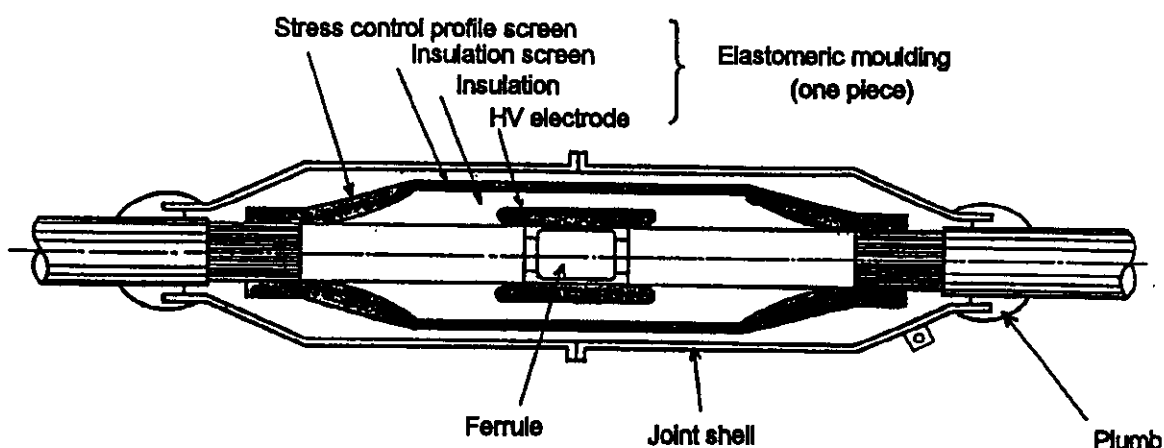


Figure 7. 'Premoulded one-piece' joint

1.1.2.3 'Premoulded Two-Piece' Type

A two-piece joint, figure 8, is similar to the one-piece type, but the elastomeric insulation is comprised of a large diameter premoulded sleeve which is stretched to fit on top of a smaller diameter elastomeric adaptor moulding.

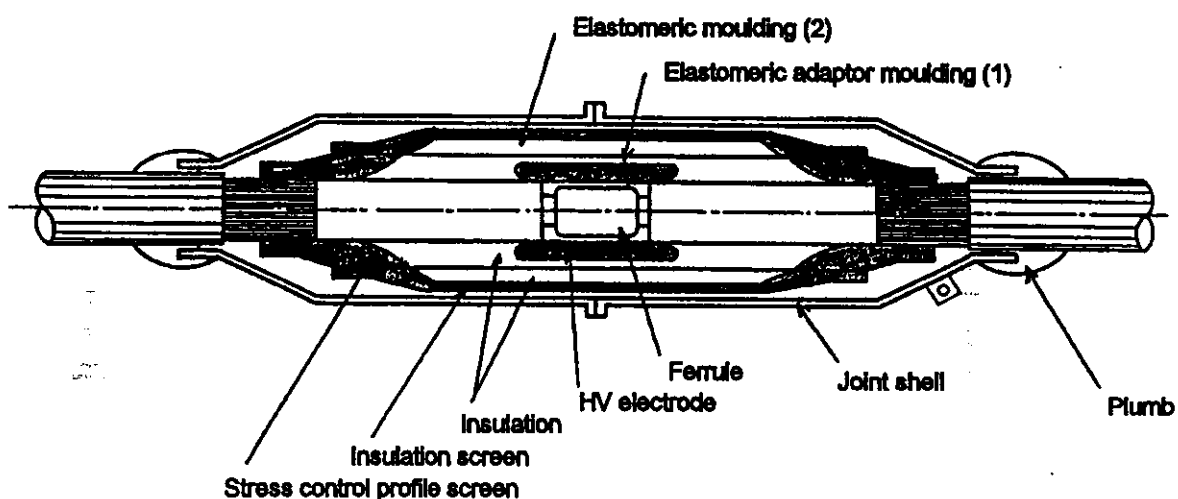


Figure 8. 'Premoulded two-piece' joint

1.1.2.4 'Premoulded Three-Piece' Type

The three-piece joint, figure 9, has insulation comprised of a large diameter, cylindrical sleeve, elastomeric moulding which is stretched to fit onto two elastomeric adaptor mouldings.

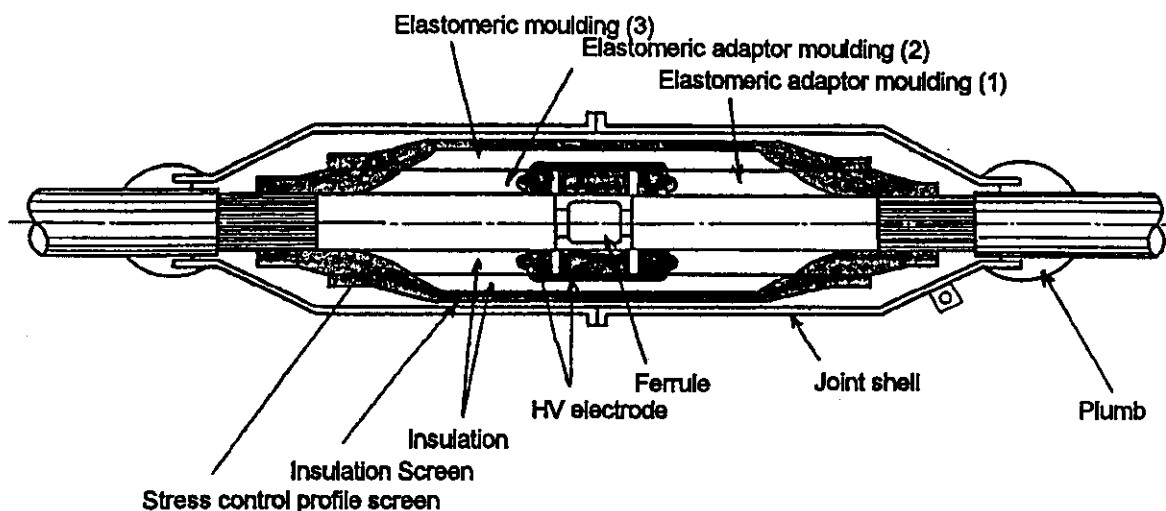


Figure 9. 'Premoulded three-piece' joint

1.1.3 'Field Moulded' Joints

Field moulded joints employ insulation that is melted, moulded and consolidated to the prepared cable insulation in situ ie. 'in the field'.

The following types of joints differ in the processes used to form the insulation, these are summarised in table 1. The completed joints all have a similar design as shown in figure 10.

1.1.3.1 'Tape Moulded' Type

The insulation is applied in the form of layers of elastomeric or polymeric tape. A heated mould is fitted around the insulation. The insulation is softened and melted by the heat. Pressure which is generated by the thermal expansion consolidates the melted insulation both to itself and to the cable insulation. The connector screens and insulation screens are usually applied separately to the insulating process.

1.1.3.2 'Crosslinked Tape Moulded' Type

As above, but with the addition of a prolonged heating process at elevated temperature, which activates a chemical agent within the tapes to crosslink the insulation. External pressure (hydraulic, pneumatic or mechanical) is applied to prevent the formation of voids.

1.1.3.3 'Extrusion Moulded' Type

The prepared cable core is housed within a mould. An extruder containing a rotating screw is used to heat and soften the insulating material before injection into the mould. The insulation is allowed to cool under pressure to consolidate the insulation to the prepared cable core.

1.1.3.4 'Crosslinked Extrusion Moulded' Type

As above, but with the addition of a prolonged heating process at elevated temperature to activate the chemical agent within the insulation material after the insulation has been formed around the cable. External pressure is applied to prevent the formation of voids.

1.1.3.5 'Injection Moulded' Type

As for the extrusion moulded type, but the insulating material is heated and melted in a cylinder or pot, it is then injected into the mould, either mechanically by a piston, or by the direct application of gas or liquid pressure.

1.1.3.6 'Crosslinked Injection Moulded' Type

As above, but with the addition of a prolonged heating process at elevated temperature to activate the chemical agent within the insulation material after the insulation has been formed around the cable. External pressure is applied to prevent the formation of voids.

1.1.3.7 'Block Moulded' Type

The insulation is premoulded in the form of two mouldings which are divided longitudinally. These half mouldings are fitted to the prepared cable core and are themselves encased in a heated mould tool to consolidate them to the cable.

1.1.3.8 'Crosslinked Block Moulded' Type

As above, but with the addition of a prolonged heating process at elevated temperature to activate the chemical agent within the insulation material once the insulation material has been formed around the cable. External pressure is applied to prevent the formation of voids.

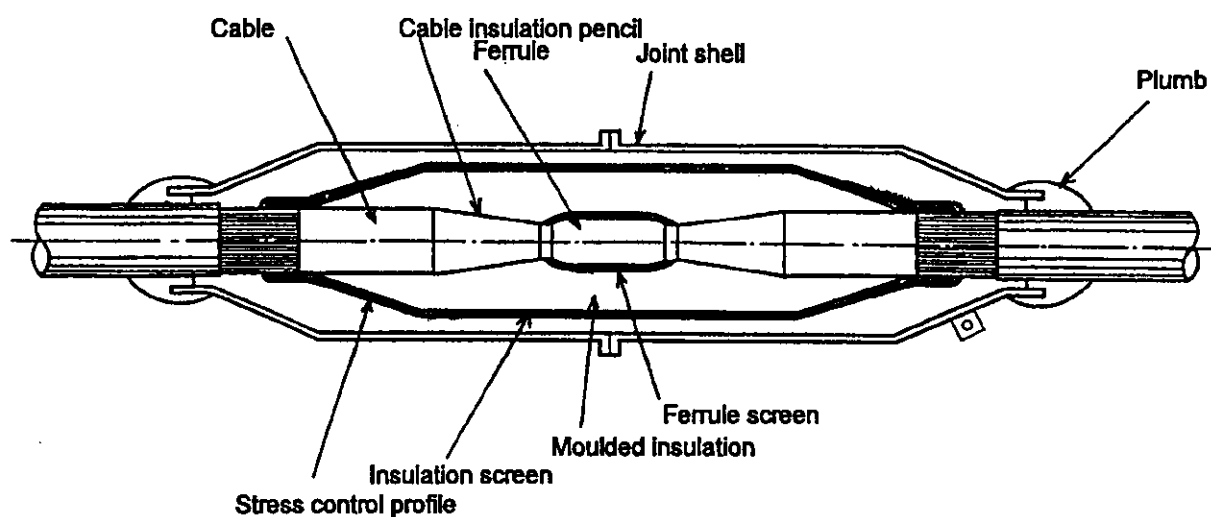
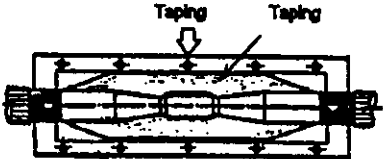
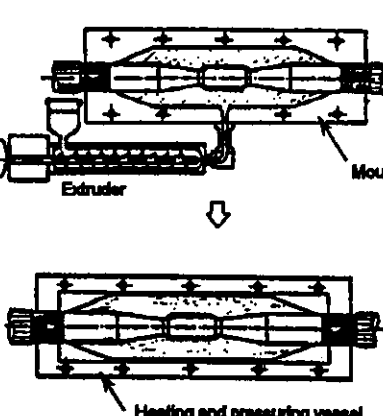
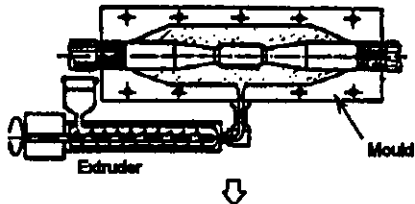

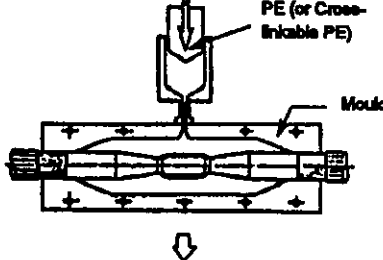

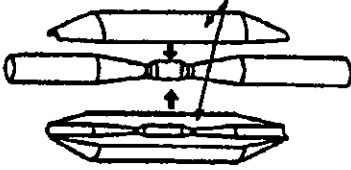
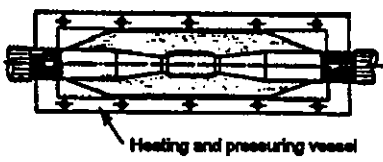


Figure 10. 'Field moulded' joint

Table 1. The Typical Methods Used to Form the Insulation of Field Moulded Joints

Types of Joint	Forming Process of Joint Insulation	Diagram
Tape moulded	Taping => Moulding	
Crosslinked tape moulded	Taping => Moulding => Crosslinking	
Extrusion moulded	Extrusion => Moulding	
Crosslinked extrusion moulded	Extrusion => Moulding => Crosslinking	
Injection moulded	Pellets => Injection	
Crosslinked injection moulded	Pellets => Injection => Crosslinking	
Block moulded	Premoulded block => Moulding	
Crosslinked block moulded	Premoulded block => Moulding => Crosslinking	

1.1.4 'Heat Shrink Sleeve' Joint

A crosslinked polyolefin sleeve is heated to above its crystalline melting point and is expanded to a large diameter in a factory process. It is then allowed to cool and freeze at the larger diameter. During assembly of the joint the sleeve is positioned over the conductor connector and is again heated to above the crystalline melting point such that the sleeve contracts to form an intimate fit with the cable. The insulation and screens may be supplied as one integral sleeve or as several individual sleeves. Stress control sleeves which are pre-loaded with either a resistive or high permittivity filler may also be applied over the joint to control the stress distribution as shown in figure 11.

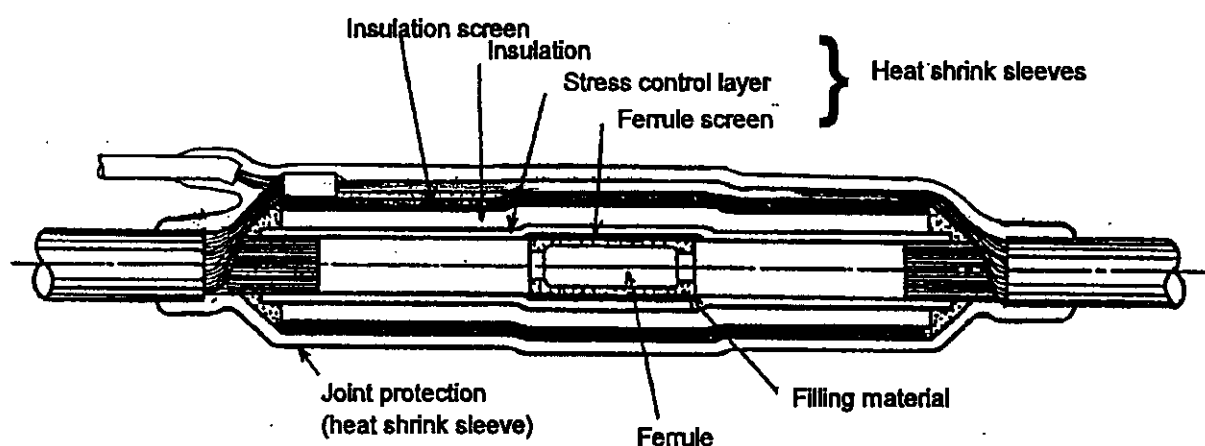


Figure 11. 'Heat shrink sleeve' Joint

1.1.5 'Back-to-Back' Joints

These joint designs are derived from certain types of cable terminations and as such are part insulated with either a dielectric liquid or pressurised SF₆ gas. Provision is made in the design to withstand the effects of the thermal expansion of these fluid insulants (see item 2.0).

1.1.5.1 'Back-to-Back' Joint with Two Insulators

The joint, as shown in figure 12, is comprised of either a) two metal enclosed GIS terminations which are connected with a short length of SF₆ gas insulated busbar trunking, as described in item 2.1, or b) two oil immersed terminations which are connected with a short length of liquid insulated busbar trunking, as described in item 2.2. These joints can be single phase or three phase. For the latter type, three termination insulators are mounted on a barrier plate. The insulators anchor the conductors and segregate the SF₆ gas or insulating liquid from each cable. Some designs employ a mixture of SF₆ and N₂ gas.

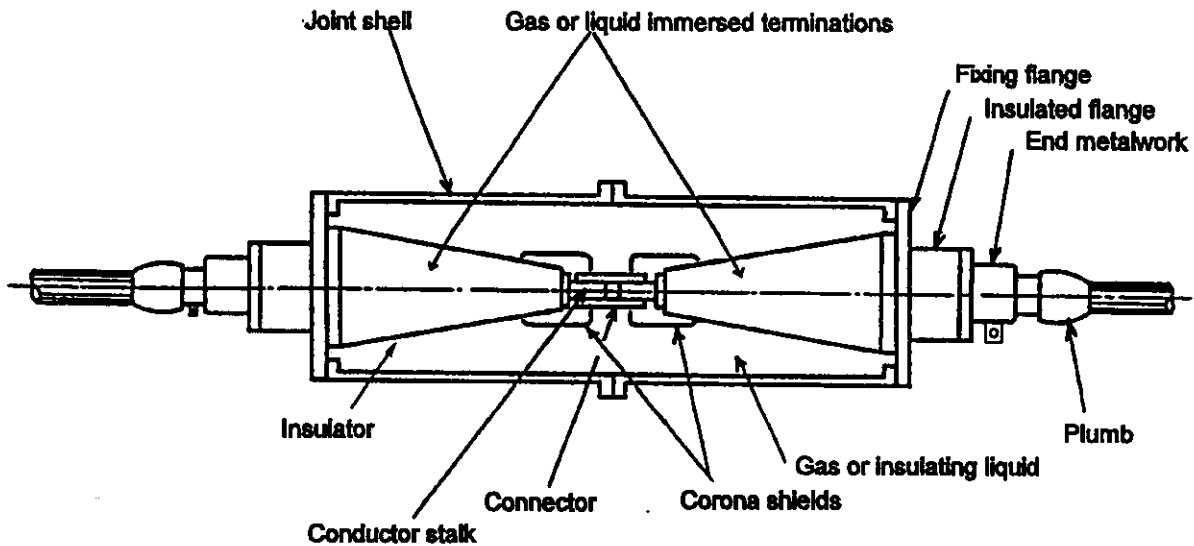


Figure 12. 'Back-to-back' joint with two Insulators

1.1.5.2 'Back-to-Back' Joint with One Insulator

One half of the joint employs an insulator as described in item 1.1.5.1 for the 'back-to-back' joint with two insulators. In the second half of the joint, figure 13a, the cable termination is 'open', that is it is terminated as in a 'directly immersed' GIS or oil immersed transformer termination. Alternatively, as shown in figure 13b, the second half of the joint can be insulated by solid insulation formed from tape or an elastomeric sleeve. The single insulator anchors the conductors and centralises the corona shield within the SF₆ gas or liquid filled joint shell. It is necessary to seal the 'open' cable to prevent ingress of the SF₆ gas or liquid into it.

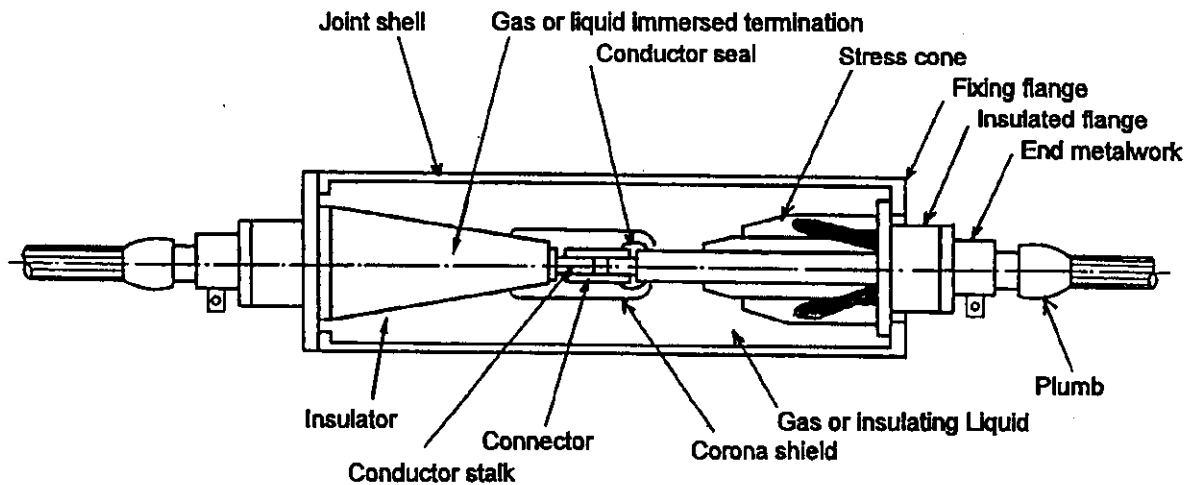


Figure 13a. 'Back-to-back' joint with one insulator and fluid insulation

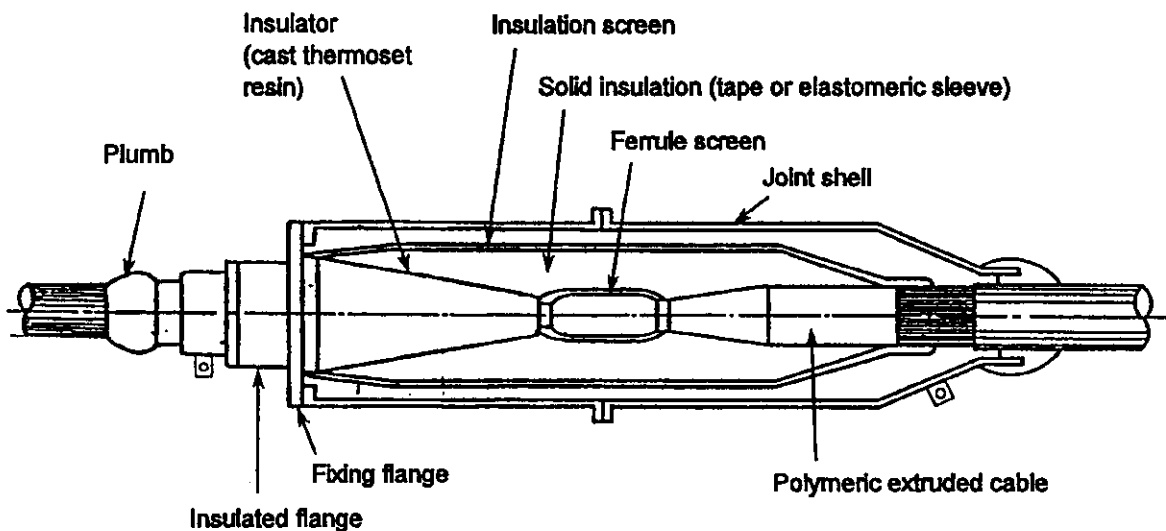


Figure 13b. 'Back-to-back' joint with one insulator and solid insulation

1.1.5.3 'Back-to-Back' Joint Without Insulator

Both of the cable terminations are 'open' as shown in figure 14, that is they are terminated as in a 'directly immersed' GIS or oil immersed transformer termination. It is necessary to seal both of the 'open' cables to prevent ingress of the SF₆ gas or liquid into them.

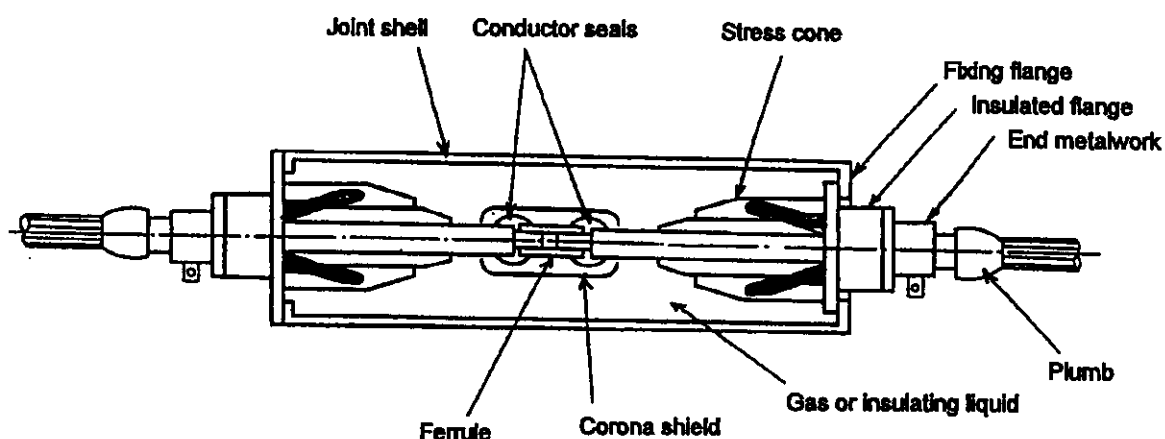


Figure 14. 'Back-to-back' joint without insulator

1.2 TYPES OF TRANSITION JOINTS

A transition joint connects two cables of different types, for example a polymeric extruded cable to a self-contained oil filled cable. Transition joints are sometimes employed to connect cables of the same type, but with different conductor sizes. In the latter application they are designed to withstand imbalanced conductor thermomechanical force.

- 'Polymeric extruded cable to mass impregnated cable' transition joint.
- 'Polymeric extruded cable to oil filled paper cable' transition joint.
- 'Polymeric extruded cable to gas pressurised paper cable' transition Joint.

1.2.1 'Polymeric Extruded Cable to Mass Impregnated Cable' Transition Joint

The hydrocarbon compound impregnant in the paper cable is segregated from the polymeric cable by a) a stop ferrule which contains a solid barrier and b) a barrier tape or sleeve which is usually applied over the core of the paper cable to seal onto the ferrule. The joint, as shown in figure 15, is then insulated with tape or sleeves in the conventional manner.

Alternatively the two cables can be segregated using a solid central barrier as described in 1.2.2.

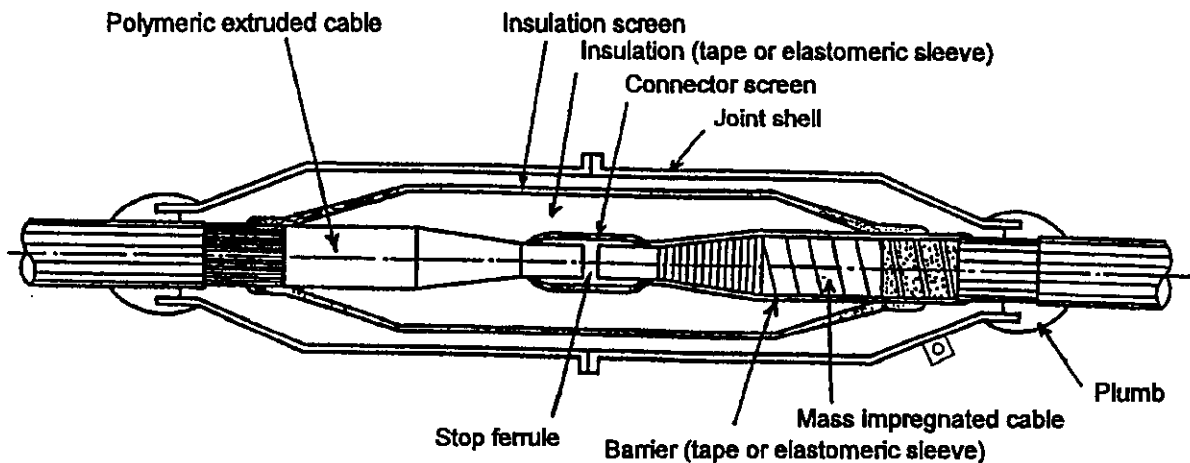


Figure 15. 'Polymeric extruded cable to mass impregnated cable' transition joint

1.2.2 'Polymeric Extruded Cable to Oil or Gas Filled Paper Cable' Transition Joint, Three Core Type

The two cables are segregated by a solid central barrier comprised of three insulated conducting rods in the form of bushings, figure 16. The barrier is usually premoulded in thermoset resin and is designed to withstand the pressure in the oil or gas filled cable. The joint insulation on the polymeric cable side may be formed of any of the types described for the straight joint (i.e. taped, premoulded elastomeric sleeve, heat shrink sleeve etc.). The joint on the paper cable side is usually insulated with either impregnated plain or crepe paper tapes.

The solid barrier can also be formed, as shown in figures 12 and 13a, by either a) two sets of three back-to-back GIS terminations, which are connected within a short length of SF₆ gas or oil insulated busbar trunking, or b) one set of three back-to-back oil immersed terminations within a short length of oil insulated busbar trunking.

For the 'oil immersed termination' design of joint, one set of insulators can be omitted and the cable oil can be used to insulate both the busbar trunking and the paper insulated cable, as shown in figure 13a, (but with each paper cable termination of the 'open' unscreened type).

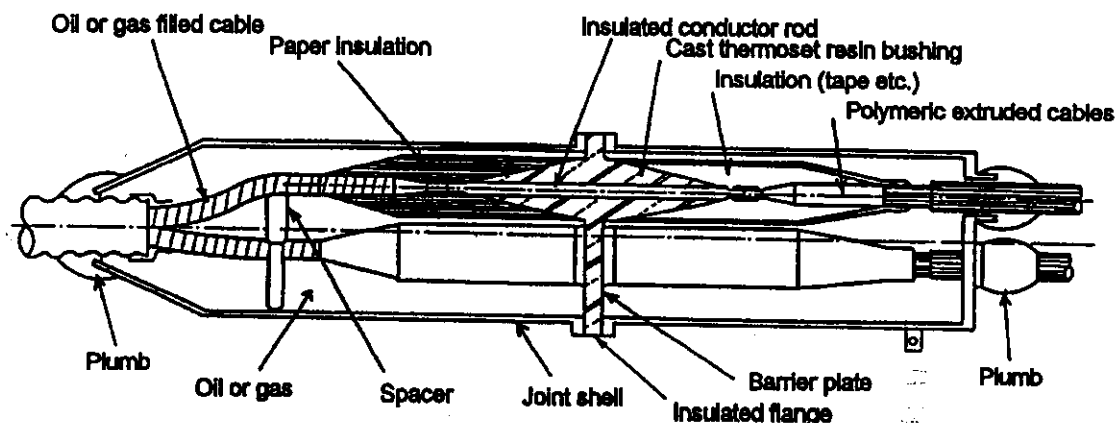


Figure 16 'Polymeric extruded cable to oil or gas filled paper cable' transition joint, three core type

1.2.3 'Polymeric Extruded Cable to Oil or Gas Filled Paper Cable' Transition Joint, Single Core 'Non-Fed' Type

The solid barrier contains one bushing, figure 17, of the type described for the three core cable. With this design of joint it is not possible to feed the oil or gas directly into the central conductor duct of the paper cable. The oil or gas is fed indirectly via the annular gap between the cable core and the metallic sheath.

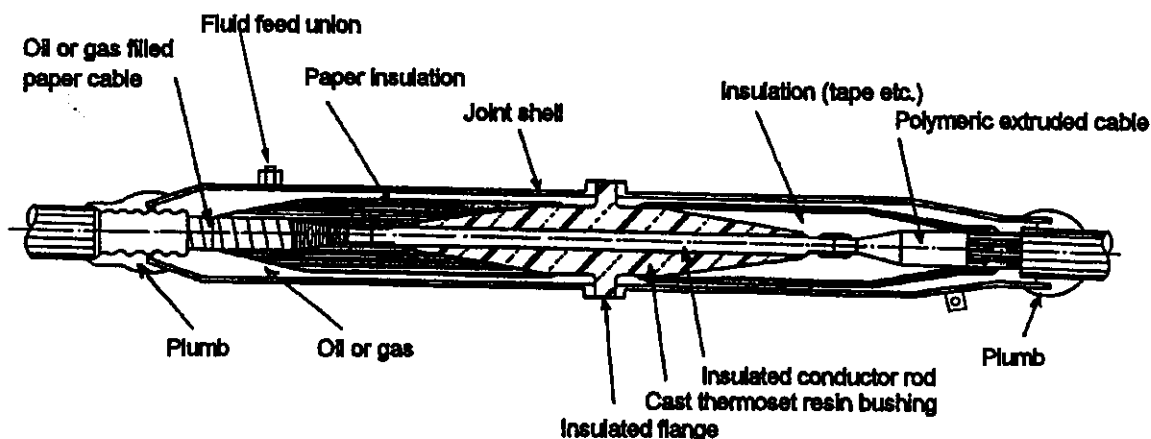


Figure 17 'Polymeric extruded cable to oil or gas filled paper cable' transition joint, single core, 'non-fed' type

1.2.4 'Polymeric Extruded Cable to Oil or Gas Filled Paper Cable' Transition Joint, Single Core "Fed" Type

The joint in figure 18 employs a central barrier, usually of cast thermoset resin, which closely resembles the stop joint employed to segregate pressure between two single core oil filled cables. The barrier is cylindrical and contains an embedded metallic HV electrode, which is bolted to the conductor connection to form the oil seal. Paper insulation is hand applied onto the paper cable, often with the addition of a stress cone cast in thermoset resin, such that a thin annular channel is formed to permit oil or gas to be fed to the central conductor duct. The insulation on the polymeric cable side can be in the form of the 'prefabricated composite' design, as shown in figure 18, in which an elastomeric stress cone is compressed by springs into the bore of the barrier, or in the form of tape or premoulded elastomeric sleeves, as shown in figures 17 and 7.

Alternatively the 'back-to-back' type of straight joint, figures 12, 13a and 13b, can be used to permit gas or oil to be fed directly to the conductor central duct.

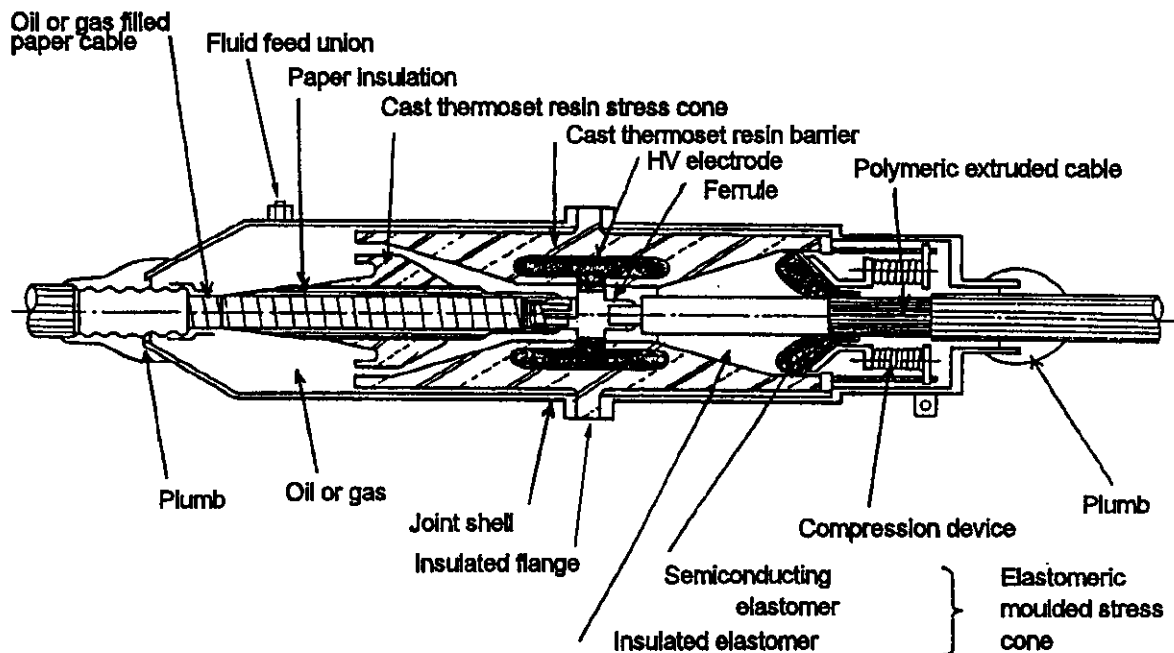


Figure 18 'Polymeric extruded cable to oil or gas filled paper cable' transition joint, single core, 'fed' type

1.3 TYPES OF Y BRANCH JOINTS

A Y branch joint joins together three cables. In principle any of the types of insulation employed for the straight joint can be considered, however in practice this is a specialised application in which the 'prefabricated composite' design, figure 19, has been the most frequently employed. The three conductor connectors are plugged into an HV electrode. The HV electrode is embedded in a factory cast thermoset resin barrier from which protrude three half joints of the 'composite type,' described in 1.1.2.1.

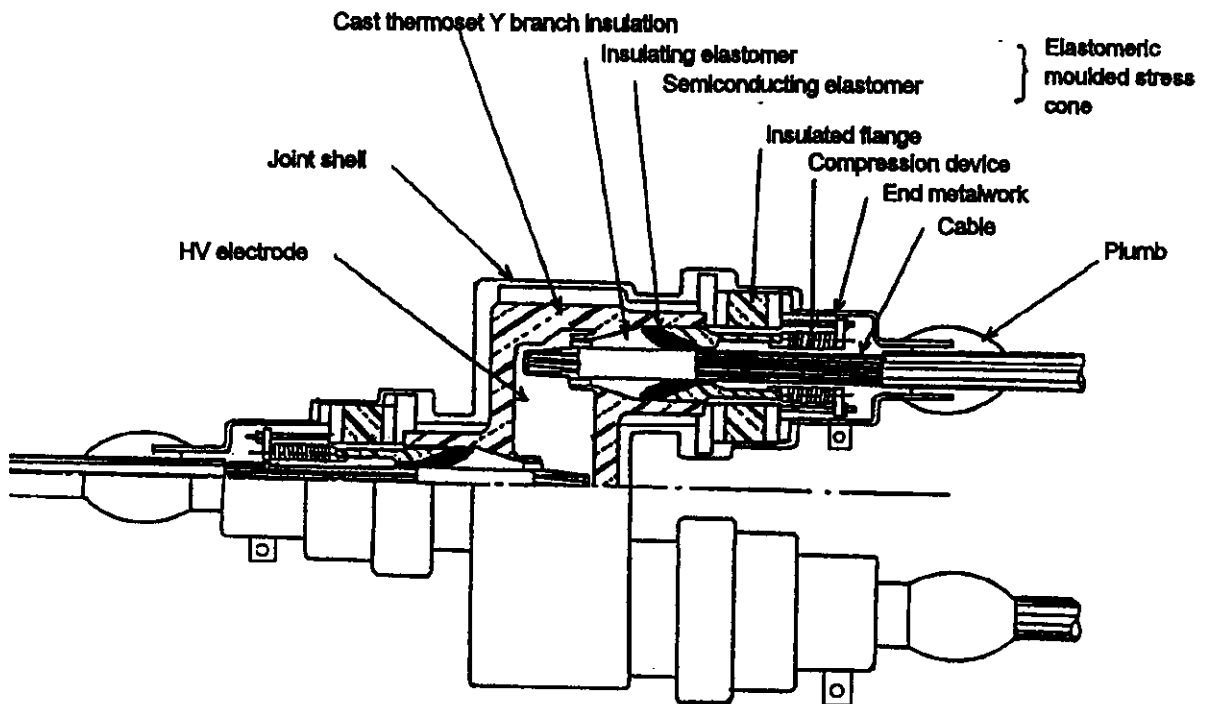


Figure 19. 'Prefabricated composite' Y branch joint

2.0 TYPES OF TERMINATIONS

A termination is the connection between a cable and other electrical equipment. Also termed 'pothead'.

- Metal enclosed GIS termination
- Oil immersed transformer termination
- Outdoor termination
- Indoor termination
- Temporary termination

Each of the above termination designs is illustrated by a diagram to show the

type of insulation. For the purpose of clarity other important design details have been omitted. The design requirements common to each type of termination are:

- a) A high current connection from the cable conductor to an external busbar.
- b) Insulation to the same performance standard as the cable.
- c) Provision of support to the cable.
- d) Ability to withstand cable thermomechanical loads and external forces such as wind, ice and busbar loading.
- e) A high current connection to permit the flow of short circuit current from the cable metallic sheath or shield wires via a bonding lead to the system earth.
- f) A connection to the cable metallic sheath or earth wires which is electrically insulated from earth potential to match the insulating integrity of the cable oversheath.
- g) Protection to the cable insulation and sheath against the ingress of atmospheric water and the ingress of pressurised dielectric liquid or gas from adjacent metalclad busbar trunking.

Some termination designs are filled with either a dielectric liquid or pressurised SF₆ gas to provide insulation. Provision is required in such designs to withstand the effects of the thermal expansion of these insulants. The incompressible nature of a dielectric liquid requires that an expansion volume be provided. The expansion volume can be formed by an air or gas filled space, usually at the HV end of the insulator, or by either a) an external header tank, b) an external pressurised feed tank, or c) an internal flexible accumulator containing gas usually at the LV end of the termination. In the case of an internal air volume these terminations are only suitable for vertical installation. If they are to be installed inclined, horizontally or inverted then it is usual to fill the termination completely with insulating liquid and to provide either external compensation or an internal flexible accumulator containing gas. An expansion volume is not necessary for gaseous insulation because of its compressible nature, however the termination must either be designed to withstand the increased pressure or an external gas cylinder must be connected to limit the pressure to an acceptable level.

2.1 TYPES OF METAL ENCLOSED GIS TERMINATION

This is a cable termination which connects to a busbar within metal trunking, insulated with gas. The gas is usually pressurised SF₆. The busbar is usually connected to switchgear.

This type is also termed an 'SF₆ termination' or 'metal enclosed pothead'

- 'Stress cone and insulator' termination
- 'Deflector and insulator' termination
- 'Prefabricated composite dry type' termination
- 'Capacitor cone and insulator' termination
- 'Directly immersed' termination.

2.1.1 'Stress Cone and Insulator' Metal Enclosed GIS Termination

A hand taped or premoulded one or two-piece moulded elastomeric stress cone or moulded plastic stress cone, is fitted to the prepared cable core, as shown in figure 20. The cable core can be wrapped with polymeric or paper rolls to a predetermined diameter before the stress cone is fitted.

Alternatively the stress cone can be field moulded using one of the methods described for the straight joint (item 1.1.3).

The prepared cable is housed within an insulator, which is filled with either insulating fluid or SF₆ gas. The SF₆ gas inside the insulator is usually at a significantly lower pressure than the SF₆ gas within the GIS busbar trunking. In some designs either a passageway through the insulator or an external pipe is used to permit the SF₆ gas from the GIS to also provide the insulation for the cable termination. It is necessary to seal the cable to prevent ingress of SF₆ gas or insulating fluid. In some designs employing a moulded elastomeric stress cone, the stress cone is sealed to the insulator baseplate by a tube to segregate the dielectric fluid or gas from the cable. Some designs employ a mixture of SF₆ and N₂ gas.

The insulator both centralises the conductor within the trunking and anchors it to prevent longitudinal movement due to thermomechanical conductor force. The insulator is usually formed from a cast thermoset resin. Porcelain is also employed.

2.1.2 'Deflector and Insulator' Metal Enclosed GIS Termination

This is similar to that described in item 2.1.1, figure 20, but has the stress cone replaced by a deflector cone, which is directly insulated by either the dielectric fluid or the SF₆ gas contained within the termination. Additional stress control can be employed in the form of a high permittivity layer applied over the cable insulation adjacent to the insulation screen termination. A typical 'deflector' cone is shown within an outdoor termination in figure 29.

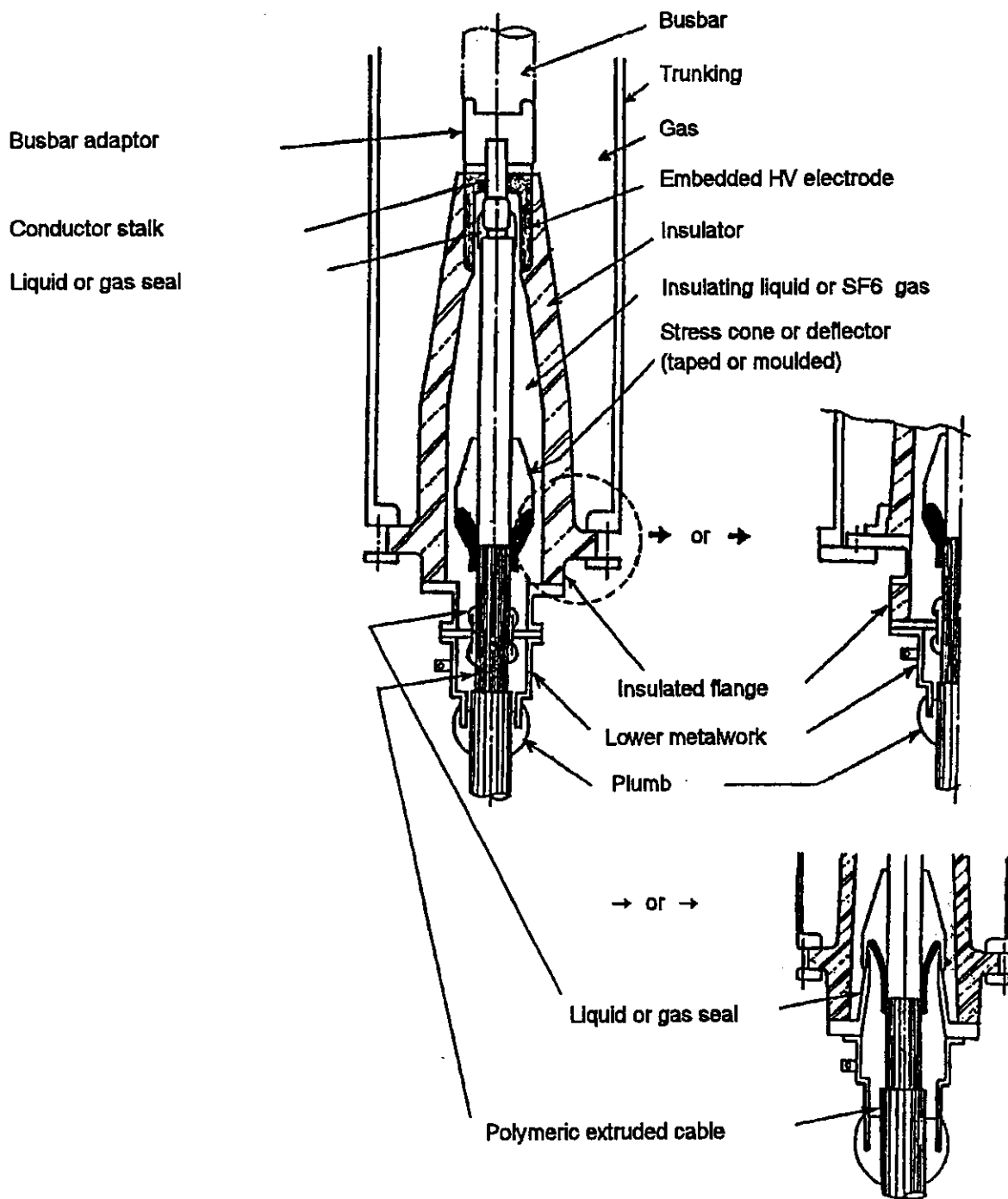


Figure 20. 'Stress cone and insulator' metal enclosed GIS termination

2.1.3 Prefabricated Composite 'Dry' Metal Enclosed GIS Termination

A premoulded elastomeric stress cone is inserted into a cast thermoset insulator, figure 21. Pressure at the stress cone to insulator interface and at the stress cone to cable core interface is maintained by metallic springs. It is not necessary to fill the insulator with either gas or insulating liquid, thereby dispensing with the need to provide equipment for pressure monitoring, pressure compensation and/or a thermal expansion reservoir.

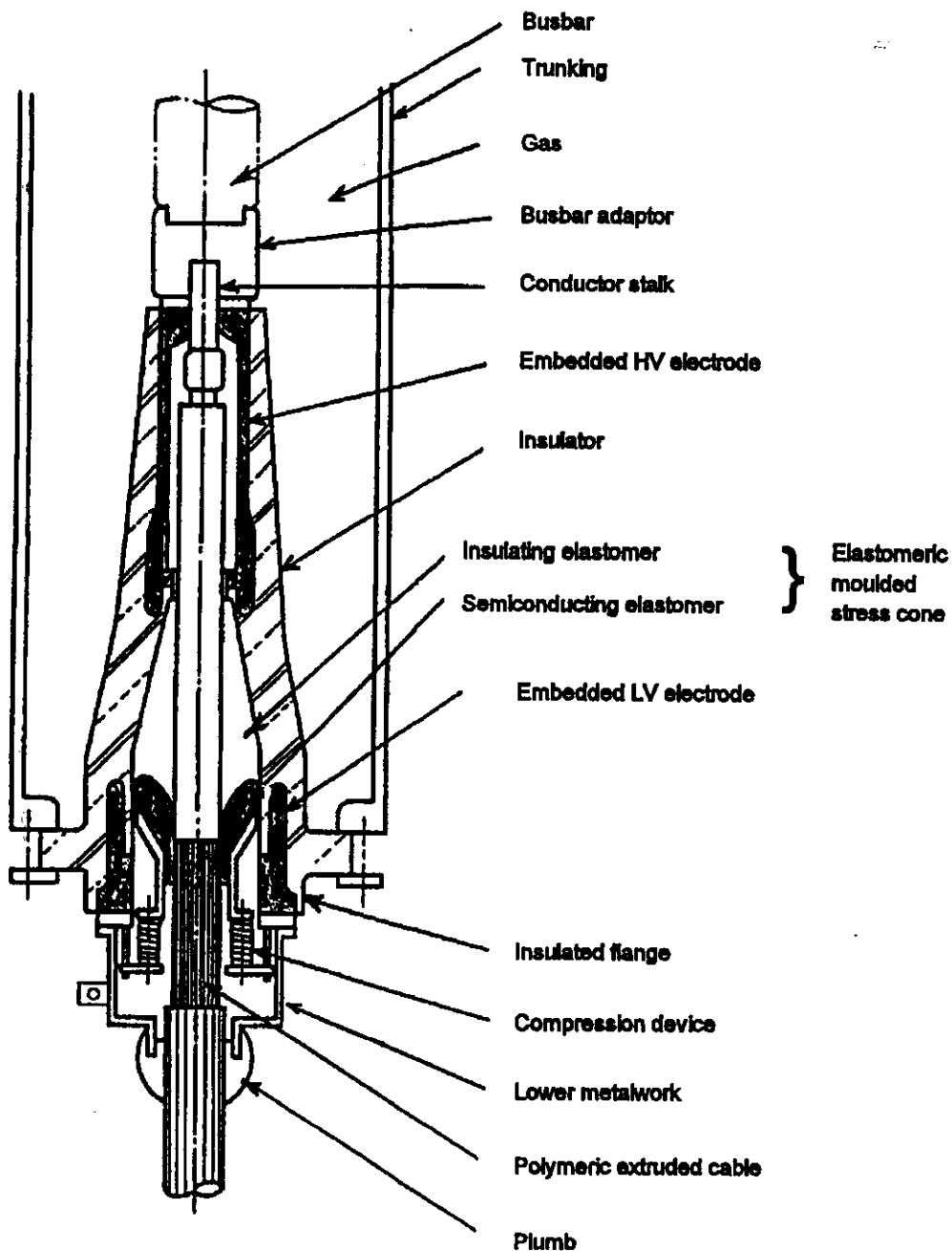


Figure 21. Prefabricated composite 'dry' metal enclosed GIS termination

2.1.4 'Capacitor Cone and Insulator' Metal Enclosed GIS Termination

This is similar to the 'stress cone and insulator' type (item 2.1.1) in general layout, but with capacitor stress control instead of geometric stress control.

Pre-shaped rolls of polymeric film are wound onto the cable, with sheets of conducting film interleaved in the rolls to form a linear longitudinal voltage distribution, figure 22. Alternatively a) the capacitor cone can be assembled onto a tubular insulator in the factory and then loosely fitted over the prepared cable core on site, or b) the capacitor cone can be formed from individual toroidal capacitors as shown in figure 32. The prepared cable is housed in an insulator which is filled with either insulating liquid or SF₆ gas.

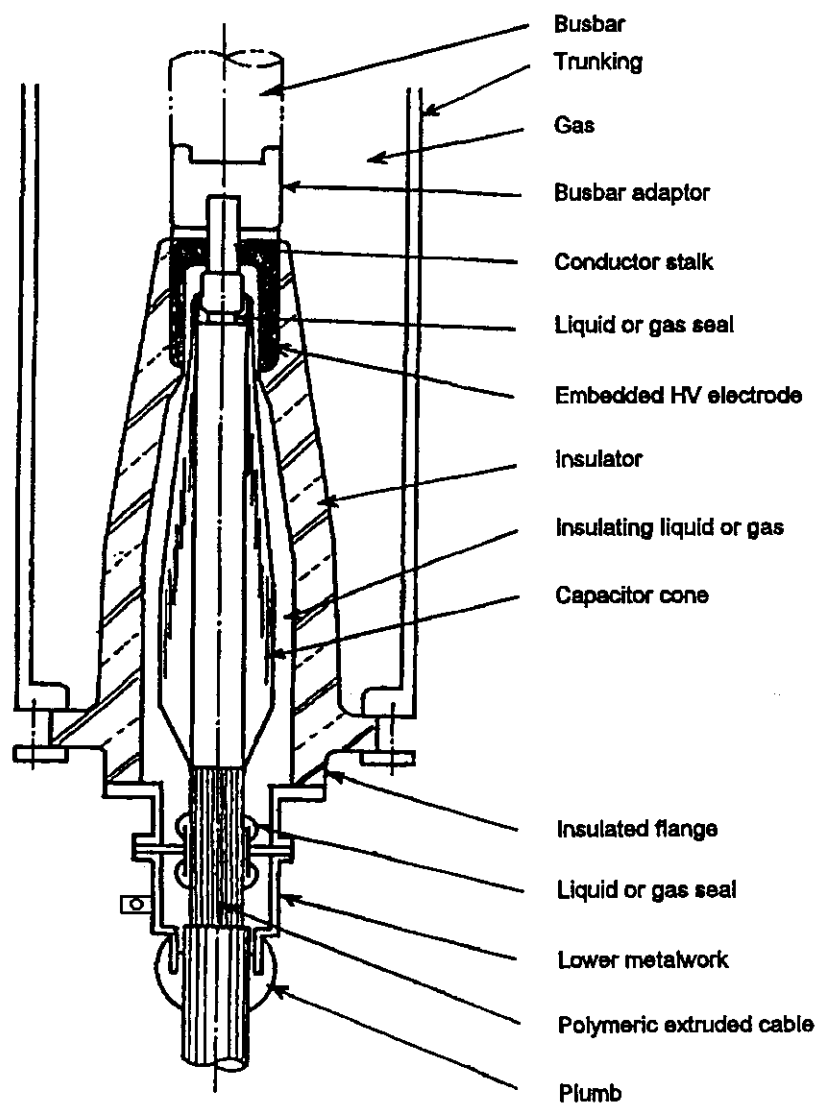


Figure 22. 'Capacitor cone and insulator' metal enclosed GIS termination

2.1.5 'Directly Immersed' Metal Enclosed GIS Termination

The insulator is not employed in this design. The pressurised SF₆ gas from the GIS provides the electrical insulation. The stress cone method of stress control is usually employed in this design, figure 23. It is necessary to seal the conductor and sheath of the cable to prevent ingress of the SF₆ gas. It is also necessary for the busbar adaptor to centralise the conductor within the trunking and to prevent or contain longitudinal movement due to conductor thermomechanical force.

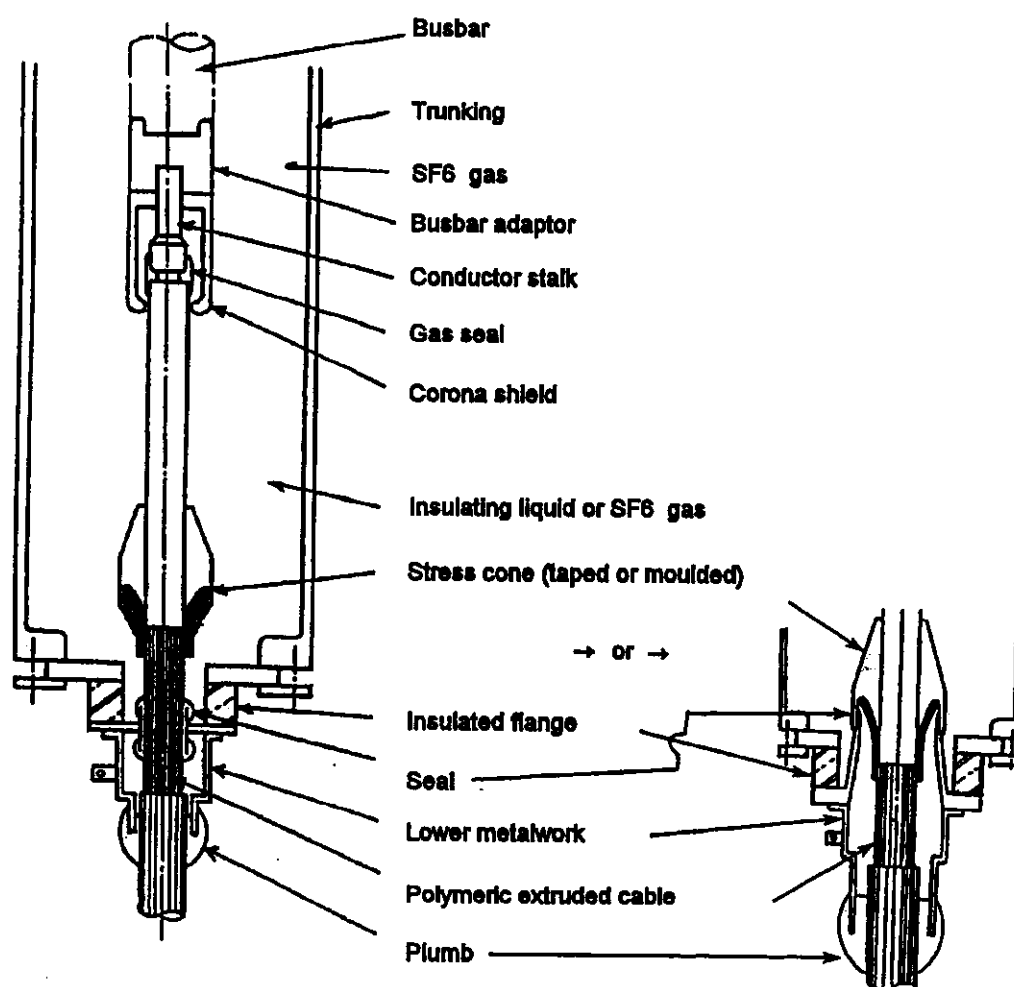


Figure 23. 'Directly Immersed' metal enclosed GIS Termination

2.2 TYPES OF 'OIL IMMERSED TRANSFORMER' TERMINATIONS

This is a termination into oil insulated metalclad busbar trunking, which is usually part of the transformer housing. These closely resemble the types of metal enclosed GIS terminations shown in figures 20, 21, 22 and 23.

Also termed 'oil immersed transformer potheads'.

2.2.1 'Stress Cone and Insulator' Oil Immersed Transformer Termination

See item 2.1.1 and figure 20.

2.2.2 'Deflector and Insulator' Oil Immersed Transformer Termination

See item 2.1.2 and figures 20 and 29.

2.2.3 Prefabricated Composite 'Dry' Oil Immersed Transformer Termination

See item 2.1.3 and figure 21.

2.2.4 'Capacitor Cone and Insulator' Oil Immersed Transformer Termination

See item 2.1.4 and figures 22 and 32.

2.2.5 'Directly immersed' Oil Immersed Transformer Termination

See item 2.1.5 and figure 23.

2.3 TYPES OF 'OUTDOOR' TERMINATIONS

This is a cable termination which interfaces with air insulated equipment and which is subjected to full climatic conditions.

Also termed 'outdoor pothead'.

- 'Prefabricated' elastomeric sheds and stress cone outdoor termination
- 'Heat shrink sleeve' outdoor termination
- 'Elastomeric sleeve' outdoor termination
- 'Stress cone and insulator' outdoor termination
- 'Deflector and insulator' outdoor termination
- 'Prefabricated composite and insulator' outdoor termination
- 'Capacitor cone and insulator' outdoor termination
- 'Prefabricated composite and capacitor cone, and insulator' outdoor termination

2.3.1 'Prefabricated' Elastomeric Sheds and Stress Cone Outdoor Termination

A factory premoulded elastomeric moulding, complete with stress cone profile and sheds, is stretched onto the prepared cable insulation, as shown in figure 24. Alternatively the termination can be formed from a separately moulded stress cone which interlocks with a set of individually moulded sheds.

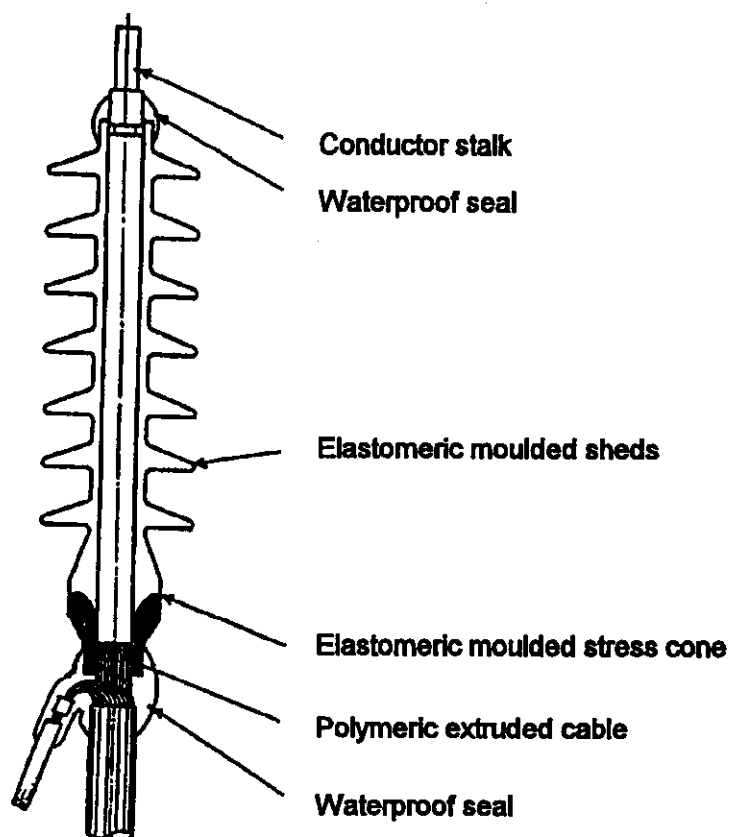


Figure 24. 'Prefabricated' elastomeric sheds and stress cone outdoor termination.

2.3.2 'Heat Shrink Sleeve' Outdoor Termination

2.3.2.1 Heat Shrink 'Stress Control Sleeve' Type

This termination, figure 25, is similar to the heat shrink sleeve joint (1.1.4). The insulation is formed from a heat shrink sleeve, usually with the assistance of a resistive, or high permittivity method of longitudinal stress control. It is in the form of either a secondary sleeve, a taped winding or a mastic pad. The sheds are usually heat shrunk onto the longitudinal sleeve as the final assembly operation on site.

2.3.2.2 Heat Shrink 'Capacitor Cone Stress Control' Type

Stress control is provided by a capacitor cone which is formed from layers of insulating and semiconducting polymeric tapes, usually of the self-amalgamating type. A heat shrink sleeve and sheds are applied overall, as shown in figure 26.

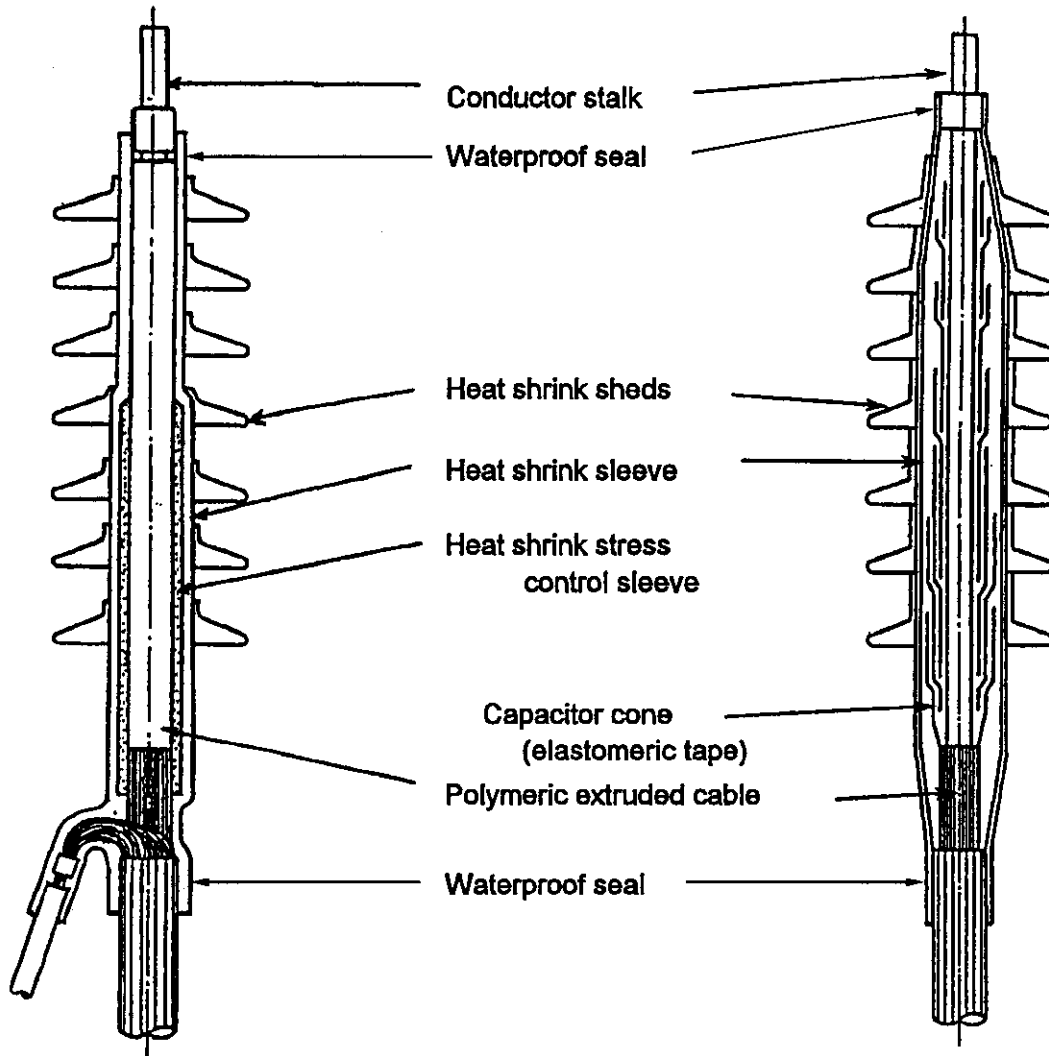


Figure 25. Heat shrink stress control sleeve outdoor termination

Figure 26. Heat shrink capacitor cone stress control outdoor termination

2.3.3 'Elastomeric Sleeve' Outdoor Termination

This type, figure 27, is similar to the heat shrink sleeve termination shown in figure 26, except that the insulation is supplied in the form of a moulded elastomeric sleeve, which is stretched onto the prepared cable. Premoulded elastomeric sheds are then stretched onto the sleeve. Sleeves which are pre-loaded with either a resistive, or a high permittivity filler may be applied over the insulation to control the longitudinal stress distribution.

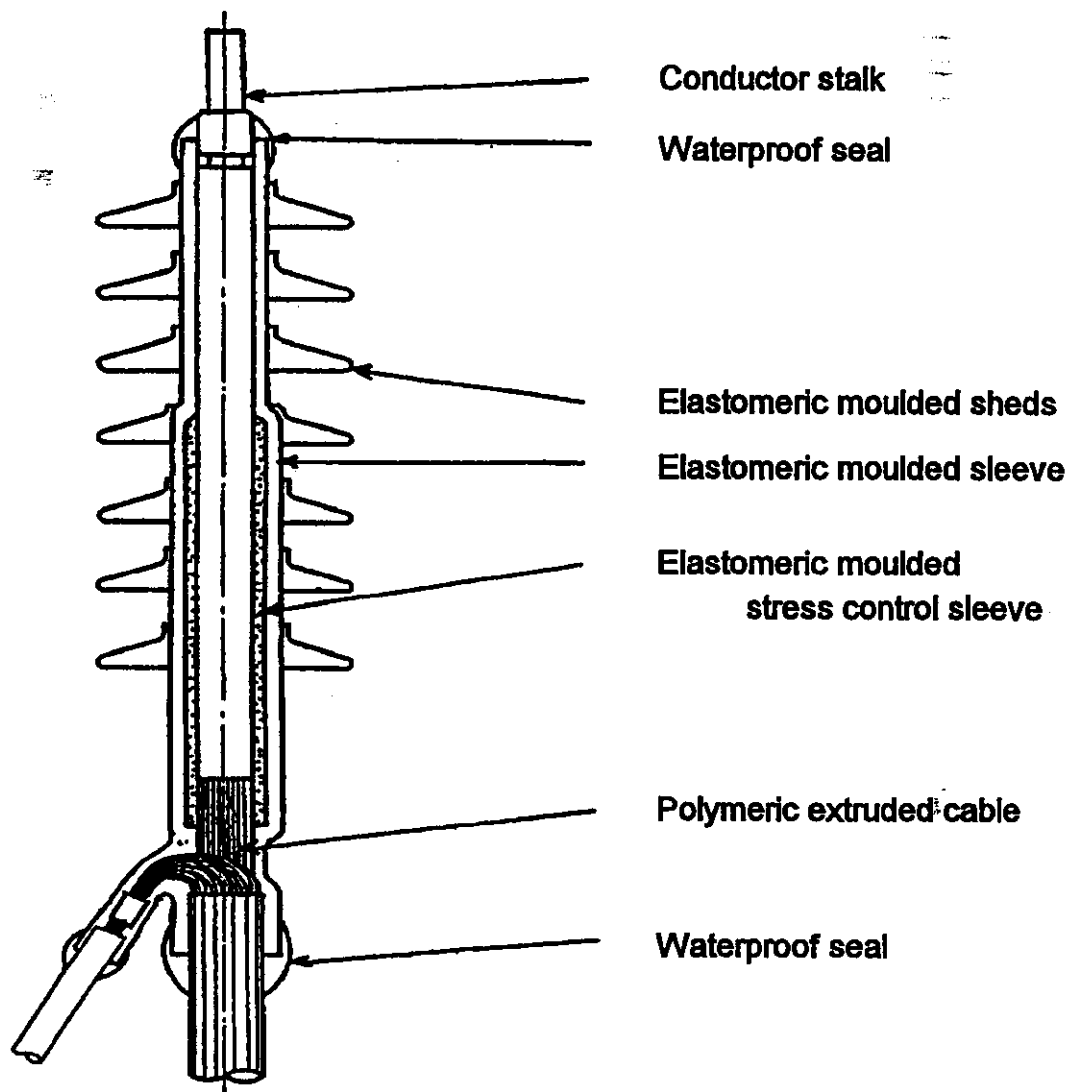


Figure 27. 'Elastomeric sleeve' outdoor termination

2.3.4 'Stress Cone and Insulator' Outdoor Termination

A stress cone is fitted onto the prepared cable core, as shown in figure 28. The stress cone can be a factory premoulded one or two piece type or alternatively it can be formed in situ by hand taping or field moulding. The cable core can be wrapped with either polymeric or paper rolls to a predetermined diameter before the stress cone is fitted. Alternatively the stress cone can be field moulded using one of the methods described for the straight joint (item 1.1.3). The prepared cable is housed within an insulator, which is filled with insulating liquid or gas. The insulator can be formed from either porcelain, thermoset resin or may be of a composite design as shown in figure 28, inset, with a rigid core of cylindrical or conical shape onto which premoulded elastomeric sheds have been fitted or moulded. In figure 28 an expansion volume is shown above the liquid level. In some cases the termination is completely filled with liquid and in these terminations external compensation is required for expansion in the form of a pressure tank or a header tank.

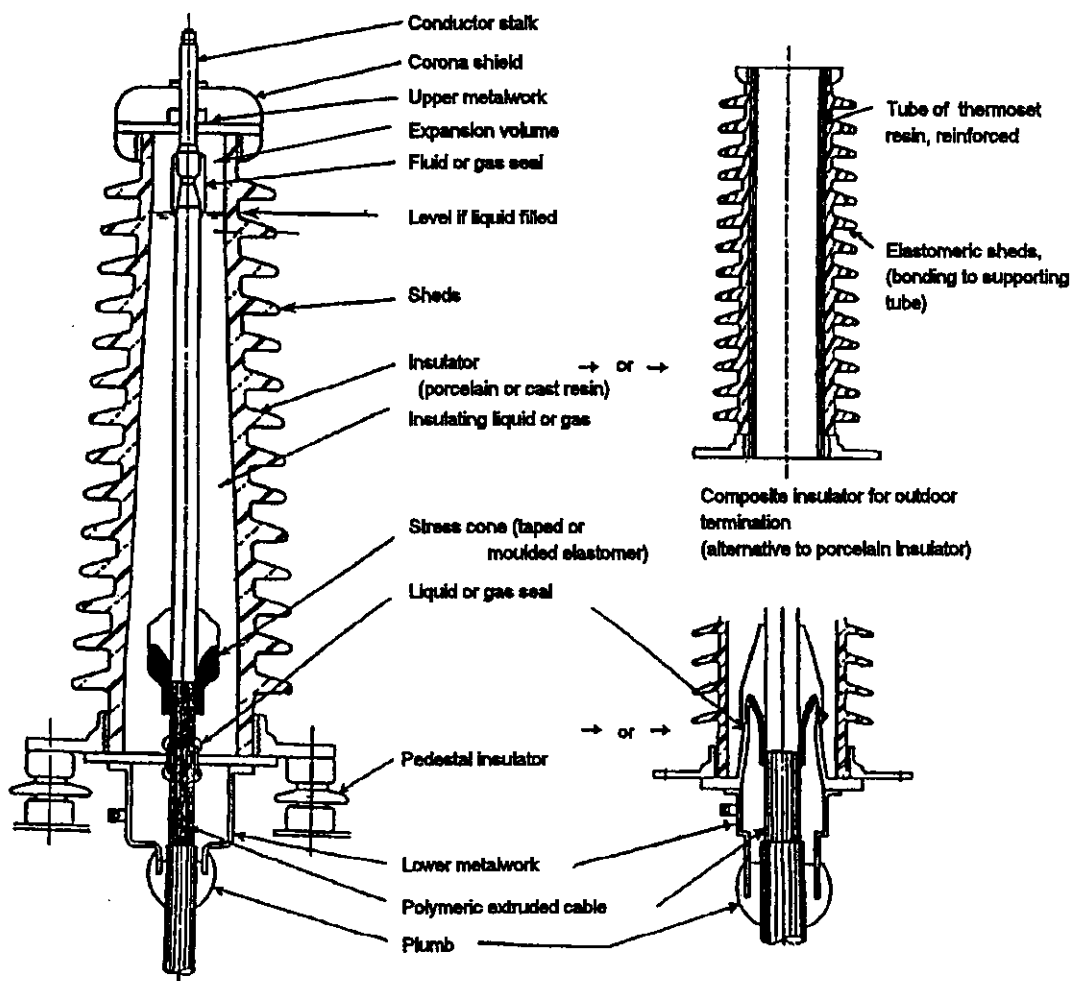


Figure 28. 'Stress cone and insulator' outdoor termination

2.3.5 'Deflector and Insulator' Outdoor Termination

A deflector stress control profile made of metal or semiconducting elastomer is fitted onto the prepared cable core, as shown in figure 29. The prepared cable is housed within an insulator, which is filled with insulating liquid or gas. The insulator can be formed from either porcelain, thermoset resin or may be a composite design with a rigid core of cylindrical or conical shape onto which premoulded elastomeric sheds have been fitted or moulded. Variations of this design exist with and without a high permittivity stress control layer applied adjacent to the cable insulation screen termination.

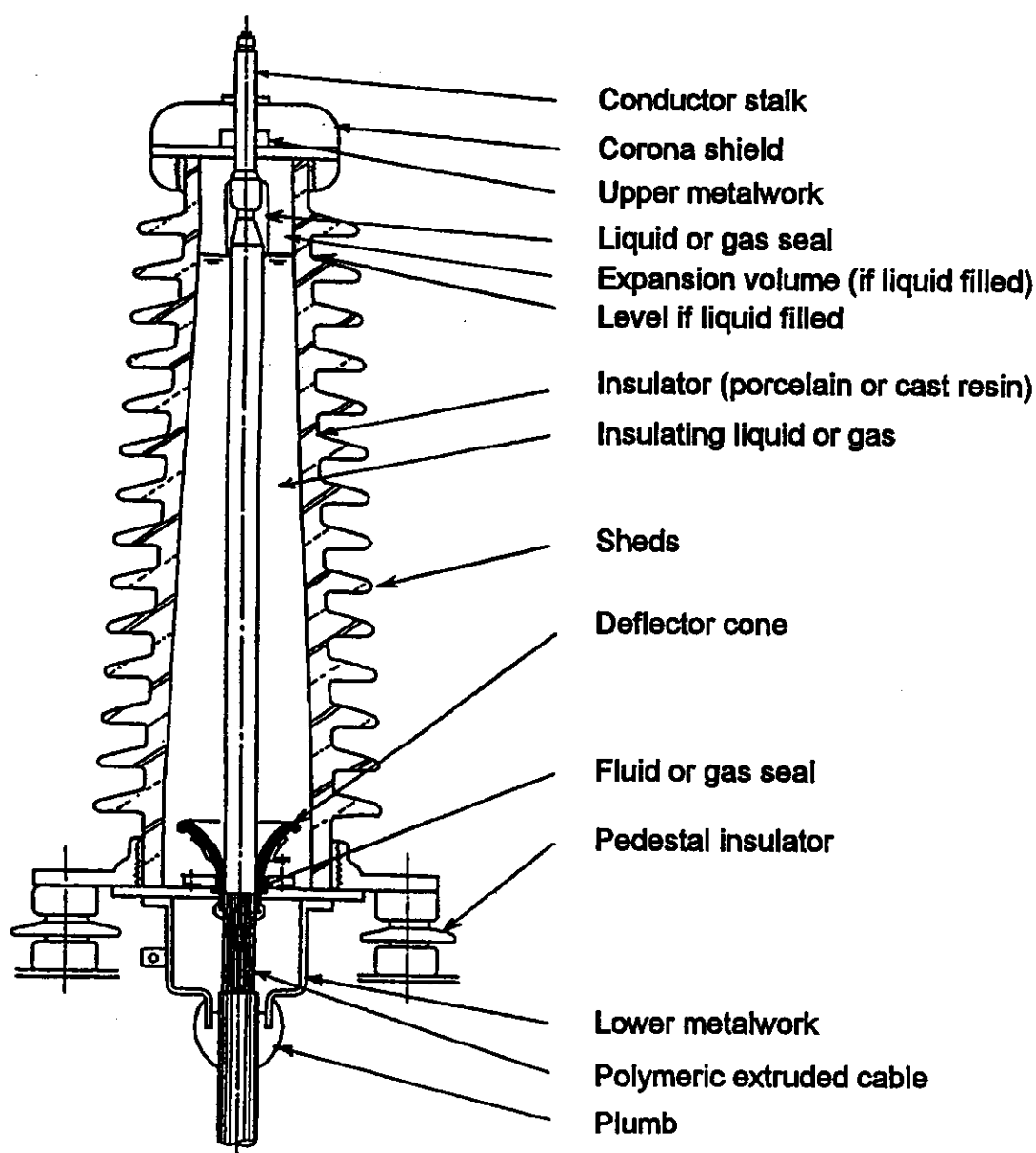


Figure 29. 'Deflector and insulator' outdoor termination

2.3.6 'Prefabricated Composite and Insulator' Outdoor Termination

An elastomeric moulded stress cone is inserted into a conical thermoset casting, as shown in figure 30. Pressure at the stress cone to cable interface is maintained by metallic springs. In the design shown, the stress cone and conical casting also segregate the insulating liquid or gas from the cable. The prepared cable core is housed within an insulator which is filled with either insulating liquid or gas.

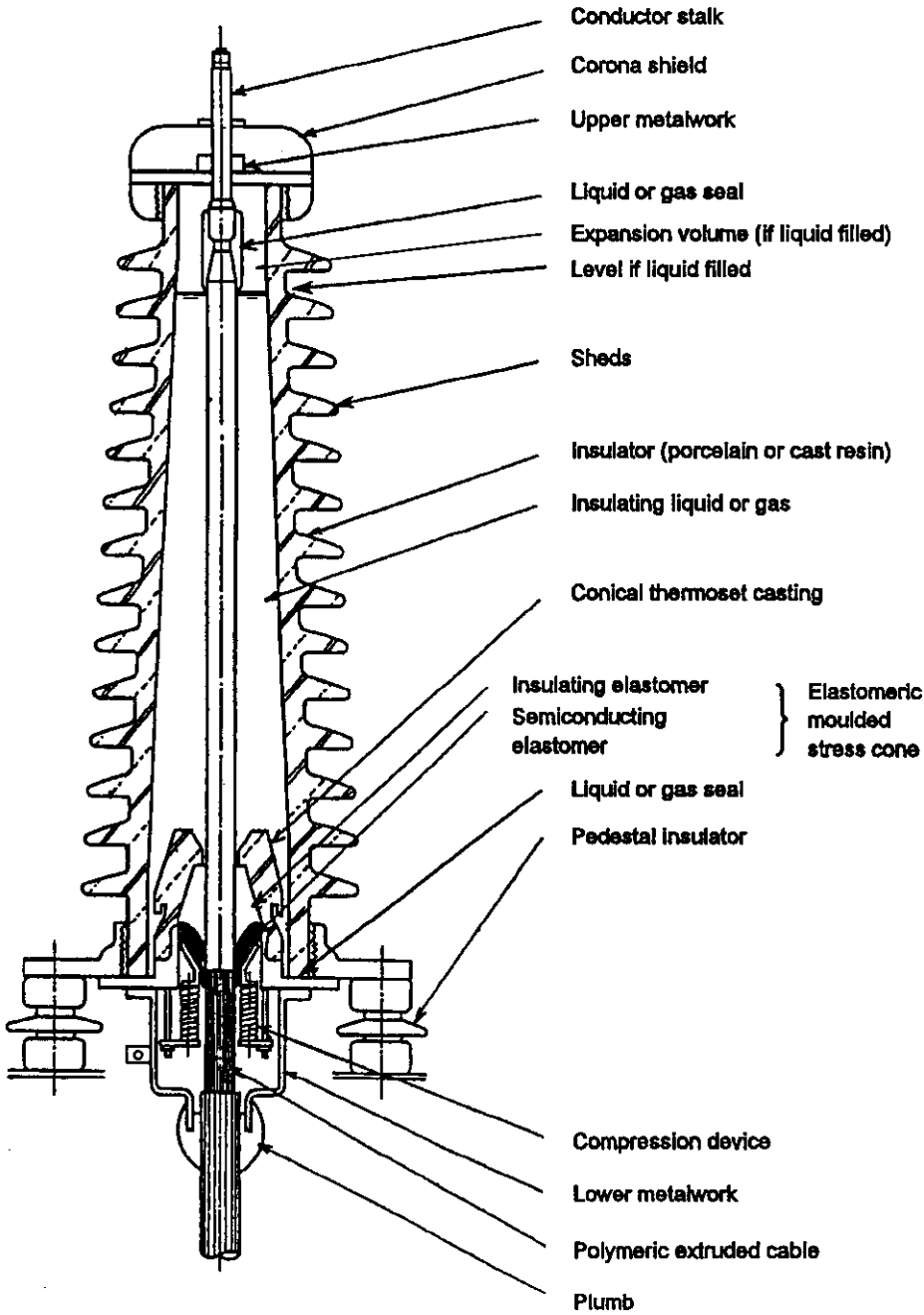


Figure 30. 'Prefabricated composite and insulator' outdoor termination

2.3.7 'Capacitor Cone and Insulator' Outdoor Termination

2.3.7.1 Capacitor Cone and Insulator 'Cylindrical Capacitor Cone' Type

As shown in figure 31, pre-shaped cylindrical rolls of polymeric film are wound onto the cable in situ, with sheets of conducting film interleaved to form a linear longitudinal voltage distribution. Alternatively the cylindrical capacitor cone can be assembled onto a tubular insulator in the factory and then loosely fitted over the prepared core on site.

2.3.7.2 Capacitor Cone and Insulator 'Toroidal Capacitor' Type

This capacitor cone, figure 32, is formed of discrete toroidal shaped capacitors, which are stacked vertically on top of one another and are loosely fitted over the prepared cable core. The prepared cable is housed in an insulator which is filled with either insulating liquid or gas.

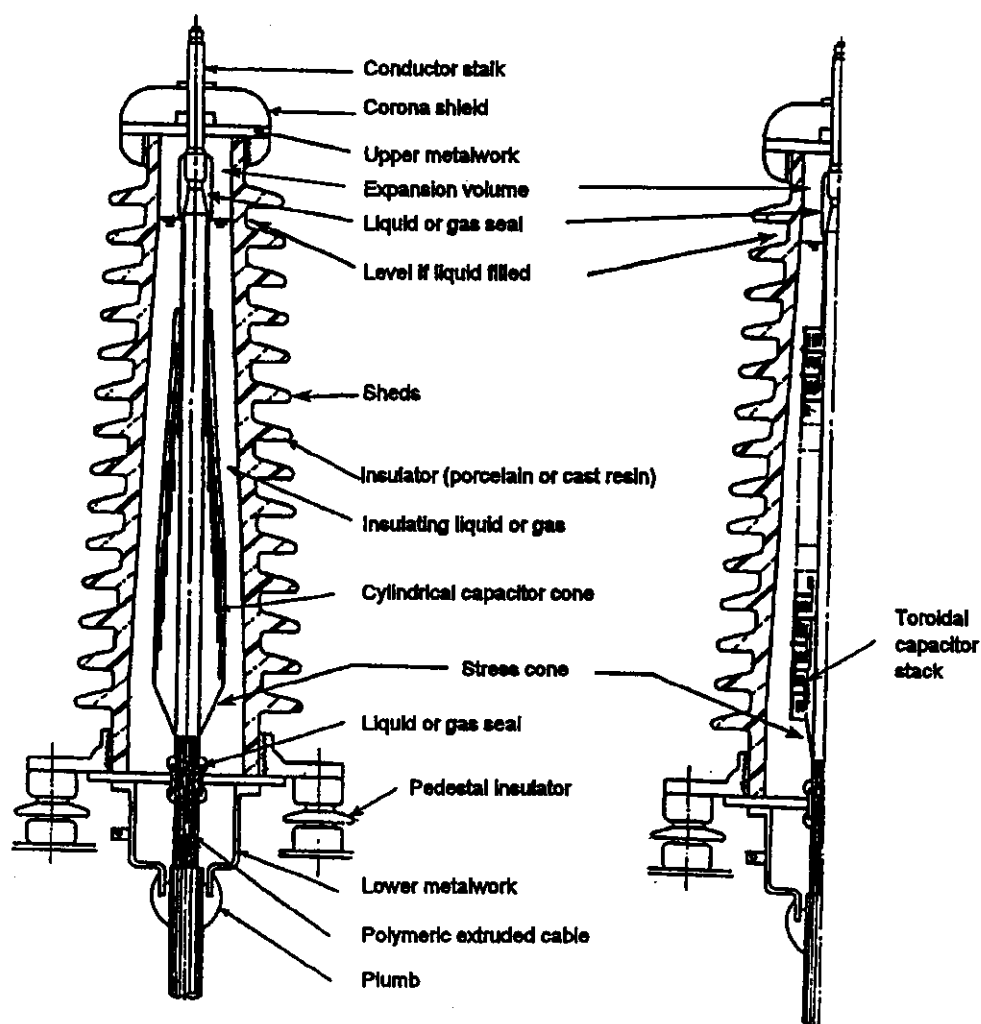


Figure 31. 'Capacitor cone and insulator' 'cylindrical capacitor cone type' outdoor termination

Figure 32. 'Capacitor cone and insulator' 'toroidal capacitor type' outdoor termination

2.3.8 'Prefabricated Composite and Capacitor Cone, and Insulator' Outdoor Termination

As shown in figure 33, a cylindrical capacitor cone and premoulded elastomeric stress cone is fitted onto the cable to form a linear longitudinal voltage distribution. The premoulded elastomeric stress cone is described in 2.3.6, figure 30, and the cylindrical stress cone is described in 2.3.7.1, figure 31. The prepared cable is housed in an insulator which is filled with either insulating liquid or gas.

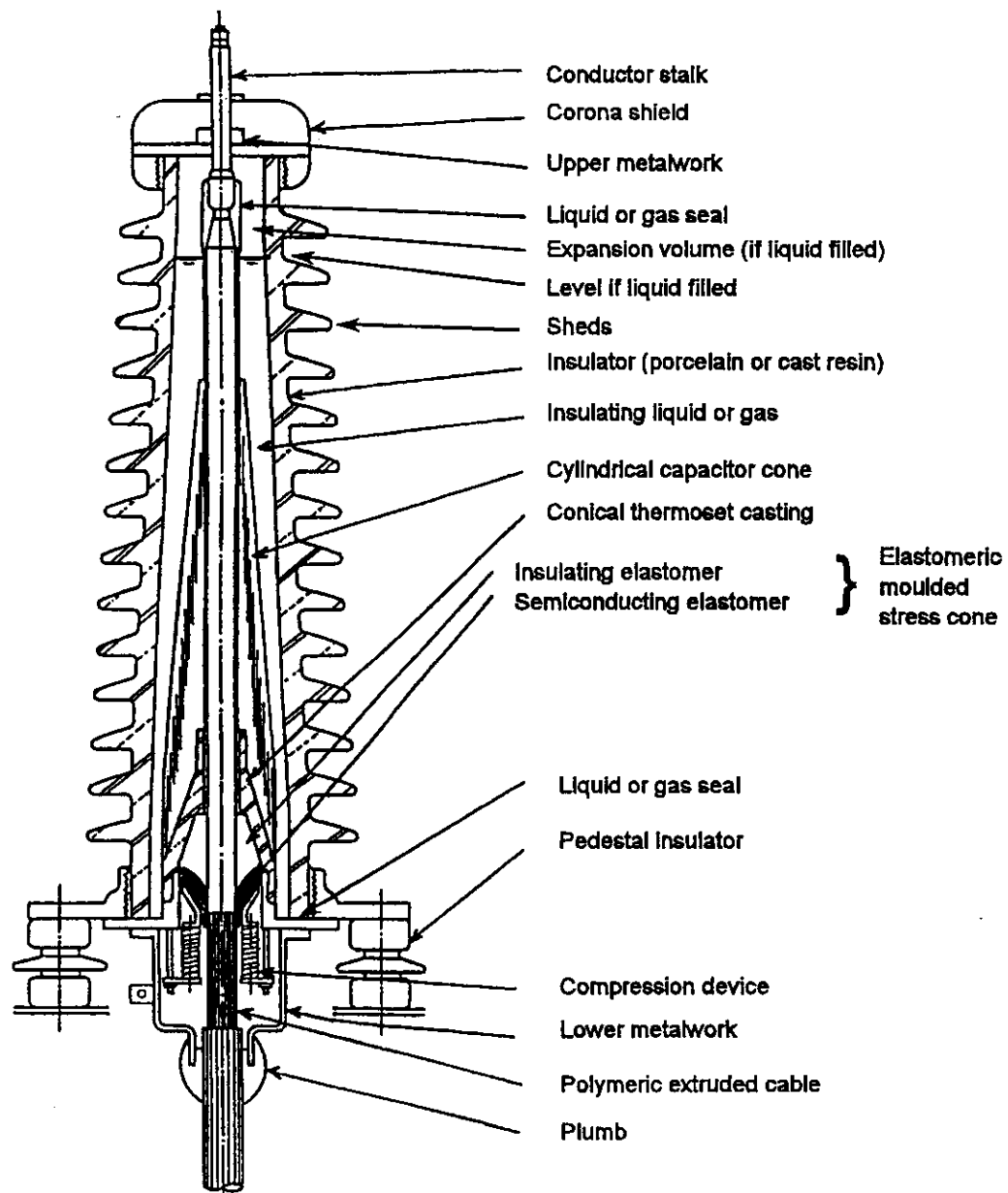


Figure 33. 'Prefabricated composite and capacitor cone, and insulator' outdoor termination

2.4 TYPES OF INDOOR TERMINATION

These are essentially outdoor terminations for which the creepage length and sometimes the height of the insulator have been reduced for those situations in which the termination is subjected to neither wet atmospheric conditions nor to air pollution. When sheds are not required, the insulator is of a simple cylindrical or conical shape. The methods of stress control are the same as those described for the outdoor termination, item 2.3. Indoor terminations closely resemble the types of outdoor terminations shown in figures 24 to 33.

Also known as 'indoor potheads'

2.4.1 'Prefabricated' Elastomeric Sheds and Stress Cone Indoor Termination

See figure 24.

2.4.2 'Heat Shrink Sleeve' Indoor Termination

2.4.2.1 Heat Shrink 'Stress Control Sleeve' Type

See figure 25.

2.4.2.2 Heat Shrink 'Capacitor Cone Stress Control' Type

See figure 26.

2.4.3 'Elastomeric Sleeve' Indoor Termination

See figure 27.

2.4.4 'Stress Cone and Insulator' Indoor Termination

See figure 28.

2.4.5 'Deflector and Insulator' Indoor Termination

See figure 29.

2.4.6 'Prefabricated Composite and Insulator' Indoor Termination

See figure 30.

2.4.7 'Capacitor Cone and Insulator' Indoor Termination

2.4.7.1 Capacitor Cone and Insulator 'Cylindrical Capacitor Cone' Type

See figure 31.

2.4.7.2 Capacitor Cone and Insulator 'Toroidal Capacitor' Type

See figure 32.

2.4.8 'Prefabricated Composite and Capacitor Cone, and Insulator' Indoor Termination

See figure 33.

2.5 TYPES OF TEMPORARY TERMINATION

These terminations are usually required to be assembled quickly, to be light in weight and to be small. Their purpose is to enable a cable to be terminated quickly and to be connected in service for a comparatively short duration. It is usually accepted that the temporary termination only has to withstand the system ac voltage and not the full basic insulation level (BIL) of the cable system. The designs and the methods of stress control are the same as those described for the outdoor termination, item 2.3. The designs are essentially the same as the outdoor terminations shown in figures 24 to 33. The types 2.5.1, 2.5.2 and 2.5.3 are light in weight and small. The use of the light weight 'composite insulator' figure 28, inset, can make types 2.5.4 to 2.5.8 suitable.

Also known as 'temporary potheads'

2.5.1 'Prefabricated Elastomeric Sheds and Stress Cone' Temporary Termination

See figure 24.

2.5.2 'Heat Shrink Sleeve' Temporary Termination

2.5.2.1 Heat shrink 'Stress Control Sleeve' Type

See figure 25.

2.5.2.2 Heat shrink 'Capacitor Cone Stress Control Cone' Type

See figure 26.

2.5.3 'Elastomeric Sleeve' Temporary Termination

See figure 27.

2.5.4 'Stress Cone and Insulator' Temporary Termination

See figure 28.

2.5.5 'Deflector and Insulator' Temporary Termination

See figure 29.

2.5.6 'Prefabricated Composite and Insulator' Temporary Termination

See figure 30.

2.5.7 'Capacitor Cone and Insulator' Temporary Termination**2.5.7.1 Capacitor Cone and Insulator 'Cylindrical Capacitor Cone' Type**

See figure 31.

2.5.7.2 Capacitor Cone and Insulator 'Toroidal Capacitor' Type

See figure 32.

2.5.8 'Prefabricated Composite and Capacitor Cone and Insulator' Temporary Termination

See figure 33.

**ACCESSORIES FOR HV
EXTRUDED CABLES**

PART II

GLOSSARY OF COMPONENT NAMES

January 1995

**PRESENTED BY
CIGRE WORKING GROUP 21-06**

CIGRE WG 21-06

GLOSSARY OF NAMES FOR COMPONENTS USED IN ACCESSORIES FOR EXTRUDED CABLES

Adaptor Moulding

Pièce moulée d'adaptation

A type of 'elastomeric moulding' usually of the 'stress cone' type employed in prefabricated accessories such as the 'premoulded straight joint' of the two and three piece types (1.1.2.3 and 1.1.2.4) and some types of stress cones for terminations. These mouldings are designed a) to fit a range of cable sizes, by having different internal bore diameters and b) to have a constant external diameter such that an outer elastomeric cylindrical moulding of constant size can be fitted. The outer moulding is usually designed to be slid back over the cable sheath during jointing.

Adhesive Tape

Ruban adhésif

Tape that is supplied pre-coated with an adherent layer. The tape is usually a polymer with insulating or semi-conducting properties.

Anchor Plate

Plaque d'ancrage

The component which rigidly connects the joint shell of an anchor joint to a concrete or steel structure for the purpose of segregating unequal mechanical loading between two cables.

Back-to-Back Straight Joint (1.1.5)

Jonction 'tête-bêche'

The joint insulation is part formed from either a 'dielectric liquid' or 'dielectric gas' under pressure, contained within 'trunking'. The design is essentially based upon either two 'metal enclosed GIS terminations' or two 'oil immersed transformer terminations' connected together within the same trunking. Also termed 'back-to-back' splice.

Types of Back-to-Back Straight Joint

Back-to-back joint with two insulators

(1.1.5.1)

Jonction 'tête-bêche' à 2 isolateurs

Back-to-back joint with one insulator (1.1.5.2)
Jonction 'tête-bêche' à 1 isolateur

Back-to-back joint without insulator (1.1.5.3)
Jonction 'tête-bêche' sans isolateur

Barrier Insulator

Isolateur d'arrêt

A shaped insulator, usually formed from porcelain or cast resin, which is used a) in a transition joint to prevent the impregnant in the paper cable from entering the polymeric cable, b) in straight joint designs which employ oil or SF₆ insulation and c) in some types of straight joint designs to prevent the migration of moisture from a damaged polymeric cable to a sound cable.

Barrier Plate

Plaque d'arrêt

A metal plate to which bushing insulators are clamped within a three core transition joint. Alternatively the thermoset resin plate which is cast integrally with the three bushing insulators. See 'bushing'.

Base Plate

Plaque de base

A metal support plate to which the insulator of a cable termination is rigidly bolted. The base plate is usually connected to earth potential a) directly by a local connection or b) by connection to the insulation screen, metallic sheath or shield wires of the cable. See 'bonding lead'.

Bifurcating Joint

Jonction de dérivation

See 'Y branch joint'.

Blind-Head Insulator

Isolateur borgne

A cylindrical insulator used in a metal enclosed GIS termination which is permanently sealed at its high voltage end in the factory to prevent SF₆ gas from entering the termination in service. One method is to have a solid high voltage electrode embedded into an insulator cast in thermoset resin. A plug-in connector is required to transmit current from the conductor to the high voltage electrode. An external adaptor is usually employed to transmit current to the off-going busbar. See 'metal enclosed GIS termination', 'busbar adaptor' and 'plug-in connector'. Also termed a 'closed-top' insulator and a 'plug-in' insulator.

Bonding Lead

Câble de raccordement d'écran

An ancillary cable comprised of an insulated conductor, which is connected to the cable metallic sheath or screen wires at a) terminations and b) screen interruption joints. The conductor area is normally sized to carry the specified short circuit current of the cable system. The insulation is required to meet the same or a higher voltage performance than the cable oversheath, depending on whether the bonding lead is of the single or concentric conductor type.

In all cable systems the bonding leads connect the lower metalwork of the cable terminations to an approved earth system usually via a link box, such that the system short circuit current can be carried along the cable screening wires or metallic sheaths from one earth system to the other.

In a 'cross bonded' single core cable system one bonding lead conductor is connected to each side of the insulated flange in each screen interruption joint. Concentric bonding leads are recommended, because the reduced surge impedance helps to protect a) the insulated flange and b) the insulated screen gap from flash-over. The concentric bonding leads from the three adjacent joints are usually terminated in a link box, which contains a) links to transpose the cable sheaths or screen wires and b) sheath voltage limiters (SVLs) which are designed to limit the magnitude of transient voltages on the cable oversheath and across the insulated flange.

Busbar

Barre collectrice

The off-going conductor that connects to a) the 'conductor stalk' on an outdoor, indoor or oil immersed transformer termination and b) the 'busbar adaptor' on a GIS termination.

Busbar Adaptor

Pièce de connexion

The off-going current carrying connection on a 'metal enclosed GIS termination' (2.1.1-2.1.5), which on one face fits to the embedded electrode or to the conductor stalk, and on the second face fits to the particular design of off-going busbar.

Bushing

Borne traversée

A type of 'barrier insulator' employed in either a three core transition joint, or a single core transition joint of the non-fed type, to prevent the impregnant in the paper insulated cable from entering the polymeric cable. It is usually formed from cast resin into which a solid conductor rod has been embedded. It has a central flange which is designed to be sealed either to a 'barrier plate' or to a

'joint shell'. The insulation on each side is normally conical or cylindrical in shape, with sufficient length to provide the 'creepage' distance.

Cable Chamber

Cuve d'extrémité

The metallic 'trunking' into which a 'metal enclosed GIS termination' is bolted. The trunking at this position is sometimes of different diameter to the trunking that screens the rest of the SF₆ gas insulated busbar.

Capacitor Cone

Cône à répartition capacitive ou cône condensateur

Insulation which contains a number of capacitors in series. It is designed to give a linear voltage distribution along either a) the prepared cable core, b) the surface of an insulator, or c) both. Capacitor cones are usually employed in terminations (eg 2.1.4, 2.2.4, 2.3.2.2, 2.3.7 and 2.3.8). The cylindrical type of capacitor cone (2.3.7.1) is constructed from metallic or semiconducting foils, which form a series of overlapping cylinders insulated from each other by rolls of polymeric film. This type of cylindrical capacitor cone can be wrapped directly onto the cable core or can be pre-formed in the factory. Alternatively the capacitor cone can be formed from discrete toroidal shaped capacitors (2.3.7.2), which are slipped over the prepared cable core and stacked one on top of the other. Also termed a 'condenser cone'.

Cast Barrier

Corps isolant en résine thermodurcissable

See 'resin casting'.

Central Insulator

Corps isolant en résine thermodurcissable

A type of resin casting used in a prefabricated composite type of joint (1.1.2.1). See 'resin casting' and 'prefabricated straight joint'.

Closed Top Insulator

Isolateur borgne

See 'blind-head insulator'.

Composite Insulator

Isolateur composite

An 'insulator' used in cable terminations of the 'outdoor' (2.3.4), 'indoor' and 'temporary' type. The 'composite' insulator has a rigid cylindrical core onto which pre-moulded elastomeric or polymeric 'sheds' have been fitted. The 'sheds' are usually formed from silicone rubber. The core is usually formed from

thermoset resin reinforced with glass fibre.

Compression Device

Dispositif de compression

The device employed to compress the elastomeric 'stress cone' in prefabricated designs of joints and terminations of the 'composite' type (1.1.2.1, 2.1.3, 2.3.6 and 2.3.8), to achieve an intimate fit with a) the cable core and b) the 'resin casting'. The device is usually an assembly of components which includes a thrust cone and a set of metallic springs. See also 'stress cone', 'resin casting' and 'central insulator'.

Condenser Cone

Cône condensateur

See 'capacitor cone'.

Conductor Rod

Barre conductrice

A metal rod embedded in a thermoset bushing to enable connection to be made between two cable conductors in a transition joint (1.2.2 and 1.2.3). See 'bushing'.

Conductor Screen

Ecran sur conducteur

The conducting or semiconducting layer at high voltage, which is applied over the conductor and upon which the insulation is applied. See 'screen'. Also termed 'HV screen', 'HT screen', 'inner screen' and 'conductor shield'.

Conductor Stalk

Tige de sortie

A metal connector which terminates the cable conductor to enable a current carrying connection to be made to a busbar. See 'busbar'.

Connector

Connecteur

The generic name for the conducting connection between a) cable conductors, b) cable screen wires and c) one cable conductor and a conductor stalk at a termination. The connection can be of the permanent type or of the separable type. See 'ferrule', 'MIG weld', 'thermit weld' and 'conductor stalk'.

Connector Screen
Ecran sur connecteur

The conducting or semiconducting layer at high voltage, which is applied over the conductor connector and upon which the joint insulation is applied. See 'screen', 'connector' and 'ferrule screen'. Also termed 'HV screen', 'HT screen' and 'connector shield'.

Corona Shield
Ecran pare-effluves

A shaped conducting component positioned around a conductor or busbar connector in a back-to-back straight joint (1.1.5.1, 1.1.5.2 and 1.1.5.3) and in a termination (eg 2.3.4-2.3.8). Its purpose is to control the electrical stress distribution and thereby prevent the occurrence of corona (partial discharge) in the surrounding liquid or gaseous insulation.

Creepage Distance
Ligne de fuite ou chemin rampant

The shortest distance measured along an insulating interface between conducting components at high and low voltage.

In a joint the creepage distance is that between the end of the 'insulation screen' and the exposed 'conductor screen', measured along the interface between the cable core and the applied joint insulation.

For a termination the 'external creepage' distance is the distance between the upper and lower metalwork of the insulator, which includes the upper and lower surfaces of the 'sheds'.

For an outdoor termination the 'protected creepage' is the cumulative surface distance of the underside of each shed. The 'external' creepage and 'protected' creepage lengths are often specified to meet a particular level of atmospheric pollution.

Crosslinked Insulation
Isolation réticulée

Electrical insulation that has been changed from a thermoplastic to a thermoset material by a chemical reaction which forms links between adjacent long chain molecules. Crosslinked insulation has improved mechanical performance at high operating temperatures because it does not melt. The crosslinked insulation can be formed from a polymer with a semi-crystalline structure such as polyethylene (PE) or from an elastomer with an amorphous structure such as ethylene propylene rubber (EPR). Crosslinking can be achieved by a chemical reaction or by radiation. In the chemical reaction method, an agent termed a curative is contained within the insulation to promote the crosslinking process,

usually with the application of heat. Also termed 'vulcanised' or 'cured' insulation. This process also applies to the crosslinked screens.

Cured Insulation
Isolation réticulée

See 'crosslinked insulation'.

Deflector Cone
Déflecteur

A factory formed 'stress control profile' of metal or semi-conducting polymer, positioned adjacent to the termination of the cable insulation screen to control stress. It is usually employed in combination with either a liquid or gaseous insulation of high electric strength in accessories such as terminations of the 'deflector and insulator' type (2.3.5) and straight joints of the 'back to back' type.

Dielectric
Diélectrique

An insulating material with high electric strength.

Dielectric Fluid
Fluide diélectrique

A 'dielectric gas' or dielectric liquid' with high insulating properties.

Dielectric Gas
Gaz diélectrique

A gas with high insulating properties, such as SF₆, N₂ or SF₆/N₂ mixture. These gases are usually pressurised to achieve the required dielectric strength. N₂ requires a significantly higher pressurisation than SF₆.

Dielectric Liquid
Liquide diélectrique

A liquid with high insulating properties, eg. silicone liquids, synthetic hydrocarbon liquids and mineral oils.

Earth Screen
Ecran de terre

See 'insulation screen'.

Elastomeric Moulding
Corps isolant en élastomère

An insulating component that has been premoulded in the factory from an insulating polymer, which has elastic properties (low modulus of elasticity) in the working temperature range of the accessory. The component usually has one or more integral screens formed from a semiconducting elastomer.

Also termed a 'rubber' moulding or 'synthetic rubber' moulding.

Embedded Electrode
Electrode encastrée

See 'HV electrode' and 'HT electrode'.

Extruder
Extrudeuse

A powered machine used to prepare a) the cable insulation in the factory and b) the joint insulation for some types of field moulded joints (1.1.3.1 and 1.1.3.4). The machine is comprised of a long rotating 'screw' with a helical thread-form of 'flights' of varying pitch, which is contained within a heated 'barrel'. The polymer is fed into one end of the barrel, usually in the form of small pellets. The polymer is melted and compressed into a viscous liquid termed the 'melt', which is homogenous and void free. The melt is extruded from the end of the barrel under the pressure generated by the screw into either a) the cable insulation die tool or b) the joint mould tool).

Ferrule
Douille de raccordement

A cylindrical metal connector between cable conductors or between cable screen wires.

Types of ferrule:
Types de douilles de raccordement:

Compression Ferrule
Douille à sertir

A metal tube into which the conductors to be joined are inserted. The tube is then compressed by a hydraulic press tool.

Flush Ferrule

Douille équidiamétrale

The ferrule is nominally made flush with the diameter of the conductor, either by a) compressing, b) removing a layer of wire, or c) welding.

Mechanical Bolted Ferrule

Douille mécanique à visser

The current carrying connection is made by compressing the conductor inside the ferrule by tightening threaded bolts. The bolts are finished flush with the surface of the ferrule.

Soldered Ferrule

Douille soudée (à basse température)

A metal ferrule is placed around the two conductors. The assembly is then filled with hot molten solder (a lead alloy).

Stop Ferrule

Douille borgne

The ferrule has a central internal barrier to segregate the conductors. Used a) in a transition joint to prevent the flow of impregnant from a paper cable and b) in a straight joint to prevent the migration of moisture from a damaged cable to a sound cable.

Welded Ferrule

Douille soudée (à haute température)

The two conductors are fused together by the application of molten metal. See 'MIG weld', 'TIG weld' and 'thermit weld'.

Ferrule Screen

Ecran sur douille

The conducting or semiconducting layer at high voltage which is applied over the ferrule and upon which the joint insulation is applied. See 'screen' and 'ferrule'. Also termed 'connector screen', 'HV screen', 'HT screen' and 'ferrule shield'.

Field Moulded Straight Joint (1.1.3)

Jonction moulée sur site

The joint insulation is melted, moulded and consolidated to the prepared insulation of both cables in situ, ie. 'in the field'. Also termed 'field moulded splice'.

Types of Field Moulded Straight Joint

Tape moulded Rubanée-formée	(1.1.3.1)
Crosslinked tape moulded Rubanée-formée et réticulée (rubanée cuite)	(1.1.3.2)
Extrusion moulded Moulée par extrusion	(1.1.3.3)
Crosslinked extrusion moulded Moulée par extrusion et réticulée	(1.1.3.4)
Injection moulded Moulée par injection	(1.1.3.5)
Crosslinked injection moulded Moulée par injection et réticulée	(1.1.3.6)
Block moulded Moulée par blocs	(1.1.3.7)
Crosslinked block moulded Moulée par blocs et réticulée	(1.1.3.8)

Filling Compound

Matière de remplissage

An insulating material used to fill some types of accessories. At ambient and at operating temperatures it is substantially solid. During assembly of the accessory it is heated to elevated temperature to reduce the viscosity and permit it to be poured. See 'waterproof compound'.

Filling Liquid

Liquide de remplissage

An insulating liquid used to fill some types of accessories, for example straight joints of the 'back-to-back type' and terminations which are protected within hollow insulators. See 'insulating liquid' and 'dielectric liquid'.

Filling Oil

Huile de remplissage

An insulating liquid used to fill some types of accessories. The term 'oil' specifically relates to a mineral oil.

Flashover Distance

Ligne de contournement

The shortest distance between high voltage and low voltage metalwork in gaseous or liquid insulation through which an electric discharge (flashover) can occur.

GIS Termination

Extrémité pour PSEM

A termination into Gas Insulated Switchgear. See 'metal enclosed GIS termination'.

Glass Fibre Box

Coquille en fibres de verre

A particular type of 'joint box'. The box is placed around the joint shell and is filled with compound to provide electrical insulation and corrosion protection (1.1, figure 3). The box is pre-moulded from a thermoset or thermoplastic resin, which has been reinforced with glass fibres. See 'filling compound' and 'waterproof compound'.

Glass Fibre Reinforcement

Renforcement en fibres de verre

A bandage of woven glass fibre tape which is impregnated with a thermoset resin. It is applied over a plumb to mechanically reinforce it against a) longitudinal sheath forces and b) internal pressure.

Heat Shrink Sleeve

Manchon thermorétractable

An extruded tube of crosslinked polyolefin is heated in a factory process to above its crystalline melting point and is expanded to a large diameter. It is then allowed to cool and freeze at the larger diameter. During assembly the sleeve is positioned over the accessory and is again heated to above the crystalline melting point, such that the sleeve contracts to form an intimate fit. The insulation and screens may be supplied as one integral sleeve or as several individual sleeves. Stress control sleeves which are pre-loaded with either a resistive or high permittivity filler may also be applied over the accessory to control the stress distribution. Heat shrink sleeves can also be used to form a) the joint protection and b) seals at the conductor, sheath and oversheath.

Heat Shrink Sleeve Straight Joint (1.1.4)

Jonction thermorétractable

The joint insulation is formed from one or more 'heat shrink sleeves'. Also termed a 'heat shrink sleeve splice'.

HT Electrode (High Tension)

Electrode HT

See 'HV electrode'.

HT Screen (High Tension)

Ecran HT

See 'HV screen' and 'conductor screen'

HV Electrode (High Voltage)

Electrode HT

A shaped conducting component which is embedded within a moulded insulator to electrically screen the conductor connection. Also termed 'HT' electrode and 'embedded' electrode.

HV Screen (High Voltage)

Ecran HT

The conducting or semiconducting layer which is applied over all components at high voltage. See 'screen', 'conductor screen' and 'ferrule screen'. Also termed 'HT screen' and 'HV shield'.

Indoor Termination (2.4)

Extrémité intérieure

A cable termination which interfaces with air insulated equipment, but which is protected from climatic conditions. These are essentially outdoor terminations, which have had the insulator creepage length and height reduced. Also termed 'indoor pothead'

Prefabricated elastomeric sheds and
stress cone

(2.4.1)

A jupes en élastomère et à
cône déflecteur préfabriqués

Heat shrink sleeve type A manchon thermorétractable	(2.4.2)
stress control sleeve avec manchon de contrôle du champ	(2.4.2.1)
capacitor cone stress control avec cône condensateur	(2.4.2.2)
Elastomeric sleeve A manchon élastomère	(2.4.3)
Stress cone and insulator A cône déflecteur et isolateur	(2.4.4)
Deflector and insulator A déflecteur et isolateur	(2.4.5)
Prefabricated composite and insulator A cône déflecteur composite et isolateur	(2.4.6)
Capacitor cone and insulator A cône condensateur et isolateur	(2.4.7)
cylindrical capacitor cone avec condensateurs cylindriques	(2.4.7.1)
toroidal capacitor avec condensateurs toroïdaux	(2.4.7.2)
Prefabricated composite and capacitor cone and insulator A cône déflecteur composite, cône condensateur et isolateur	(2.4.8)

Inner Screen

Ecran intérieur

See 'conductor screen'.

Insulated Flange

Flasque isolant

The generic name for the cylindrically shaped insulator which electrically separates a) the two halves of a metallic joint shell or b) the lower metalwork of a termination. The insulated flange can be a) an individual annular ring of porcelain or thermoset resin (1.0, figure 1, 2.1.5), b) an integral part of a cast resin barrier in a joint (1.2.2, 1.2.3, 1.2.4 and 1.3) or c) an integral part of a cast

resin insulator in a termination (2.1.1-2.1.4). The insulated flange together with the insulated screen gap are essential parts of a specially bonded cable system. See 'sectionalising ring' and 'screen interruption'. Also termed 'insulated ring' and 'resin ring'.

Insulated Gap

Interruption d'écran

See 'screen interruption'.

Insulating Liquid

Liquide isolant

A liquid with high electrical strength used principally to fill and insulate some types of terminations and back-to-back joints. Examples are mineral oil, synthetic hydrocarbons (such as polyisobutene) and silicones. See also 'dielectric liquid', 'filling liquid' and 'filling oil'.

Insulating Tape

Ruban isolant

Tape with high electrical strength can be used to form the insulation or part insulation of an accessory. It can be of the 'adhesive' or 'self-amalgamating' type or simply of the non-adherent type.

Insulation

Isolation

Material of high electric strength which is applied between the conductor screen and the insulation screen.

Insulation Screen

Ecran sur isolation

The conducting or semiconducting layer at earth potential applied over the insulation. Also termed 'earth screen', 'LV screen', 'ground screen', 'outer screen' and 'insulation shield'.

Insulator

Isolateur

The generic name for pre-formed solid insulation and particularly of the hollow insulators used in cable terminations.

In addition to their insulating duty, the 'insulators' employed in cable terminations (2.1.1-2.1.4 and 2.3.4-2.3.8) are designed to a) support the cable, b) protect the cable insulation, c) contain oil or gas insulation from leakage, d) segregate the cable from external atmospheric conditions e) segregate the cable from the oil

or gas insulation used in other manufacturer's equipment and f) withstand conductor thermomechanical forces. Insulators employed in cable terminations are usually formed from a thermoset casting or from porcelain, with a hollow interior and either a cylindrical or a conical exterior shape. The outer surface of the insulator is often formed in the shape of annular protrusions termed 'sheds'.

Insulator designs of the metal enclosed GIS and transformer termination types are sometimes employed in transition joints and straight joints of the 'back-to-back' type (1.1.5). See also 'porcelain', 'composite insulator', 'pedestal insulator', 'resin casting', 'shed', 'barrier insulator' and 'bushing'.

Joint (1.0)

Jonction

The generic name for the insulated and fully protected connection between two or more cables. It provides an insulated path for the flow of current between the conductors. Also termed a 'splice'.

Types of Joints

See: 'Straight joints' (1.1)
Jonctions droites

'Transition joints' (1.2)
Jonctions de transition

'Y branch joints' (1.3)
Jonctions en Y ou en T - Jonction de dérivation

Joint Box

Boîte de jonction

The generic name for the waterproof housing which is fitted around the joint as part of the 'joint protection' (1.1, figures 3 and 5). The box is normally formed from a moulding of thermoplastic polymer or thermoset resin, the latter usually being reinforced with glass fibre (termed a 'glass fibre box'). After being assembled around the joint, the box is usually filled with a waterproof insulating compound, such as bitumen, or thermoset resin. See also 'joint protection', 'glass fibre box' and 'waterproof compound'.

Joint Protection

Protection de jonction

The generic name given to the outer coverings of the joint which, depending upon the particular application, a) protect the joint metalwork from corrosion, b) prevent water from entering the joint and c) electrically insulate from earth potential the insulation screens, shield wires and joint shell. Types of protection are 'joint shell protection', 'joint box' and 'glass fibre box'. Protection can also be formed from tape and heat shrink sleeves.

Joint Shell

Enveloppe de jonction ou enveloppe métallique

The metal tube which contains the joint insulation (1.0, figure 1), to a) provide electrical continuity between sheaths, b) contain short circuit current within the cable system, c) form an impervious water tight barrier and d) contain the filling of liquid or gas.

Joint Shell Protection

Protection de l'enveloppe de jonction

The covering applied to the joint shell which provides a) anti-corrosion protection and b) electrical insulation from earth potential for insulated sheath systems.

Lower Metalwork

Pot d'entrée

The metal tube or gland connected to the base of a termination insulator which a) seals the cable and b) enables electrical connection to be made to the metal sheath or wire screen. Also termed 'bottom' metalwork, 'end bell', 'plumbing gland' and 'wiping gland'.

LV Electrode (Low Voltage)

Electrode de terre

The shaped conducting component which is embedded within a moulded insulator to provide stress control. Also termed 'LV Screen' and 'earth electrode'.

Metal Enclosed GIS Termination (2.1)

Extrémité pour station blindée - Extrémité pour PSEM

A cable termination which connects to a busbar within metal trunking, insulated with gas. The gas is usually pressurised SF₆. The busbar is usually connected to switchgear. Also termed 'GIS' termination, 'metalclad' termination, 'SF₆' termination and 'metal enclosed GIS pothead'.

Types of Metal Enclosed GIS Terminations

Stress cone and insulator A cône déflecteur et isolateur	(2.1.1)
Deflector and insulator A déflecteur et isolateur	(2.1.2)
Prefabricated composite 'dry' type A cône déflecteur composite et isolateur, type sec	(2.1.3)
Capacitor cone and insulator A cône condensateur et isolateur	(2.1.4)
Directly immersed Type directement immergé	(2.1.5)

MIG Weld

Soudure MIG

A weld made by the Metal Inert Gas process in which a consumable wire electrode, usually aluminium, is fed continuously into an electric arc under a shield of inert gas, where it is melted and propelled to fuse into the conductor.

Off-Going Connector

Raccordement de sortie

The device that connects the 'conductor stalk' in a termination to an off-going busbar. Also termed a 'busbar connector'.

Oil Immersed Transformer Termination (2.2)

Extrémité pour transformateur

A termination into oil insulated metalclad busbar trunking, this usually being part of the transformer housing. Also termed 'oil immersed transformer pothead'.

Types of Oil Immersed Transformer Terminations

Stress cone and insulator A cône déflecteur et isolateur	(2.2.1)
Deflector and insulator A déflecteur et isolateur	(2.2.2)
Prefabricated composite 'dry' type A cône déflecteur composite et isolateur, type sec	(2.2.3)

Capacitor cone and insulator (2.2.4)
A cône condensateur et isolateur

Directly immersed (2.2.5)
Type directement immergé

Outdoor Termination (2.3)

Extrémité extérieure

A cable termination which interfaces with air insulated equipment and which is subjected to full climatic conditions. See 'termination'. Also termed an outdoor 'pothead'.

Types of Outdoor Terminations

Prefabricated elastomeric sheds and stress cone (2.3.1)

A jupes en élastomère et à cône déflecteur préfabriqués

Heat shrink sleeve type (2.3.2)
A manchon thermorétractable

stress control sleeve (2.3.2.1)
avec manchon de contrôle du champ

capacitor cone stress control (2.3.2.2)
avec cône condensateur

Elastomeric sleeve (2.3.3)
A manchon élastomère

Stress cone and insulator (2.3.4)
A cône déflecteur et isolateur

Deflector and insulator (2.3.5)
A déflecteur et isolateur

Prefabricated composite and insulator (2.3.6)
A cône déflecteur composite et isolateur

Capacitor cone and insulator (2.3.7)
A cône condensateur et isolateur

cylindrical capacitor cone (2.3.7.1)
avec condensateurs cylindriques

toroidal capacitor (2.3.7.2)
avec condensateurs toroïdaux

Prefabricated composite and capacitor
cone and insulator (2.3.8)
A cône défecteur composite, cône condensateur
et isolateur

Painted Screen
Ecran graphité

A semiconducting screen normally formed by brushing liquid paint onto polymeric insulation. The paint is loaded with a conducting filler, usually dispersed in a resin binder and rendered liquid by a solvent, which subsequently evaporates. See 'screen'. Also termed 'painted shield'.

Pedestal Insulator
Isolateur support

A short insulator of porcelain or thermoset resin which is used to insulate either a termination baseplate (2.3.4-2.3.8) or a joint shell (1.0, figure 4) from earth potential. Also termed 'stand-off' insulator and 'post' insulator. See 'insulator'.

Pencil
Cône

The conical shape into which the insulation of the cable core is formed in a joint (1.0, figure 1) or termination. Pencils are usually employed in taped joints and in field moulded joints. They are designed to withstand the electrical stresses at the interface between the insulation of the cable and joint. Pencils of shorter length are often employed in a cable termination adjacent to the conductor connector to facilitate the application of either a sealing tape or a heat shrink sleeve.

Plug-In Connector
Connecteur embrochable

A metal connector which terminates the conductor. It is inserted into a mating electrode usually embedded in a thermoset casting. Current carrying contact is made by sprung connectors or by elasticity of the component. See 'blind-head insulator'.

Plug-In Insulator
Isolateur borgne

See 'blind head insulator'.

Plumb

Soudure au plomb lissé

A conducting connection and seal which is formed between the metal sheath and a) the joint shell, or b) the termination lower metalwork, by the hand application of a hot lead alloy. Also termed a 'wipe'.

Porcelain

Porcelaine

Solid insulation formed from vitrified clay, used primarily for outdoor termination insulators and 'pedestal insulators'. The name is sometimes used in the abbreviated form for 'porcelain insulator'. See 'insulator'.

Pothhead

Extrémité

See 'termination'.

Prefabricated Straight Joint (1.1.2)

Jonction préfabriquée

Prefabricated straight joints employ insulation that has been preformed and tested in the factory. The usual methods of manufacture are to mould elastomeric insulation and to cast thermoset resin insulation. Also termed 'prefabricated splice'.

Types of Prefabricated Straight Joint

Composite Composite	(1.1.2.1)
------------------------	-----------

Premoulded one-piece Prémoulée en une pièce	(1.1.2.2)
--	-----------

Premoulded two-piece Prémoulée en deux pièces	(1.1.2.3)
--	-----------

Premoulded three-piece Prémoulée en trois pièces	(1.1.2.4)
---	-----------

Resin Barrier

Corps isolant en résine thermodurcissable

See 'resin casting'.

Resin Casting

Corps isolant en résine thermodurcissable

A rigid insulating component manufactured from a thermoset resin (usually epoxy resin), used to form a) the central insulator in joints of the prefabricated composite type (1.1.2.1), b) the barriers in some types of transition joints (1.2.2 and 1.2.3) and c) the insulator in metal enclosed terminations (2.11-2.14). Also termed 'resin barrier' and 'cast barrier'. See 'barrier insulator' and 'central barrier'.

Rubber Moulding

Corps isolant en élastomère

See 'elastomeric moulding' and 'synthetic rubber moulding'.

Screen

Ecran semi-conducteur

A smooth conducting layer in intimate contact with the insulation. It is designed to a) contain the electric field within the insulation and b) minimise the magnitude of the electric stress by the elimination of irregularities in the surface, (termed 'stress raisers'). Also termed a 'shield'.

Screen Interruption

Interruption d'écran

The 'insulated gap' formed in the insulation screen of a joint, which together with the 'insulated flange' in the joint shell, electrically separates the cable screen on one side of the joint from that on the other. Screen interruption joints are necessary for specially bonded cable systems, which together with 'bonding leads' and link boxes permit the metallic sheaths or screening wires to be transposed for cross bonding. See 'bonding leads'. Also termed 'insulated gap', 'sheath interruption' and 'sheath segregation'.

Screen Termination

Arrêt d'écran

The name given during jointing to the end position of the cable insulation screen during jointing, after the screen has been removed from the core and the insulation prepared. See 'screen'.

Sealing End

Extrémité

See 'termination'.

Sectionalizing Ring

Anneau de sectionnement

A type of 'insulated flange'. An insulating ring which electrically separates two halves of a) a metal joint shell (1.0, figure 1) or b) the lower metalwork of a termination (2.1.1, inset and 2.1.5). The ring can be made from a thermoset moulding, a reinforced thermoset component or porcelain. Also termed a 'resin ring', when formed from a thermoset moulded or machined component.

Self Amalgamating Tape

Ruban auto-amalgamant

An elastomeric tape which is consolidated to itself by the action of stretching and wrapping.

Semiconducting Screen

Ecran semi-conducteur

A polymeric or elastomeric resin that has been loaded with an electrically conducting filler to give it sufficient conductivity to act as a screen, whilst exhibiting similar thermomechanical properties to the cable and joint insulation. It has a significantly lower conductivity than a metallic screen. The semiconducting screening material can be extruded, moulded or applied in tape form. See 'screen'. Also termed 'semiconducting shield'.

Sheath Closure

Étanchéité de gaine

The generic name for the seal between the metallic sheath of the cable and either the joint shell or termination lower metalwork. See 'plumb'.

Sheath Interruption

Interruption d'écran

See 'screen interruption'.

Sheath Segregation

Interruption d'écran

See 'screen interruption'.

Shed

Ailette, Jupe

One of the disc shaped protrusions on the outer surface of a termination (2.3.1-2.3.8) which increases the effective surface length of the insulator without increasing its height. These are mainly used on outdoor terminations, which are exposed to rain, ice, fog, salt, mist and to atmospheric pollution. Small sheds

are sometimes used on indoor, oil immersed transformer and GIS terminations. See 'creepage distance'. Also termed a 'weather' shed.

Shield
Écran

See 'screen'.

Splice
Jonction

See 'joint'.

Straight Joint (1.1)
Jonction droite

A joint which connects two cables of the same type.

Types of Straight Joint

Taped Joint Jonction rubanée	(1.1.1)
Prefabricated Joint Jonction préfabriquée	(1.1.2)
Field Moulded Joint Jonction moulée sur site	(1.1.3)
Heat Shrink Sleeve Joint Jonction thermorétractable	(1.1.4)
Back-to-Back Joint Jonction 'tête-bêche'	(1.1.5)

Stress Cone
Cône déflecteur

A shaped insulating component with a screened 'stress control profile'. It is used for stress control at the end of either the low voltage insulation screen or the high voltage electrode (1.1.2.1, 1.1.5.3, 1.2.4, 1.3, 2.1.1, 2.1.3, 2.1.5, 2.3.1, 2.3.4, 2.3.6 and 2.3.8). It is usually formed from a moulded or machined polymer, elastomer or thermoset resin.

Stress Control Electrode

Electrode de contrôle de champ

The conducting component which controls the electric field in an accessory, it can be placed:

- a) adjacent to the end of the insulation screen
- b) adjacent to the conductor in a premoulded joint.

Stress Control Profile

Ecran déflecteur

The name for the shape of the conical insulation screen that is positioned adjacent to the termination of the cable insulation screen (1.0, figure 1). The screen shape can be a) preformed in the factory as part of a 'stress cone' moulding or as a 'deflector cone' or b) formed during the assembly of the accessory on site by 'field moulding' or by the application of insulating tape.

Synthetic Rubber Moulding

Corps isolant en élastomère

See 'elastomeric moulding'.

Taped Straight Joint (1.1.1)

Jonction rubanée

Semiconducting and insulating tapes are wound onto the cable to form the conductor screen, the insulation, the stress control profile screens, the insulation screen and the screen interruption insulation. Also termed 'taped splice'.

Types of Taped Straight Joint

Self amalgamating tape Ruban auto-amalgamant	(1.1.1.1)
Adhesive tape Ruban adhésif	(1.1.1.2)

Temporary Termination (2.5)

Extrémités temporaires

A cable termination that is designed to be assembled quickly and to be connected in service for a comparatively short time. They are typically smaller and lighter in weight than the permanent types of 'outdoor termination' and 'indoor termination'. It is usually accepted that they only have to withstand the system ac voltage and not the full basic insulation level (BIL). Also termed 'temporary pothead'.

Types of Temporary Terminations

Prefabricated elastomeric sheds and stress cone A jupes en élastomère et à cône déflecteur préfabriqués	(2.5.1)
Heat shrink sleeve A manchon thermorétractable	(2.5.2)
stress control sleeve type avec manchon de contrôle du champ	(2.5.2.1)
capacitor cone stress control type avec cône condensateur	(2.5.2.2)
Elastomeric sleeve A manchon élastomère	(2.5.3)
Stress cone and insulator A cône déflecteur et isolateur	(2.5.4)
Deflector and insulator A déflecteur et isolateur	(2.5.5)
Prefabricated composite and insulator A cône déflecteur composite et isolateur	(2.5.6)
Capacitor cone and insulator A cône condensateur et isolateur	(2.5.7)
cylindrical capacitor cone type avec condensateurs cylindriques	(2.5.7.1)
toroidal capacitor type avec condensateurs toroïdaux	(2.5.7.2)
Prefabricated composite and capacitor cone and insulator A cône déflecteur composite, cône condensateur et isolateur	(2.5.8)

Termination (2.0) Extrémité

The generic name for the connection between a cable and other electrical equipment. Also termed 'sealing end' and 'pothead'.

Types of Terminations

Metal Enclosed GIS Terminations Extrémités pour PSEM	(2.1)
Oil Immersed Transformer Terminations Extrémités pour transformateur	(2.2)
Outdoor Terminations Extrémités extérieures	(2.3)
Indoor Terminations Extrémités intérieures	(2.4)
Temporary Terminations Extrémités temporaires	(2.5)

Thermit Weld Soudure aluminothermique

A weld formed by igniting a mixture of combustible material and powdered metal that melts and fuses to connect two cable conductors.

TIG Weld Soudure TIG

A weld made by the Tungsten Inert Gas process in which an electric arc is struck between a tungsten electrode and the conductor under a shield of inert gas. A consumable hand held welding rod, usually aluminium, is fed into the arc where it is melted and fused to connect the conductors.

Transition Joint (1.2) Jonction de transition

A joint which connects two cables of different types, for example a polymeric extruded cable to a self-contained oil filled cable. Transition joints are sometimes employed to connect cables of the same type, but with widely differing conductor sizes. Also termed 'transition splice'.

Types of Transition Joints

Polymeric extruded cable to mass impregnated cable Câble à isolation synthétique - câble au papier imprégné	(1.2.1)
Polymeric extruded cable to oil or gas filled paper cable three core Câble à isolation synthétique unipolaire - câble tripolaire à huile ou à gaz	(1.2.2)
Polymeric extruded cable to oil or gas filled paper cable single core, non-fed type Câble à isolation synthétique unipolaire - câble unipolaire à huile ou à gaz, type 'non-alimenté'	(1.2.3)
Polymeric extruded cable to oil or gas filled paper cable single core, fed type Câble à isolation synthétique unipolaire - câble unipolaire à huile ou gaz, type 'alimenté'	(1.2.4)

Trunking

Enveloppe d'extrémité

The metallic cylinder that contains a) the SF₆ gas in metal enclosed GIS (2.1.1) or b) the oil in a transformer termination. The trunking also forms a) the insulation screen and b) the return conductor for short circuit current. The trunking adjacent to a GIS termination is termed a 'cable chamber'. The short length of trunking used to contain the SF₆ gas or oil in a joint, of the 'back-to-back insulator' type (1.1.5) is termed the 'joint shell'.

Upper Metalwork

Tête d'extrémité

The high voltage metal components at the top end of a cable termination, which are normally comprised of the top sealing plate, the clamp ring and the corona shield.

Vulcanized Insulation

Isolation vulcanisée

See 'crosslinked insulation'.

Waterproof Compound

Matière d'étanchéité

The generic name for the viscous liquid used to fill a) the joint box and b) the metallic joint shell of some types of joint (1.1, figure 3). The compound conforms and adheres to the joint components (ie joint shell or screened insulation). It provides electrical insulation and sealing against moisture ingress. Bitumen is one form of compound, this is normally poured hot and cools to a high viscosity liquid. Thermosetting resin is another form of compound, which upon curing forms an adherent solid or elastic mass. See 'joint box', 'glass fibre box' and 'joint protection' and 'filling compound'.

Waterproof Seal

Etanchéité extérieure

The seal between the 'joint box' and the cable oversheath. It is usually formed from a) thermoset resin putty, b) fibre glass reinforced resin, c) heat shrink sleeve, or d) waterproof tape. The seal is required to contain the compound filling and to prevent the ingress of water.

Weather Shed

Ailette, jupe

See 'shed'.

Wipe

Soudure au plomb lissé

See 'plumb'.

'Y Branch Joint' (1.3)

Jonction en Y ou T - Jonction de dérivation

A joint that connects three cables of nominally the same type. The joint is usually configured in the shape of the letter Y. Also termed 'bifurcating joint' and 'Y branch splice'.

**TYPES D'ACCESSOIRES POUR CABLES
HT A ISOLATION SYNTHETIQUE EXTRUDEE**

Ce document est présenté par le Groupe de travail CIGRE 21-06.

MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL 21-06

Z. IWATA	(Chef de file, Japon)
B. GREGORY	(Secrétaire, Royaume Uni)
U. AMERPOHL	(Allemagne)
P. ARGAUT	(France)
K. BARBER	(Australie)
H. BERGQVIST	(Suède)
S. KOIBUCHI	(Japon)
J.P. LAMY	(Belgique)
M. LAURENT	(Suisse)
P. NYBERG	(Finlande)
B. PARMIGIANI	(Italie)
M.R. VERMEULEN	(Pays-Bas)

INTRODUCTION AUX 1ère et 2ème PARTIES

Cet ouvrage rassemble par catégories les différents types de construction d'accessoires utilisables sur des câbles Haute Tension à isolation synthétique extrudée pour le transport d'énergie sous des tensions alternatives de 60 kV et au-dessus, les isolations des câbles étant réalisées en polyéthylène basse densité (PEBD), en polyéthylène haute densité (PEHD), en polyéthylène réticulé (PR) ou en caoutchouc d'éthylène propylène (EPR).

Ce document a été rédigé par le Groupe de Travail 21-06 de la CIGRE, au titre de l'étude générale sur l'utilisation des accessoires haute tension dans le Monde jusqu'à l'année 1992.

Le but de ce document est double :

- a) classer les familles d'accessoires en catégories logiques selon les fonctions et les principes de construction,
- b) mettre à disposition un glossaire des noms des accessoires et de leurs composants.

Les types de construction des accessoires ont été rassemblés à partir de ceux qui ont connu une application en service ou qui ont fait l'objet de développements dans la période de trente ans qui a fait suite à l'apparition en Haute Tension des câbles à isolation synthétique extrudée.

Il est important de noter que la présence d'un accessoire d'une conception donnée dans ces documents n'implique pas que ce type d'accessoire ait un mérite particulier sur le plan technique ou qu'il soit préféré dans une gamme de tension particulière, de même que l'absence d'un accessoire d'une conception donnée ne témoigne d'aucune censure.

Dans le même ordre d'idées, les détails des constructions décrites sont des exemples typiques et il est reconnu que des variantes aussi valables que celles qui sont présentées existent.

L'ouvrage est divisé en deux parties :

- 1ERE PARTIE : "RECUEIL DES DIFFERENTS TYPES D'ACCESSOIRES"
- 2EME PARTIE : "GLOSSAIRE DES NOMS DES COMPOSANTS"

L'ouvrage a été réalisé à la fois en Anglais et en Français qui sont les deux langues officielles de la CIGRE. En outre, il a été traduit en Allemand pour consultation.

Les deux versions anglaise et française du Glossaire (deuxième partie) sont établies en références croisées. Ainsi, la version anglaise comprend une liste des noms des composants accompagnés des noms correspondants en français et vice-versa.

La première Partie est un recueil des types génériques d'accessoires. Les différentes constructions sont classées en premier lieu par familles de jonctions et d'extrémités, puis en sous familles.

Par exemple on trouve en 1.1.2.1. une "jonction droite" du type "préfabriqué" à isolation "composite"

Un croquis est proposé pour chaque type de construction ainsi qu'un descriptif de l'accessoire et de sa fonction. Les noms des composants retenus ont été utilisés.

La deuxième Partie est un glossaire par ordre alphabétique des noms des composants retenus. Chacun de ces noms est accompagné d'une définition et d'une liste de termes équivalents. Pour être complet, les listes de chaque type d'accessoire ont été regroupées dans les familles :

"Jonction droite"

"Jonction de transition"

"Jonction de dérivation"

"Extrémité pour Poste Sous Enveloppe Métallique (PSEM)"

"Extrémité pour transformateur"

"Extrémité extérieure"

"Extrémité intérieure"

"Extrémité temporaire"

avec une référence croisée par numéro d'article du Recueil des Accessoires de la première Partie.

Par exemple, sous le titre "extrémité extérieure" on peut trouver le type "à cône déflecteur et isolateur" en même temps que le numéro de paragraphe 2.3.4 de la Première Partie.

**ACCESSOIRES POUR CABLES H T
A ISOLATION SYNTHETIQUE**

PARTIE I

RECUEIL DES TYPES D'ACCESSOIRES

Février 1995

**PRESENTE PAR
LE GROUPE DE TRAVAIL CIGRE 21-06**

**TYPES D'ACCESSOIRES POUR CABLES HT A ISOLATION
SYNTHETIQUE EXTRUDEE
Ière PARTIE RECUEIL DES TYPES D'ACCESSOIRES**

- TABLE DES MATIERES -

	Page
<u>1.0. TYPES DE JONCTIONS</u>	1
1.1. TYPES DE JONCTIONS DROITES	2
1.1.1. <u>Jonction Rubanée</u>	3
1.1.1.1. Rubans Autoamalgamants	3
1.1.1.2. Rubans Adhésifs	3
1.1.2. <u>Jonction Préfabriquée</u>	4
1.1.2.1. Composite	4
1.1.2.2. Prémoulée Une Pièce	5
1.1.2.3. Prémoulée Deux Pièces	6
1.1.2.4. Prémoulée Trois Pièces	6
1.1.3. <u>Jonction Moulée sur Site</u>	7
1.1.3.1. Rubanée-Formée	7
1.1.3.2. Rubanée-Formée-Réticulée	7
1.1.3.3. Moulée par Extrusion	7
1.1.3.4. Moulée par Extrusion et Réticulée	7
1.1.3.5. Moulée par Injection	7
1.1.3.6. Moulée par Injection et Réticulée	8
1.1.3.7. Moulée par Blocs	8
1.1.3.8. Moulée par Blocs et Réticulée	8
1.1.4. <u>Jonction Thermorétractable</u>	10
1.1.5. <u>Jonction Tête-Bêche</u>	10
1.1.5.1. Tête-Bêche avec Deux Isolateurs	10
1.1.5.2. Tête-Bêche avec Un Isolateur	11
1.1.5.3. Tête-Bêche Sans Isolateur	12

1.2. TYPES DE JONCTIONS DE TRANSITION	13
1.2.1. <u>Câble à Isolation Synthétique - Câble au papier imprégné</u>	13
1.2.2. <u>Câbles à Isolation Synthétique unipolaires - Câble tripolaire à huile ou à gaz</u>	14
1.2.3. <u>Câble à Isolation Synthétique unipolaire - Câble unipolaire à huile ou à gaz, Type "Non Alimenté"</u>	15
1.2.4. <u>Câble à Isolation Synthétique unipolaire - Câble unipolaire à huile ou à gaz, Type "Alimenté"</u>	16
1.3. TYPES DE JONCTIONS DE DERIVATION	17
2.0. <u>TYPES D'EXTREMITES</u>	18
2.1. TYPES D'EXTREMITES POUR POSTE SOUS ENVELOPPE METALLIQUE (PSEM)	19
2.1.1. <u>à Cône Déflecteur et Isolateur</u>	19
2.1.2. <u>à Déflecteur et Isolateur</u>	19
2.1.3. <u>à Cône Déflecteur Composite et Isolateur, type sec</u>	21
2.1.4. <u>à Cône Condensateur et Isolateur</u>	22
2.1.5. <u>Type Directement Immergé</u>	23
2.2. TYPES D'EXTREMITES POUR TRANSFORMATEUR	24
2.2.1. <u>à Cône Déflecteur et Isolateur</u>	24
2.2.2. <u>à Déflecteur et Isolateur</u>	24
2.2.3. <u>à Cône Déflecteur Composite et Isolateur, type sec</u>	24
2.2.4. <u>à Cône Condensateur et Isolateur</u>	24
2.2.5. <u>Type Directement Immergé</u>	24
2.3. TYPES D'EXTREMITES EXTERIEURES	25
2.3.1. <u>à Jupes en Elastomère et à Cône Déflecteur Préfabriqués</u>	25
2.3.2. <u>à Manchon Thermorétractable</u>	26
2.3.2.1. avec Manchon de Contrôle de Champ	26
2.3.2.2. avec Cône Condensateur	26
2.3.3. <u>à Manchon Elastomère</u>	27
2.3.4. <u>à Cône Déflecteur et Isolateur</u>	28
2.3.5. <u>à Déflecteur et Isolateur</u>	29

2.3.6. <u>à Cône Déflecteur Composite et Isolateur</u>	30
2.3.7. <u>à Cône Condensateur et Isolateur</u>	31
2.3.7.1. avec Condensateurs Cylindriques	31
2.3.7.2. avec Condensateurs Toroïdaux	31
2.3.8. <u>à Cône Déflecteur Composite, Cône condensateur et Isolateur</u>	32
2.4. TYPES D'EXTREMITES INTERIEURES	33
2.4.1. <u>à Jupes en Elastomère et à Cône Déflecteur Préfabriqués</u>	33
2.4.2. <u>à Manchon Thermorétractable</u>	33
2.4.2.1. avec Manchon de Contrôle de Champ	33
2.4.2.2. avec Cône Condensateur	33
2.4.3. <u>à Manchon Elastomère</u>	33
2.4.4. <u>à Cône Déflecteur et Isolateur</u>	33
2.4.5. <u>à Déflecteur et Isolateur</u>	33
2.4.6. <u>à Cône Déflecteur Composite et Isolateur</u>	33
2.4.7. <u>à Cône Condensateur et Isolateur</u>	33
2.4.7.1. avec Condensateurs cylindriques	33
2.4.7.2. avec Condensateurs Toroïdaux	33
2.4.8. <u>à Cône Déflecteur Composite, Cône Condensateur et Isolateur</u>	33
2.5. TYPES D'EXTREMITES TEMPORAIRES	34
2.5.1. <u>à Jupes en Elastomère et Cône Déflecteur préfabriqués</u>	34
2.5.2. <u>à Manchon Thermorétractable</u>	34
2.5.2.1. avec Manchon de Contrôle de Champ	34
2.5.2.2. avec Cône Condensateur	34
2.5.3. <u>à Manchon Elastomère</u>	34
2.5.4. <u>à Cône Déflecteur et Isolateur</u>	34
2.5.5. <u>à Déflecteur et Isolateur</u>	34
2.5.6. <u>à Cône Déflecteur Composite et Isolateur</u>	34
2.5.7. <u>à Cône Condensateur et Isolateur</u>	34
2.5.7.1. avec Condensateurs Cylindriques	34
2.5.7.2. avec Condensateurs Toroïdaux	34
2.5.8. <u>à Cône Déflecteur Composite, Cône Condensateur et Isolateur</u>	34

CIGRE WG 21-06
TYPES D'ACCESSOIRES POUR CABLES HAUTE TENSION EXTRUDES

1.0. TYPES DE JONCTIONS

Une jonction est l'élément de raccordement isolé et entièrement protégé entre deux ou plusieurs coupes de câbles. On peut les classer en trois familles :

- Jonction Droite, avec ou sans interruption d'écran
- Jonction de Transition
- Jonction de Dérivation

Les principales conceptions appartenant aux familles ci-dessus sont décrites dans ce document et illustrées par un dessin simplifié. Le but de ces dessins est de montrer le type d'isolation retenu ; pour des raisons de clarté, des détails de construction, certains importants, ont été volontairement omis. Les exigences constructives communes à tous les types de jonctions sont :

- a) Une connexion "courant fort" entre conducteurs.
- b) Une reconstitution de l'isolation présentant un niveau de tenue égal à celui prescrit pour le câble.
- c) Une connexion "courant fort" des écrans métalliques (gainés ou fils) des câbles permettant l'écoulement des courants de court-circuit.
- d) Une isolation de l'enveloppe métallique, ou de la connexion des fils d'écran, présentant un niveau d'isolement contre terre égal à celui de la gaine du câble.
- e) Une protection de l'isolation contre la pénétration d'eau.
- f) Une protection des parties métalliques de la jonction contre la corrosion .

Dans la gamme des tensions supérieures à 60 kV, la majorité des câbles à isolation synthétique extrudée, et donc les jonctions, sont unipolaires, comme représenté dans les dessins. Lorsque des jonctions tripolaires sont utilisées, celles-ci sont contenues dans une enveloppe commune, mais la méthode d'isolation est la même qu'en unipolaire, comme décrit au point 1.2.

Les jonctions unipolaires à interruption d'écran, selon figure 1 comprennent en outre :

- a) un espace isolé ménagé dans l'écran sur isolation,
- b) un flasque isolant dans l'enveloppe métallique de la jonction et
- c) des câbles de raccordement qui permettent la connexion spéciale des gaines métalliques et/ou des fils d'écran selon la configuration souhaitée.

Le flasque isolant peut être court-circuité pour obtenir une jonction utilisable dans une configuration de mise à la terre fixe.

Dans les jonctions sans interruption d'écran, l'écran sur isolant est continu et l'enveloppe métallique continue également - de telles jonctions sont utilisées dans les liaisons de câbles unipolaires ou tripolaires à mise à la terre fixe aux deux extrémités (les figures 2 et 5 sont des exemples de jonctions rubanées sans interruption d'écran).

Pour chaque type de jonction, on trouvera une description et un dessin de principe. Le corps isolant est en général représenté dans une enveloppe métallique raccordée à la gaine du câble par une soudure au plomb ; cette solution réalise à la fois une étanchéité parfaite ainsi que la connexion entre les écrans des câbles, cependant il est évident que d'autres types de protection et de raccordement existent.

Pour les installations enterrées, il est usuel de protéger et d'isoler électriquement l'enveloppe métallique, par exemple au moyen d'une boîte de jonction remplie de matière d'étanchéité, comme indiqué à la figure 3.

Pour les installations intérieures, comme en galerie, l'enveloppe de la jonction peut être isolée soit :

- a) au moyen d'un manchon en polymère ou par un rubanage
- b) au moyen d'isolateurs-supports comme montré à la figure 4.

Pour les câbles qui ne comportent pas de gaine métallique une solution alternative de protection de la jonction est décrite à la figure 5. Les fils des écrans métalliques de part et d'autre de la jonction sont raccordés au moyen d'un connecteur et la jonction est protégée, soit par une boîte de jonction remplie de matière d'étanchéité comme indiqué, soit par un manchon thermorétractable ou un rubanage.

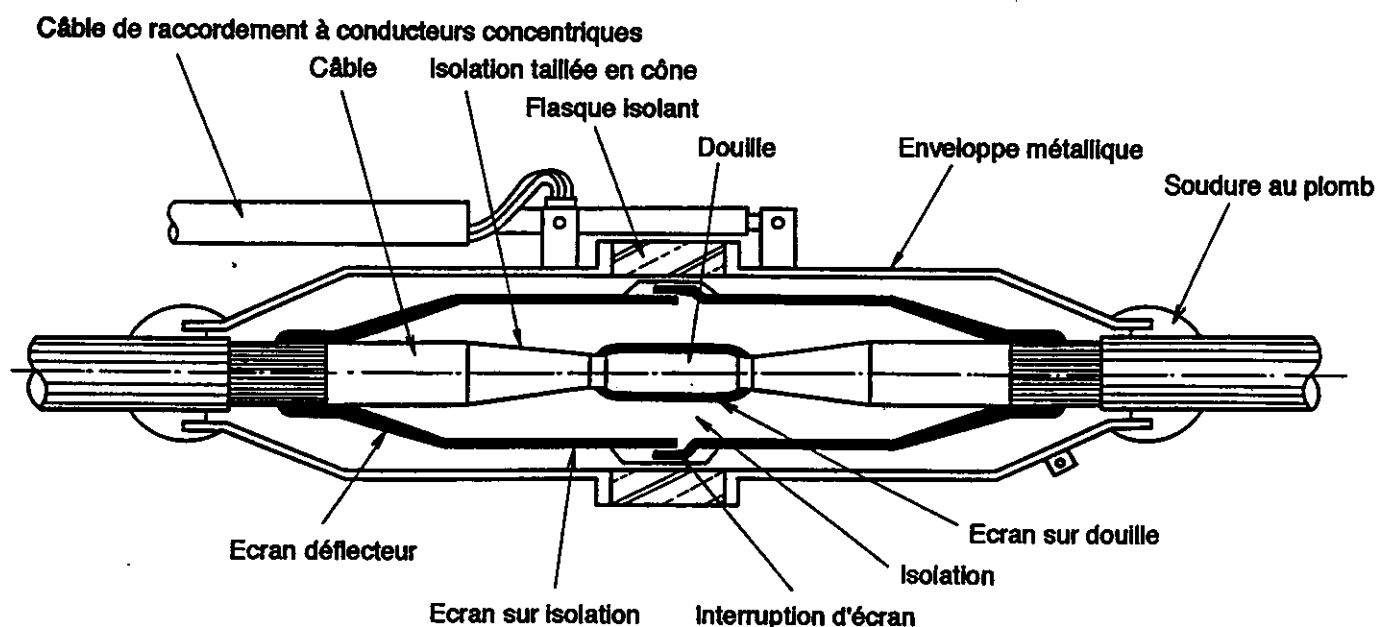


Figure 1 *Jonction rubanée avec interruption d'écran*

1.1. TYPES DE JONCTIONS DROITES

- Rubanées
- Préfabriquées
- Moulées sur site
- Thermorétractables
- Tête-bêche

1.1.1. Jonction Rubanée

1.1.1.1. Rubans Autoamalgamants :

Des rubans semi-conducteur et isolant en élastomère sont enroulés sur les câbles préparés et raccordés pour former l'écran sur douille, l'isolation, les écrans déflecteurs, l'écran sur isolation ainsi que l'isolation entre les deux côtés de l'interruption d'écran. Le ruban se "soude" à lui-même lorsqu'il est enroulé sous traction mécanique.

1.1.1.2. Rubans Adhésifs :

Des rubans isolants et semi-conducteurs comportant une couche adhésive sont enroulés sur le câble comme décrit pour la jonction à rubans autoamalgamants.

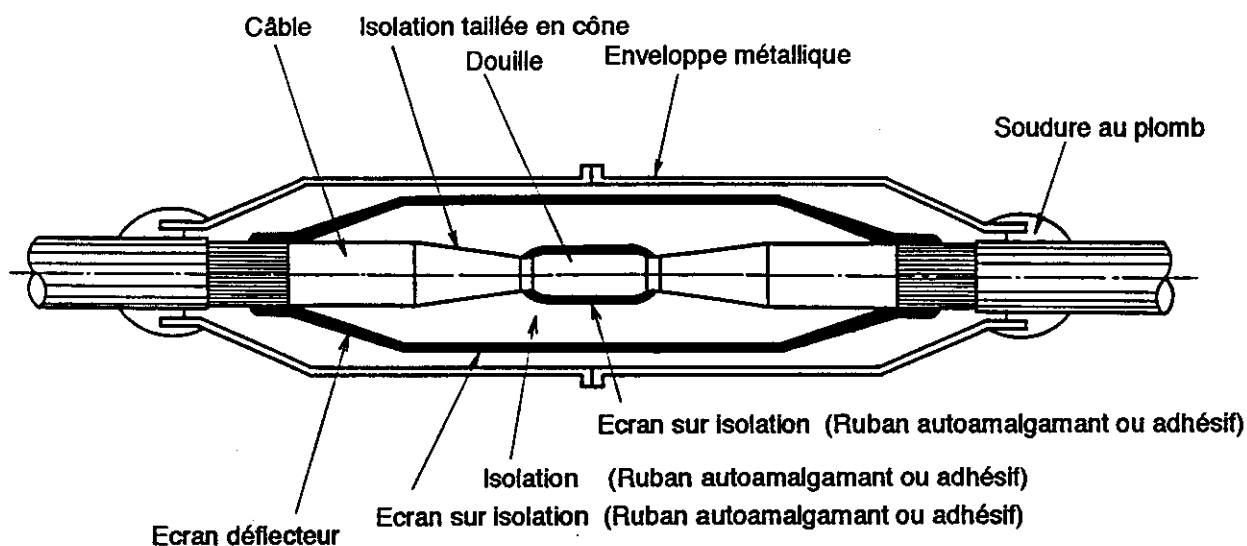


Figure 2 Jonction rubanée, sans interruption d'écran

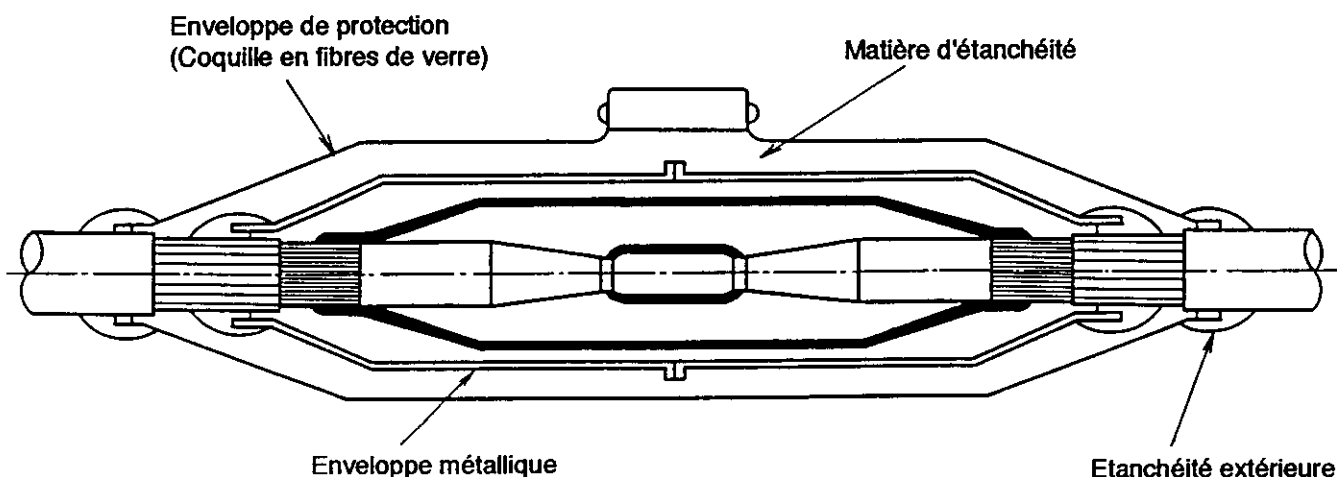


Figure 3 Protection de jonction à enveloppe métallique pour pose en terre

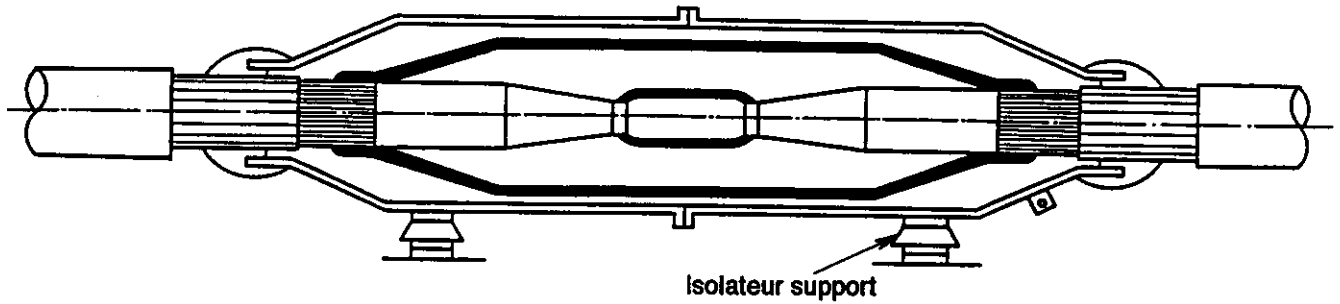


Figure 4 Protection de jonction à enveloppe métallique pour installation intérieure

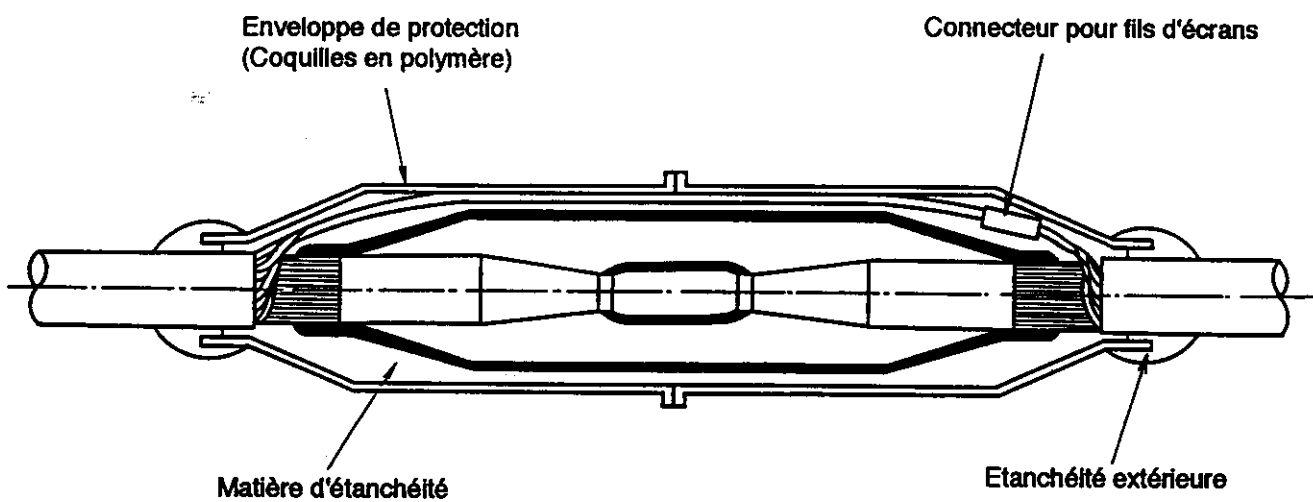


Figure 5 Protection de jonction sans enveloppe métallique, pour pose en terre ou installation intérieure

1.1.2. Jonction Préfabriquée

Le corps isolant des jonctions préfabriquées est réalisé et essayé en usine. Les méthodes de fabrication usuelles sont le moulage d'élastomères et le coulage de résines thermodurcissables.

1.1.2.1. Composite :

Deux cônes déflecteurs en élastomères, prémoulés en usine, sont insérés dans un corps isolant en résine thermodurcissable, figure 6. La pression à l'interface entre cônes déflecteurs et corps isolant et entre cônes déflecteurs et câble est assurée par un système de compression comportant usuellement des ressorts métalliques.

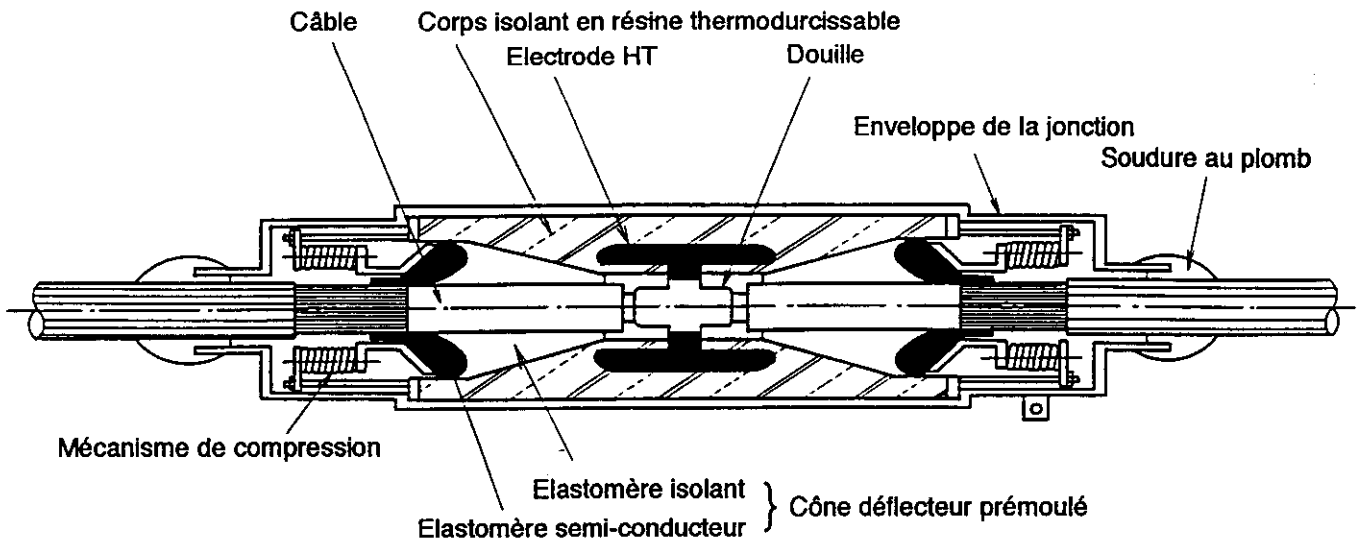


Figure 6 *Jonction composite préfabriquée*

1.1.2.2. Prémoulée Une Pièce :

Élément isolant en élastomères, prémoulé en usine, qui comprend, outre l'isolation proprement dite, une électrode HT, des écrans déflecteurs et éventuellement une interruption d'écran. Généralement la pression nécessaire à l'interface avec l'isolation du câble est obtenue grâce à l'élasticité permanente de l'élément.

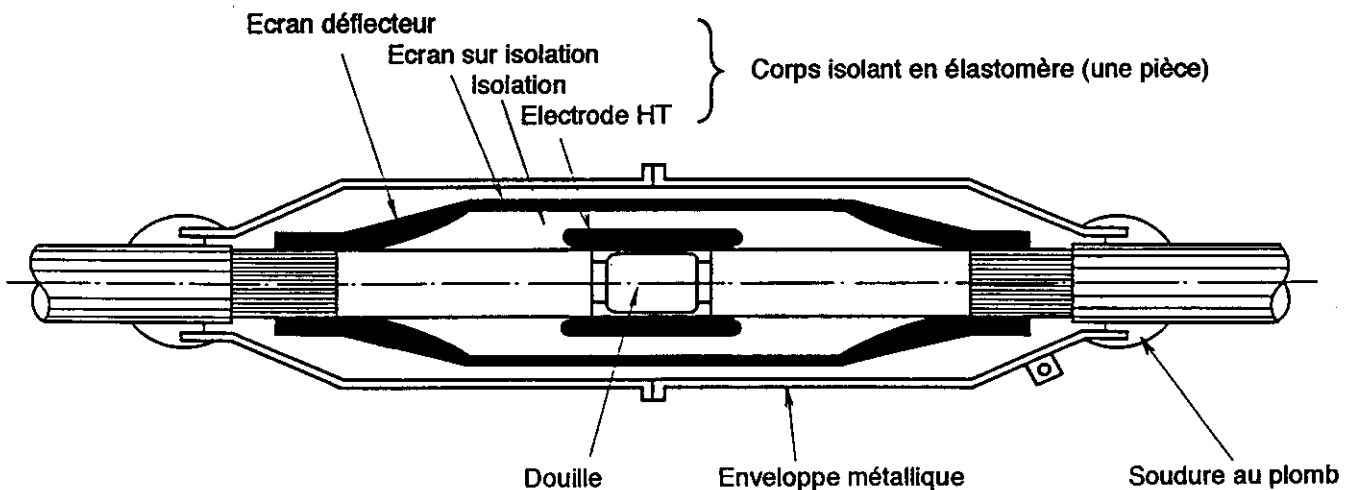


Figure 7 *Jonction prémoulée en une pièce*

1.1.2.3. Prémoulée Deux Pièces :

La jonction prémoulée deux pièces, figure 8, est très semblable au type précédent mais, comme le nom l'indique, l'élément isolant est divisé en deux manchons concentriques.

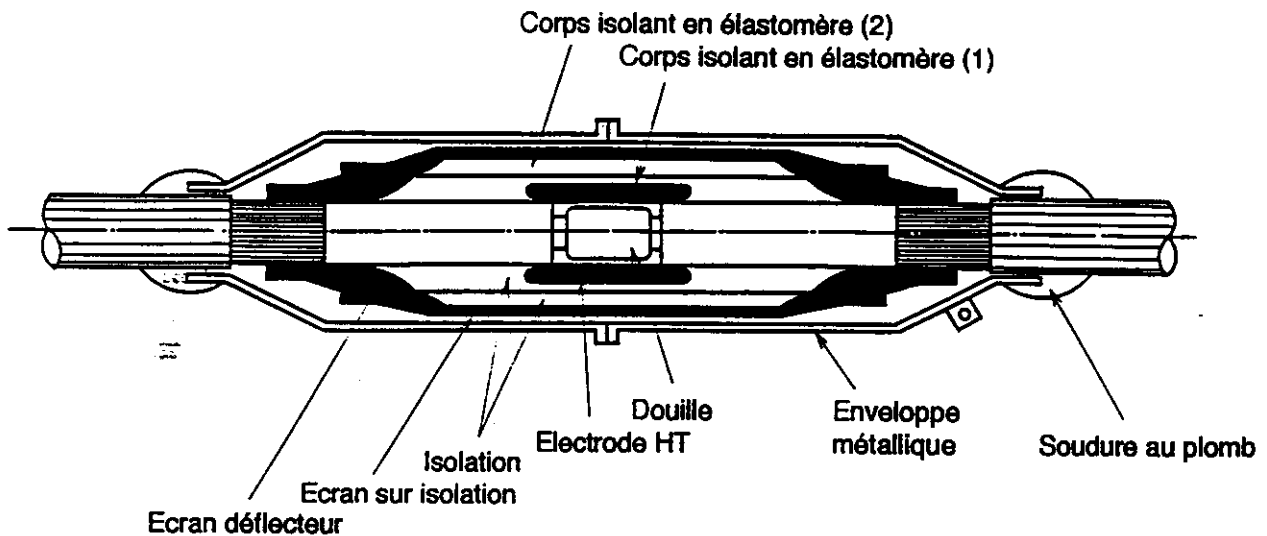


Figure 8 **Jonction prémoulée en deux pièces**

1.1.2.4. Prémoulée Trois Pièces :

Dans la jonction prémoulée trois pièces, figure 9, le manchon intérieur est constitué de deux "adaptateurs" placés de chaque côté du raccordement du conducteur. Le manchon extérieur est dilaté au-dessus, comme dans le type "prémoulé deux pièces".

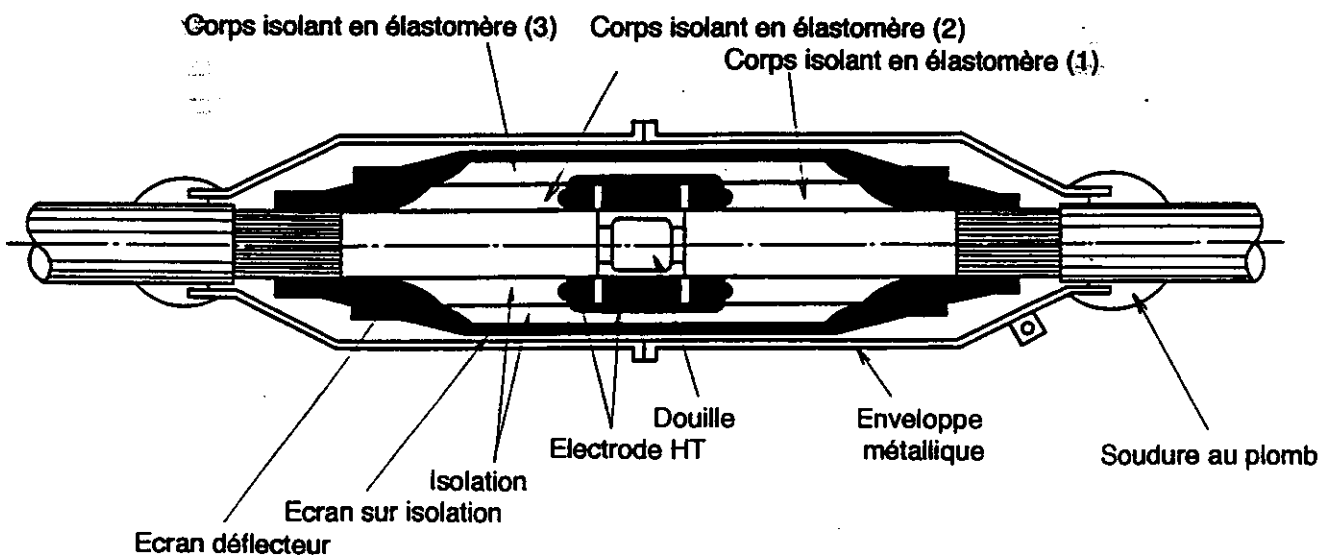


Figure 9 **Jonction prémoulée en trois pièces**

1.1.3. Jonction Moulée sur Site

Dans les jonctions moulées, la reconstitution de l'isolation et des écrans est réalisée sur site : fusion, mise en forme et (éventuellement) réticulation.

Les divers types de jonctions moulées sur site diffèrent par les procédés utilisés pour la reconstitution de l'isolation : ceux-ci sont résumés dans le tableau 1. Quelle que soit la méthode utilisée, les jonctions terminées ont toutes un aspect voisin de celui représenté à la figure 10.

1.1.3.1. Rubanée-Formée :

Des rubans en élastomère, ou en polymère, sont enroulés sur les câbles préparés et raccordés.

Autour de l'isolation ainsi reconstituée, on place un moule chauffé ; la mise en forme a lieu grâce à l'effet conjugué de la température, qui permet la fusion des rubans, et de la pression générée par leur expansion thermique. Les écrans intérieur et extérieur sont généralement réalisés au cours d'opérations séparées.

1.1.3.2. Rubanée-Formée-Réticulée :

Comme ci-dessus, mais en ajoutant, après la mise en forme, une phase à température plus élevée pour activer l'agent chimique contenu dans les rubans et créer ainsi les liaisons de réticulation dans l'isolation. Une pression externe (hydraulique, pneumatique ou mécanique) est appliquée pour empêcher la formation de vacuoles.

1.1.3.3. Moulée par Extrusion :

Les câbles préparés et raccordés sont placés dans un moule. Une extrudeuse est utilisée pour injecter la matière isolante dans le moule. L'isolation est ensuite refroidie sous pression afin d'obtenir une isolation exempte de vacuoles et liée à l'isolation du câble.

1.1.3.4. Moulée par Extrusion et Réticulée :

Comme ci-dessus, mais en ajoutant, après la mise en forme, une phase à température plus élevée pour activer l'agent de réticulation contenu dans la matière isolante. Une pression externe est appliquée pour empêcher la formation de vacuoles.

1.1.3.5. Moulée par Injection :

Semblable au type moulé par extrusion, mais la matière isolante est chauffée et fondue dans un cylindre ; elle est ensuite injectée dans le moule au moyen d'un piston, ou par application directe d'une pression de liquide ou de gaz.

1.1.3.6. Moulée par Injection et Réticulée :

Comme ci-dessus, mais en ajoutant, après la mise en forme, une phase à température plus élevée pour activer l'agent de réticulation contenu dans la matière isolante. Une pression externe est appliquée pour empêcher la formation de vacuoles.

1.1.3.7. Moulée par Blocs :

L'isolation est prémoulée sous forme de deux demi-jonctions séparées dans le sens longitudinal. Ces deux blocs sont placés autour des câbles préparés et raccordés ; la fusion entre blocs et avec le câble est réalisée dans une enceinte chauffée.

1.1.3.8. Moulée par Blocs et Réticulée :

Comme ci-dessus, mais en ajoutant après la mise en forme, une phase à température plus élevée pour activer l'agent chimique contenu dans la matière isolante. Une pression externe est appliquée dans l'enceinte chauffée pour empêcher la formation de vacuoles.

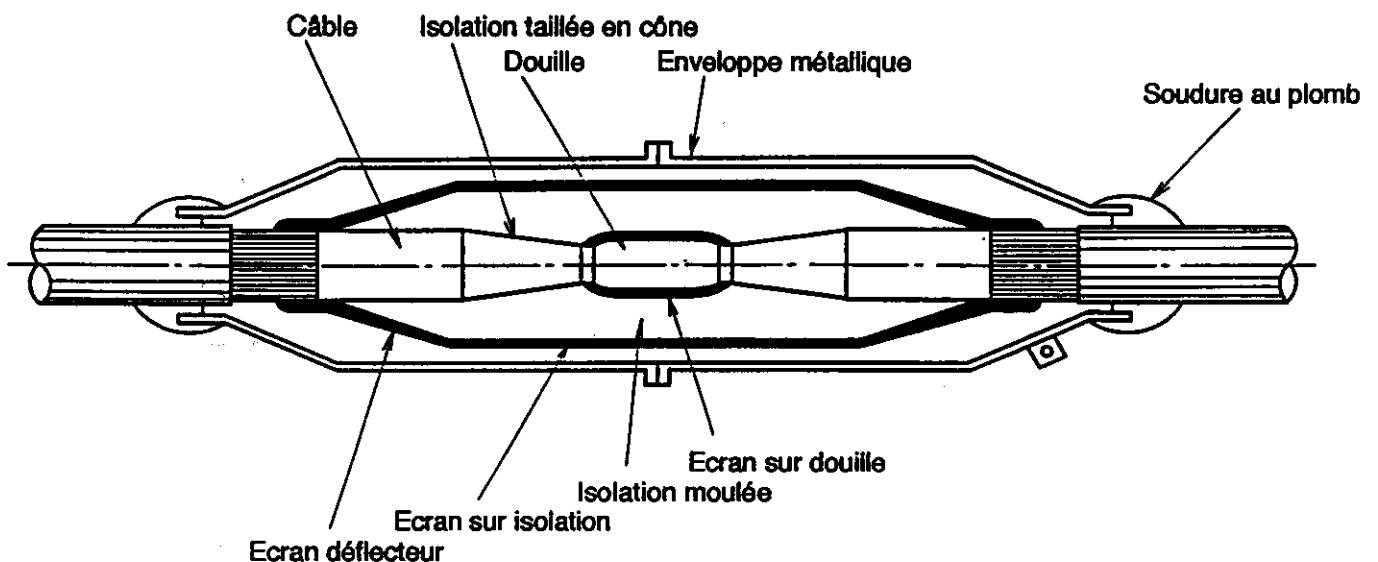


Figure 10 **Jonction moulée sur site**

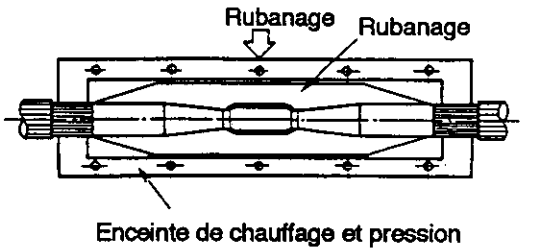

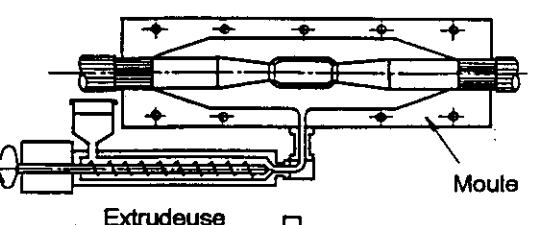
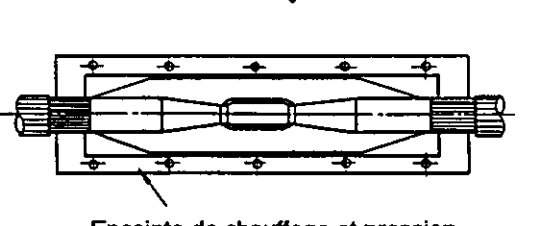
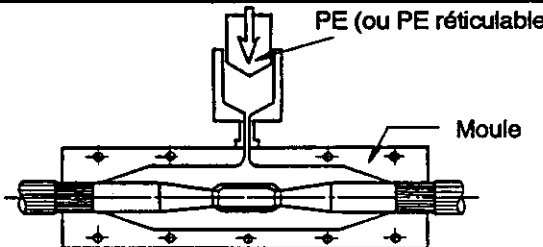
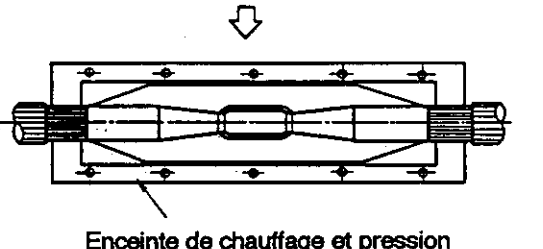
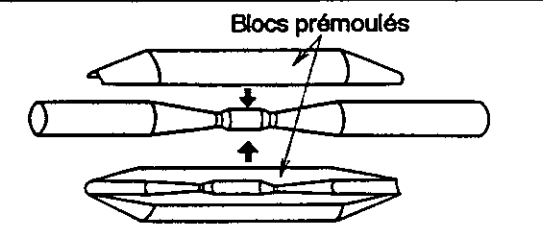
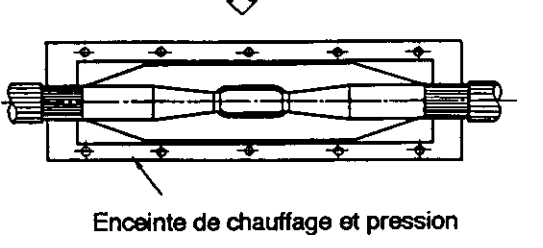
Types de jonction	Procédé	Schéma
Rubanée-formée	Rubanage → formage	 <p>Rubanage Rubanage</p> <p>Enceinte de chauffage et pression</p>
Rubanée-formée réticulée	Rubanage → formage → réticulation	 <p>Enceinte de chauffage et pression</p>
Moulée par extrusion	Extrusion → moulage	 <p>Extrudeuse Moule</p>
Moulée par extrusion et réticulée	Extrusion → moulage → réticulation	 <p>Enceinte de chauffage et pression</p>
Moulée par injection	Granulés → injection	 <p>PE (ou PE réticulable) Moule</p>
Moulée par injection et réticulée	Granulés → injection → réticulation	 <p>Enceinte de chauffage et pression</p>
Moulée par blocs	Blocs prémoulés → moulage	 <p>Blocs prémoulés</p>
Moulée par blocs et réticulée	Blocs prémoulés → moulage → réticulation	 <p>Enceinte de chauffage et pression</p>

Tableau 1 Les différents procédés utilisés pour la réalisation de l'isolation des jonctions moulées sur site

1.1.4. Jonction Thermorétractable

L'isolation de la jonction est constituée d'un ou plusieurs manchons thermorétractables. Par exemple l'isolation et les écrans peuvent constituer un manchon unique ou plusieurs manchons individuels. Des manchons de contrôle du champ électrique, comportant une couche résistive ou à haute permittivité peuvent aussi être utilisés. Un manchon thermorétractable est un tube extrudé en polyoléfine, réticulé, puis chauffé au dessus de sa température de fusion cristalline. Son diamètre est agrandi ; le tube est ensuite refroidi et figé à cette dimension grâce au réseau cristallin reformé. Pendant l'assemblage, le manchon est placé autour de l'accessoire. Il est chauffé à nouveau au-delà du point de fusion cristalline ; de cette manière il se contracte jusqu'à épouser parfaitement la forme du support.

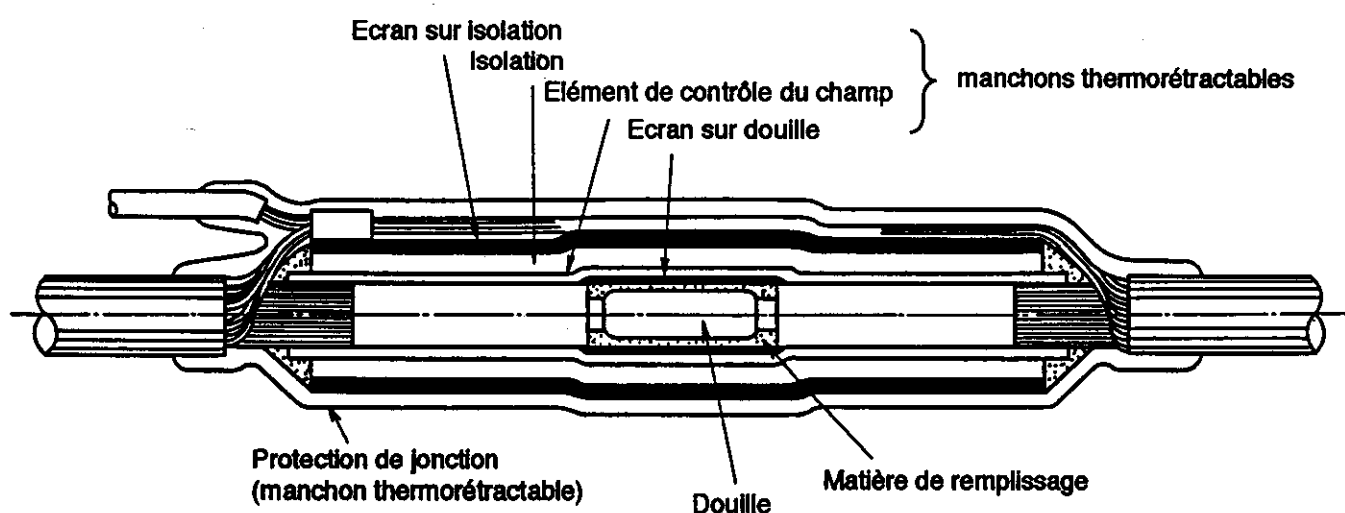


Figure 11 Jonction thermorétractable

1.1.5. Jonction Tête-Bêche

La conception de ces jonctions fait appel à deux extrémités, avec ou sans isolateur, opposées par le sommet dans une enveloppe métallique. Elles comportent donc un ou plusieurs fluides isolants, huile ou gaz. Elles peuvent également être utilisées comme jonctions de transition, entre des câbles de différente nature.

1.1.5.1. Tête-bêche avec Deux Isolateurs

La jonction, comme montré à la figure 12, se compose soit a) de deux extrémités pour PSEM connectées l'une à l'autre dans une enveloppe du type cuve d'extrémité et isolées par du SF₆, comme décrit sous 2.1, soit b) de deux extrémités pour transformateur ; dans ce cas l'huile est utilisée comme isolation extérieure, comme décrit sous 2.2. Ces jonctions peuvent être du type unipolaire ou tripolaire. Pour ce dernier type, trois isolateurs sont montés sur une barrière d'étanchéité. Les isolateurs assurent l'ancrage des conducteurs et empêchent la pénétration du gaz SF₆ ou du liquide isolant dans les câbles.

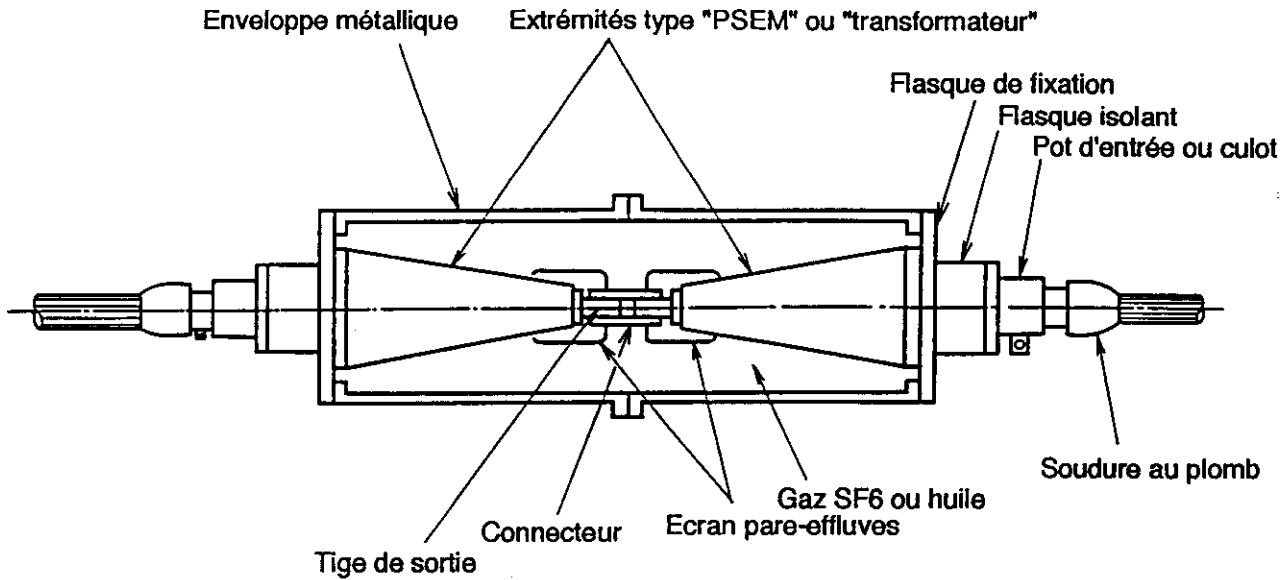


Figure 12 Jonction "tête - bêche" à deux isolateurs

1.1.5.2. Tête-Bêche avec Un Isolateur

Un côté de la jonction est de conception identique à celle décrite sous 1.1.5.1. ; de l'autre côté, l'extrémité est du type directement immergé, comme on peut le voir à la figure 13. L'isolateur unique assure la fixation des conducteurs et le centrage du pare-effluves dans l'enveloppe métallique remplie de liquide ou de gaz SF6. Il est indispensable de rendre étanche le câble directement immergé pour empêcher la pénétration du SF6 ou du liquide dans le conducteur ou sous la gaine. En variante, l'isolation peut être réalisée au moyen d'un rubanage, ou de manchon en élastomère, appliqué au dessus de l'isolateur d'un côté, et du câble préparé de l'autre, comme montré à la figure 13b.

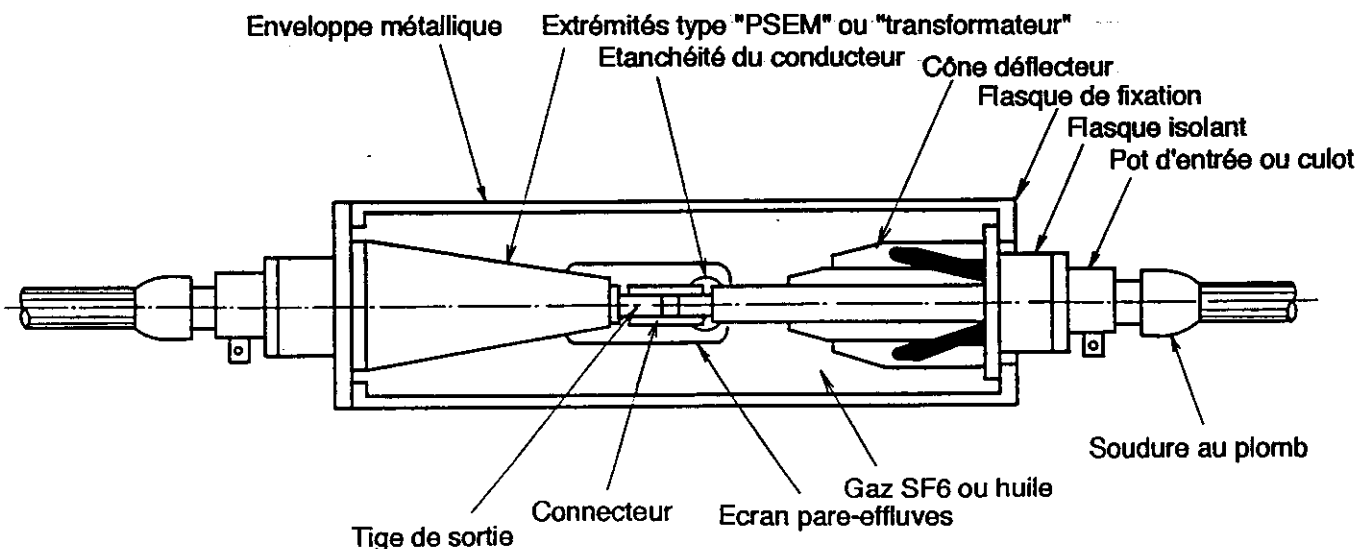


Figure 13a Jonction "tête-bêche" à un isolateur

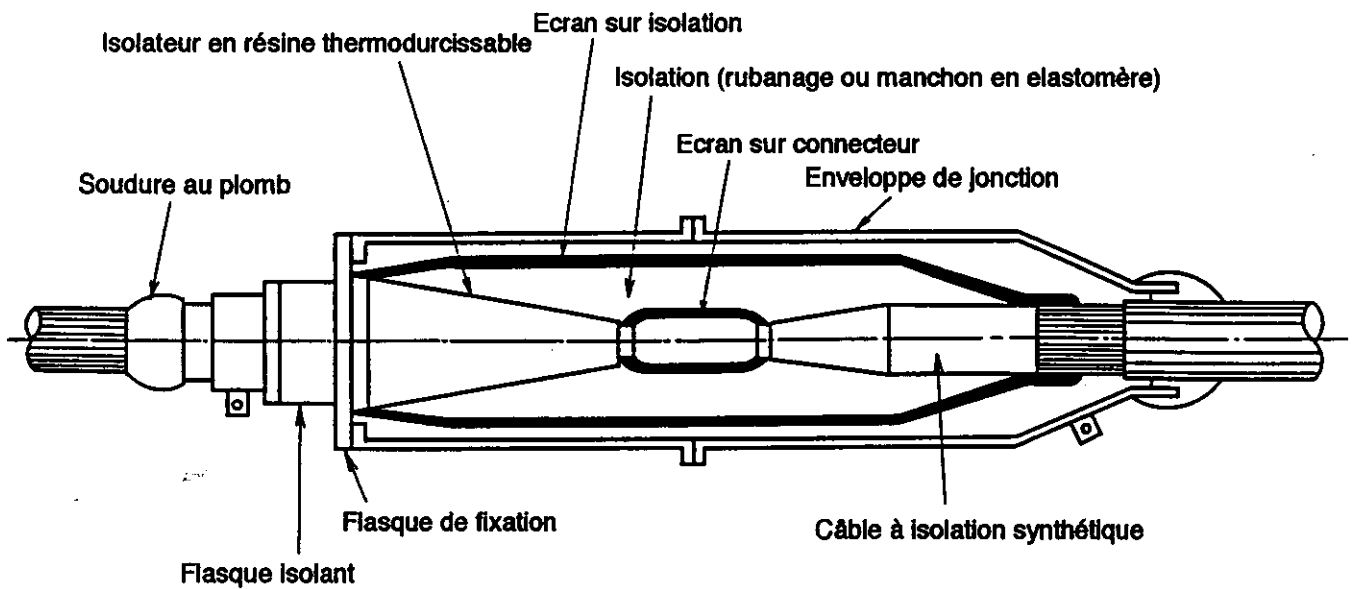


Figure 13b Jonction "tête-bêche" à un isolateur

1.1.5.3. Tête-Bêche Sans Isolateur

Les deux extrémités sont du type directement immergé, comme indiqué à la figure 14. Il est indispensable de rendre étanche les deux câbles pour prévenir la pénétration du fluide isolant, huile ou gaz, dans le conducteur ou sous la gaine. Les cônes déflecteurs doivent, en plus de leur fonction électrique, assurer le centrage de la jonction dans l'enveloppe métallique.

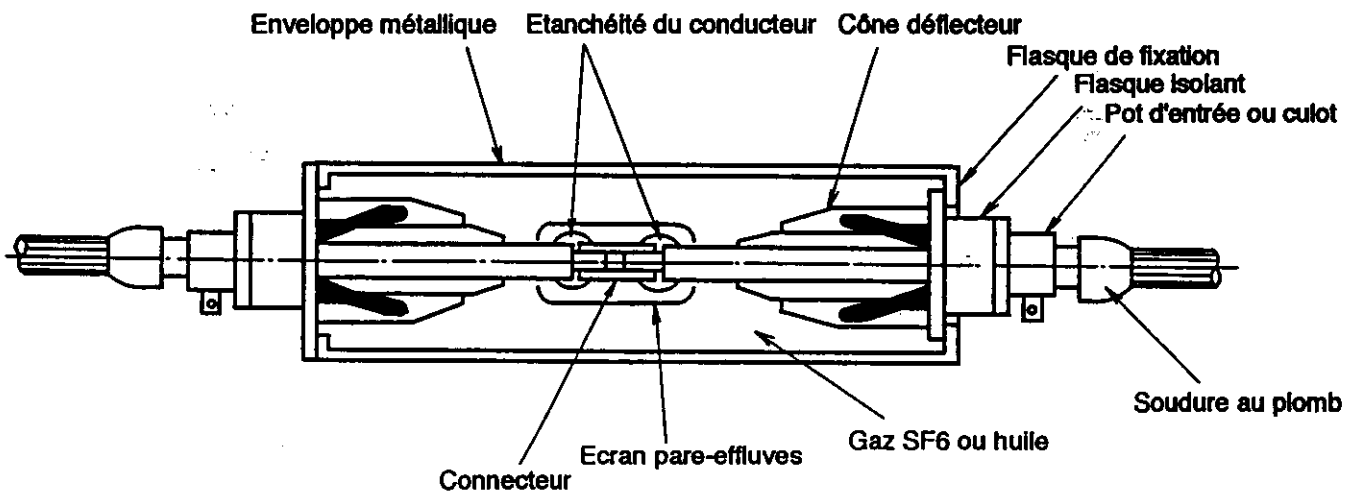


Figure 14 Jonction "tête-bêche" sans isolateur

1.2. TYPES DE JONCTIONS DE TRANSITION

Une jonction de transition assure le raccordement de deux câbles de types différents, par exemple un câble à isolation synthétique extrudée avec un câble à huile. On utilise parfois des jonctions de transition pour le raccordement de câbles du même type, ayant des conducteurs de sections très différentes. Dans cette dernière application, elles sont alors conçues pour supporter des efforts thermomécaniques dissymétriques.

- Jonction de transition entre "câble à isolation synthétique et câble au papier imprégné"
- Jonction de transition entre "câble à isolation synthétique et câble à huile unipolaire ou tripolaire"
- Jonction de transition entre "câble à isolation synthétique et câble à gaz unipolaire ou tripolaire"

1.2.1. Câble à Isolation Synthétique - Câble au papier imprégné

L'imprégnant du câble papier est séparé du câble à isolation synthétique par a) une douille borgne comportant une paroi centrale et b) un rubanage ou manchon formant barrière d'étanchéité, appliqué sur le câble au papier imprégné, et se prolongeant jusque sur la douille borgne. La jonction, comme montré à la figure 15, est ensuite isolée de manière traditionnelle.

En alternative, les deux câbles peuvent être séparés l'un par rapport à l'autre au moyen d'une barrière d'étanchéité comme décrit sous 1.2.2.

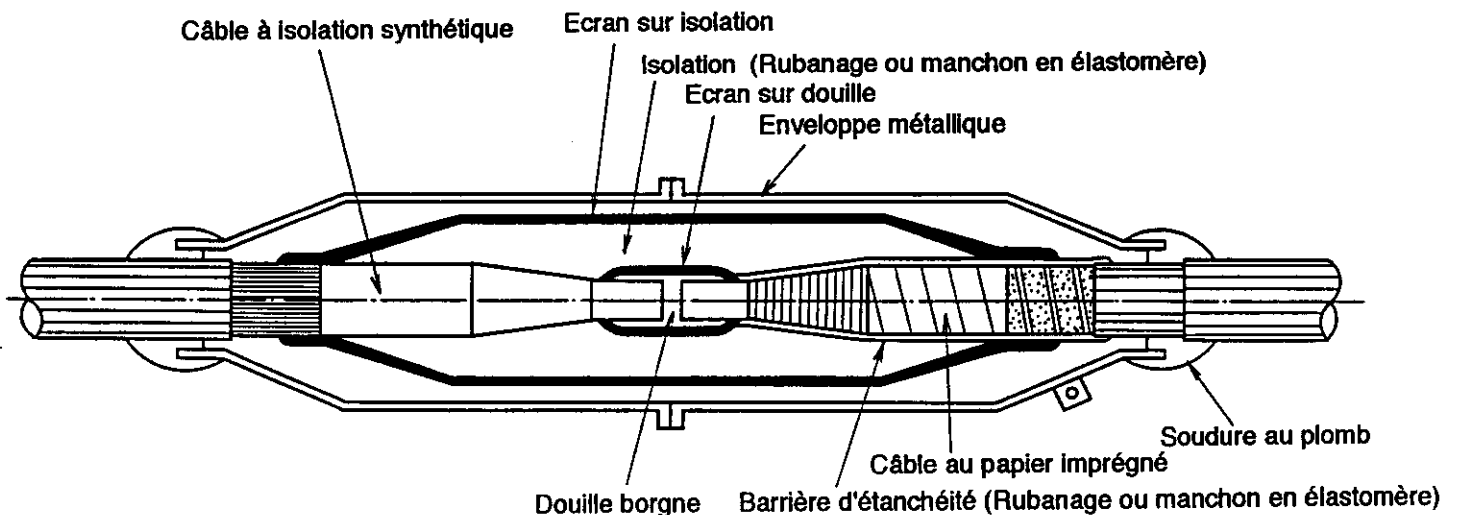


Figure 15

Jonction de transition entre câble à isolation synthétique et câble au papier imprégné

1.2.2. Câbles à Isolation Synthétique unipolaires - Câble tripolaire à huile ou à gaz

Les deux câbles sont isolés par une barrière d'étanchéité centrale supportant trois bornes traversées. La barrière est conçue pour résister à la pression existant dans le câble à huile ou à gaz. L'isolation de la jonction côté câble synthétique peut être réalisée sous l'une quelconque des formes décrites pour les jonctions droites (c'est-à-dire rubanée, à manchon élastomère prémoulé, à manchon thermorétractable etc.). L'isolation de la jonction côté câble papier est généralement réalisée au moyen de rubans en papier imprégné (éventuellement du papier crêpé).

La ségrégation entre câbles de différente nature peut également être réalisée par des jonctions du type tête-bêche a) à deux isolateurs, selon figure 12 ou b) à un isolateur, selon figure 13.

Les trois jonctions peuvent être contenues dans la même enveloppe métallique ou, pour des raisons d'encombrement, dans trois enveloppes séparées. Dans ce cas, le câble tripolaire doit, au préalable, être transformé en câbles unipolaires.

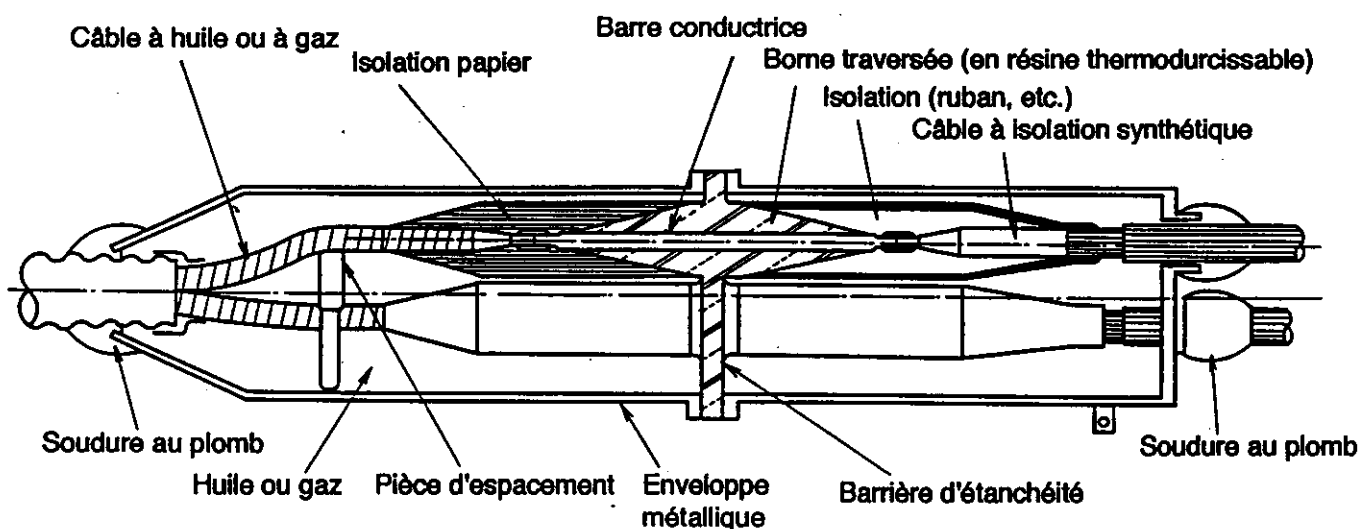


Figure 16 *Jonction de transition entre câbles à isolation synthétique unipolaires et câble tripolaire à huile ou à gaz*

1.2.3. Câble à Isolation Synthétique unipolaire - Câble unipolaire à huile ou à gaz, Type "Non Alimenté"

La barrière d'étanchéité comprend une borne traversée, figure 17, du type décrit pour le cas du câble tripolaire. Avec cette conception de jonction il n'est pas possible d'alimenter directement en huile ou gaz le conducteur du câble à isolation papier. Seule une alimentation en huile ou gaz par l'extérieur de l'isolation est possible.

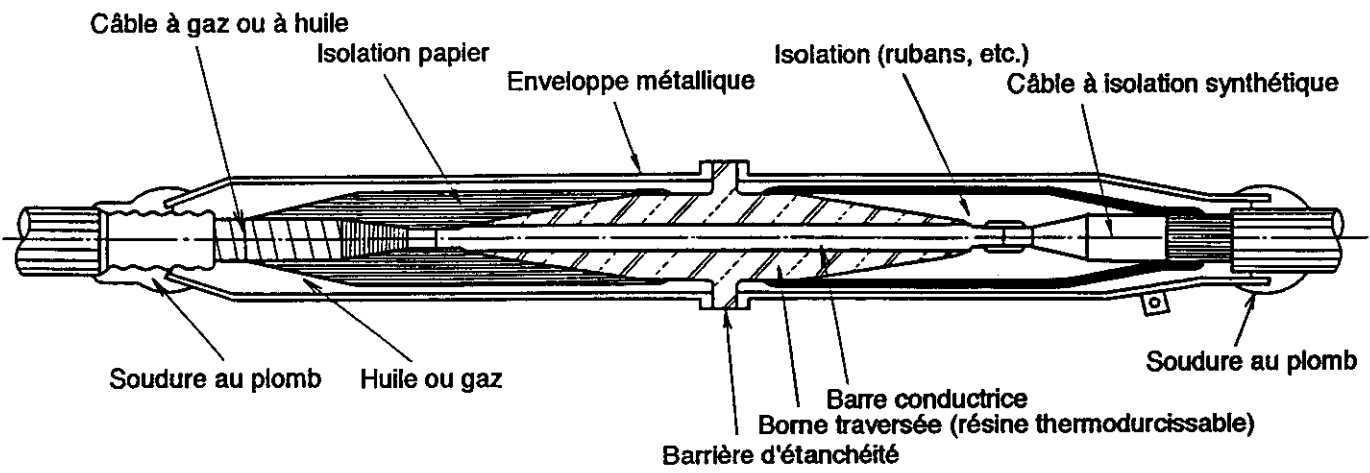


Figure 17 *Jonction de transition entre câble à Isolation synthétique unipolaire et câble unipolaire à huile ou à gaz, type "non alimenté"*

1.2.4. Câble à Isolation Synthétique unipolaire - Câble unipolaire à huile ou à gaz, Type "Alimenté"

Cette jonction, (voir figure 18) comprend un corps isolant en résine thermodurcissable, dérivée de la construction utilisée dans certains types de jonction d'arrêt entre câbles à huile.

Le corps isolant comporte une électrode HT encastrée, à laquelle les conducteurs des câbles sont raccordés, par l'intermédiaire de connecteurs. Côté câble papier, un cône déflecteur est confectionné, par rubanage, souvent en combinaison avec un élément préfabriqué en résine thermodurcissable.

L'électrode HT sert également de barrière d'étanchéité pour l'huile ; un canal est d'autre part ménagé dans le connecteur pour permettre l'alimentation du conducteur.

Côté câble synthétique, la conception est semblable à celle de la jonction composite préfabriquée selon figure 6, dans laquelle un cône déflecteur prémoulé est comprimé dans le corps isolant au moyen de ressorts.

En alternative, on peut naturellement utiliser le type tête-bêche à un ou deux isolateurs, selon figures 12 et 13, qui permet également une alimentation directe en huile ou gaz du conducteur.

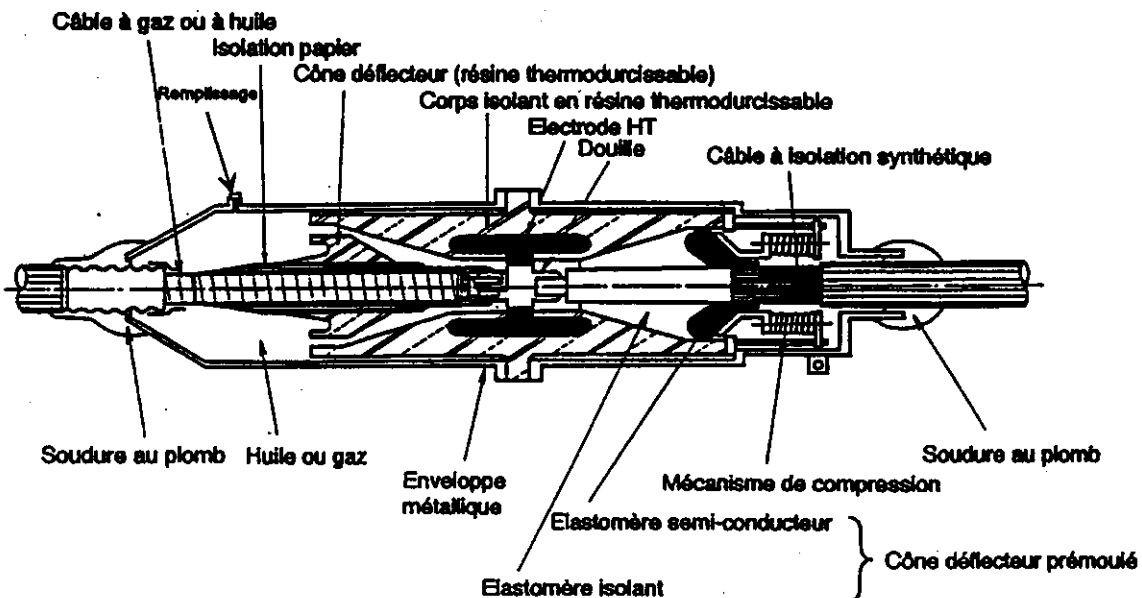


Figure 18 *Jonction de transition entre câble à isolation synthétique unipolaire et câble unipolaire à huile ou à gaz, type "alimenté"*

1.3. TYPES DE JONCTIONS DE DERIVATION

La jonction de dérivation est une jonction utilisée pour raccorder trois câbles (figure 19).

En principe, chacun des types d'isolation employés pour la jonction droite peut être envisagé, cependant, dans cette application spéciale, c'est le type composite préfabriqué qui est le plus fréquemment utilisé, voir figure 19.

Les trois connecteurs sont embrochés dans une électrode HT. Cette électrode HT est encastrée dans un isolateur en résine thermodurcissable qui sert de logement à trois demi-jonctions du type composite préfabriqué comme décrit sous 1.1.2.1.

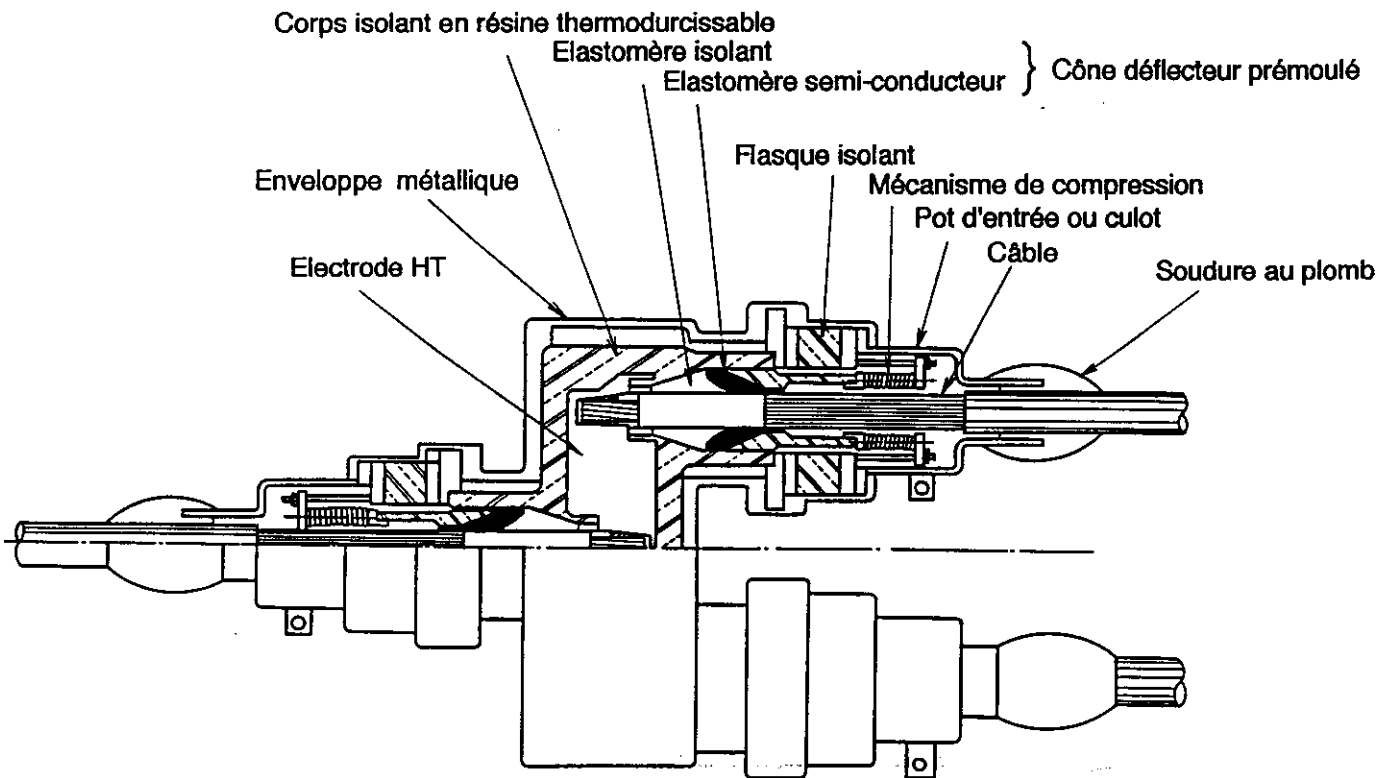


Figure 19 *Jonction de dérivation, composite, préfabriquée (Jonction en Y ou en T)*

2.0. TYPES D'EXTREMITES

Une extrémité est l'élément terminant un câble et permettant le raccordement du conducteur à un autre matériel électrique.

On peut classer les extrémités en cinq familles :

- Extrémité pour Poste Sous Enveloppe Métallique PSEM
- Extrémité pour Transformateur
- Extrémité Extérieure
- Extrémité Intérieure
- Extrémité Temporaire

Les principales conceptions appartenant aux familles ci-dessus sont décrites et illustrées par un dessin simplifié. Le but de ces dessins est de montrer le type d'isolation retenu : pour des raisons de clarté, des détails de construction, certains importants, ont été volontairement omis. Les exigences constructives communes à tous les types d'extrémités sont :

- a) une connexion "courant fort" entre conducteur du câble et matériel extérieur,
- b) une isolation présentant un niveau de tenue égal à celui prescrit pour le câble,
- c) un élément de support et de soutien du câble,
- d) la prise en compte des efforts thermomécaniques du câble et des efforts externes résultant du vent, de la glace, et des conditions d'exploitation des circuits extérieurs,
- e) une connexion "courant fort" pour l'écran métallique du câble (gaine ou fils) permettant l'écoulement des courants de court-circuit,
- f) une isolation de la connexion de l'écran métallique présentant un niveau d'isolement contre terre égal à celui de la gaine du câble,
- g) une protection de l'isolation du câble et de l'écran métallique vis-à-vis de la pénétration d'eau atmosphérique ou vis-à-vis de la pénétration du fluide diélectrique contenu dans l'extrémité.

Lorsque l'extrémité est remplie d'un fluide diélectrique, l'expansion thermique de ce dernier doit être prise en compte. Dans le cas d'un liquide, un volume d'expansion doit être prévu. Il est généralement constitué d'un espace rempli d'air ou de gaz situé dans la partie supérieure de l'isolateur. Ce peut être aussi :

- a) un réservoir extérieur placé au-dessus de l'isolateur,
- b) un réservoir extérieur sous pression,
- c) un accumulateur interne liquide/gaz.

Dans le cas d'isolation gazeuse, il n'est pas nécessaire de prévoir un volume d'expansion mais l'extrémité doit être conçue pour supporter la pression de service maximale ou comporter une soupape de décharge vers un compartiment extérieur. Dans les extrémités remplies de liquide, le volume d'expansion interne suppose l'utilisation en position verticale tête en haut. En position inclinée, horizontale ou verticale tête en bas, l'extrémité doit être totalement remplie et la compensation doit être prévue à l'extérieur. Dans le dernier cas, il est toutefois possible de prévoir un

volume d'expansion interne.

2.1. TYPES D'EXTREMITES POUR POSTE SOUS ENVELOPPE METALLIQUE (PSEM)

L'extrémité pour PSEM assure le raccordement du câble à la barre collectrice d'un PSEM, à l'intérieur d'une cuve d'extrémité généralement remplie de gaz SF6 sous pression. La barre collectrice est elle-même raccordée à l'appareillage du PSEM.

On dit également extrémité pour station blindée.

On distingue les types suivants :

- à cône déflecteur et isolateur
- à déflecteur et isolateur
- à cône déflecteur composite et isolateur, type sec
- à cône condensateur et isolateur
- du type directement immergé

2.1.1. A Cône Déflecteur et Isolateur

Un cône déflecteur rubané ou prémoulé est placé sur le câble, comme montré à la figure 20. Un rubanage préalable de papier ou de polymère peut être employé avant montage du cône déflecteur.

Le cône déflecteur peut également être réalisé par moulage sur site selon une des méthodes décrites pour les jonctions droites.

Le câble ainsi équipé est ensuite placé dans un isolateur. Le fluide isolant de remplissage est liquide ou gazeux. IL s'agit généralement de gaz SF6 à une pression inférieure à celle du gaz du PSEM. Mais on peut également prévoir une communication, à travers l'isolateur ou par une canalisation externe, entre l'extrémité et le compartiment du PSEM contenant cette extrémité.

Une étanchéité du conducteur est généralement nécessaire pour éviter toute pénétration du fluide isolant dans le câble.

L'emploi de mélange SF6/N₂ est également possible.

L'isolateur a deux fonctions : il positionne le câble dans l'enveloppe métallique et le fixe, pour empêcher tout mouvement longitudinal dû aux efforts thermomécaniques. L'isolateur est généralement réalisé en résine thermodurcissable, mais la porcelaine est également utilisée.

2.1.2. A Déflecteur et Isolateur

Dans une configuration proche de celle qui est présentée à la figure 20 (selon 2-1-1), le cône déflecteur est remplacé par un simple déflecteur conducteur plongé directement dans le liquide ou le gaz isolant, avec emploi éventuel d'un élément haute permittivité pour améliorer la répartition du champ électrique.

La figure 29 décrit ce type de configuration dans le cas d'une extrémité extérieure.

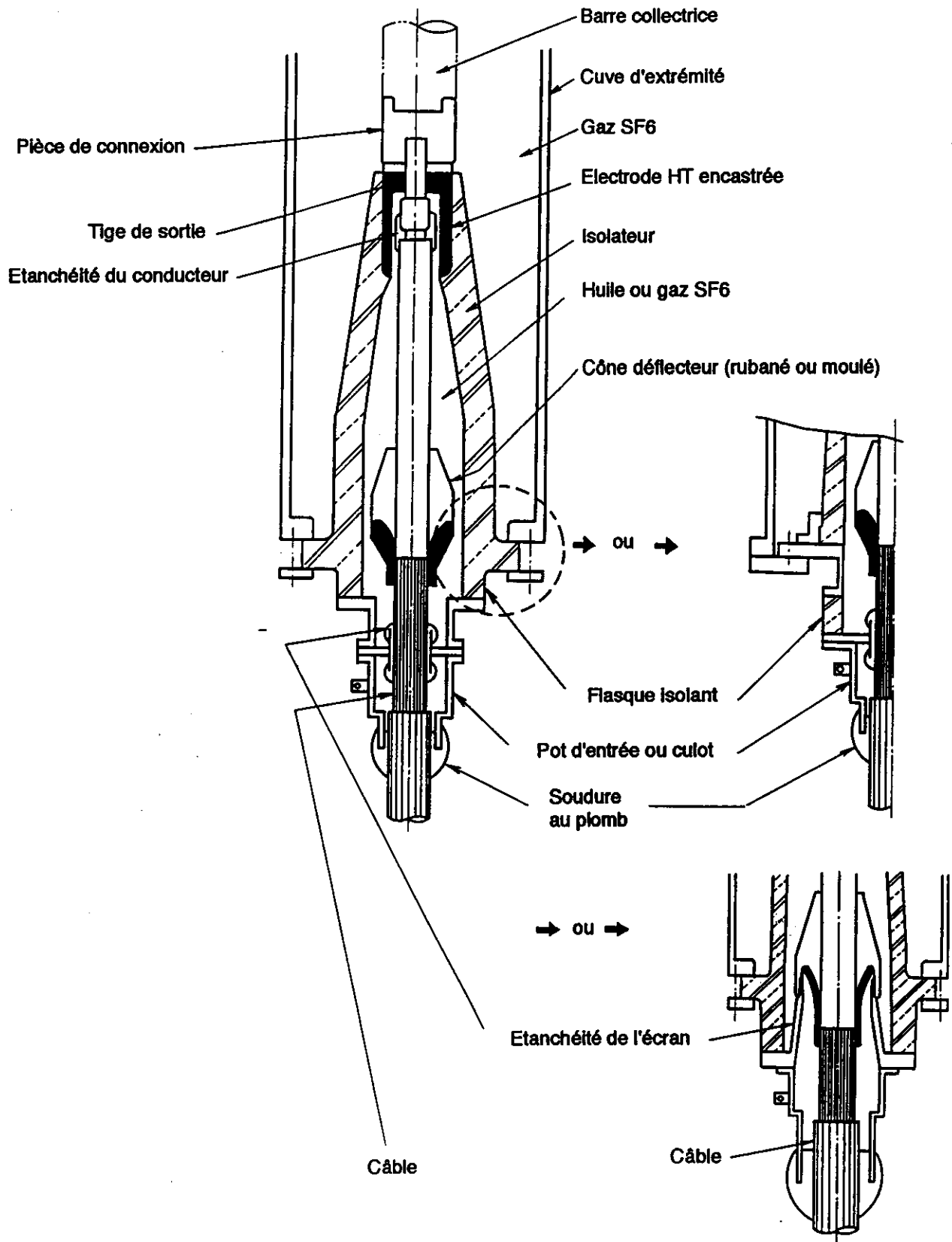


Figure 20 Extrémité pour PSEM, du type "cône déflecteur et isolateur"

2.1.3. A Cône Déflecteur Composite et Isolateur, type sec

Un cône déflecteur prémoulé est inséré dans un isolateur en résine therm durcissable, (figure 21). La pression entre le cône déflecteur et l'isolateur et entre le cône et le câble est assurée au moyen de ressorts. Il n'est pas nécessaire de remplir l'isolateur avec du gaz ou de l'huile. On s'affranchit ainsi des problèmes de contrôle de pression de gaz ou d'expansion de liquide.

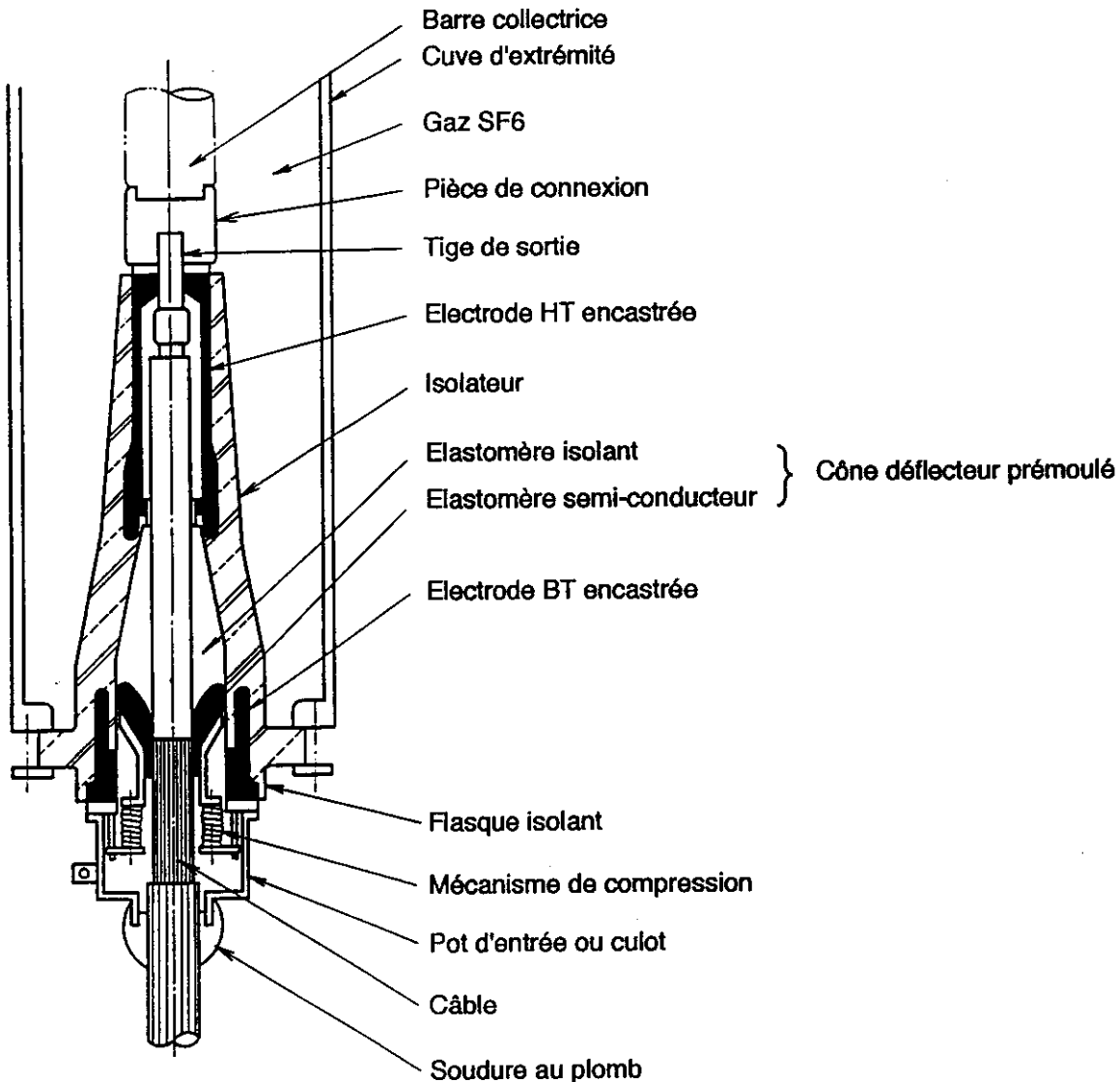


Figure 21 Extrémité pour PSEM, du type "sec"

2.1.4. A Cône Condensateur et Isolateur

Dans une configuration comparable à celle de l'extrémité à cône déflecteur et isolateur décrite en 2-1-1, on peut réaliser un contrôle de champ par répartition capacitive, en remplacement du contrôle de champ du type géométrique assuré par le cône déflecteur.

La distribution linéaire de la tension le long de l'isolation du câble et/ou de l'isolateur est assurée par une série de condensateurs cylindriques imbriqués constitués de feuilles métalliques ou semi-conductrices, isolées par du papier imprégné ou des rubans polymères (figure 22).

Ce type de cône condensateur peut être confectionné sur le site ou préfabriqué en usine. Alternativement, le cône à répartition capacitive peut être constitué d'un empilage d'éléments condensateurs toroïdaux placés autour de l'isolation du câble.

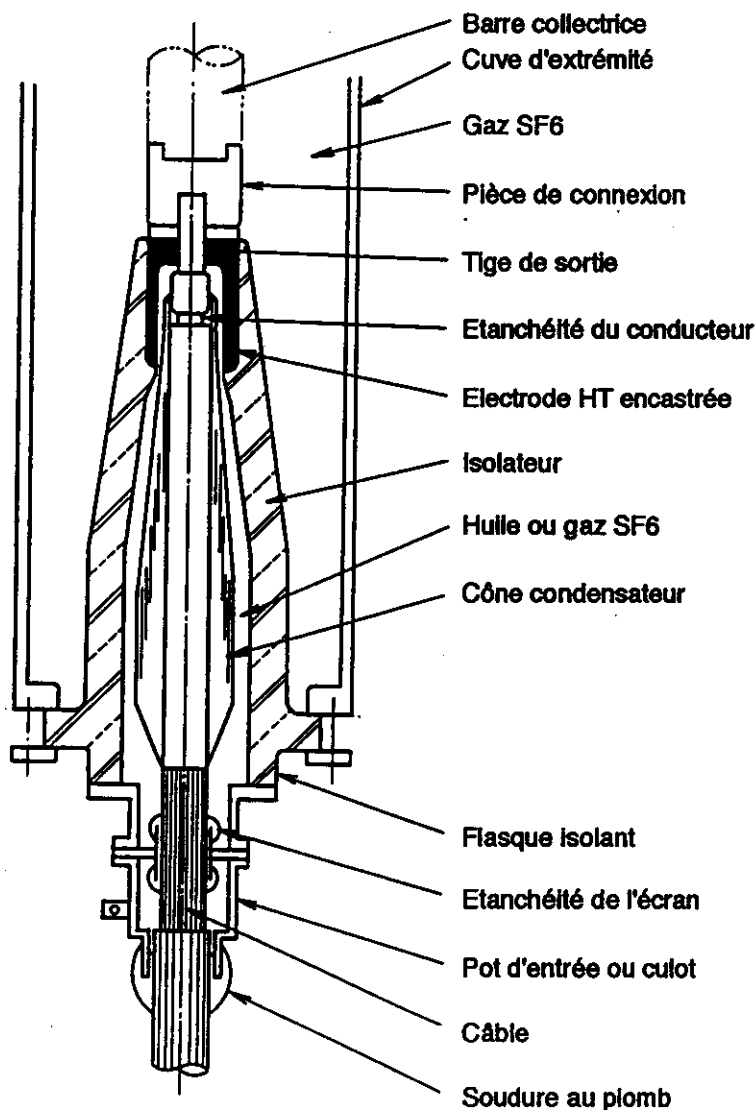


Figure 22 Extrémité pour PSEM, du type "cône condensateur et isolateur"

2.1.5. Type Directement Immergé

Ce type de construction ne prévoit pas l'utilisation d'un isolateur. Le gaz SF6 du PSEM assure l'isolation diélectrique, et il est nécessaire de prévoir une étanchéité du conducteur et de l'écran pour éviter toute fuite de SF6 vers le câble.

Pour le contrôle du champ électrique, on utilise généralement un cône déflecteur. Les composants du PSEM doivent assurer le positionnement du câble et empêcher tout mouvement dû aux efforts thermomécaniques.

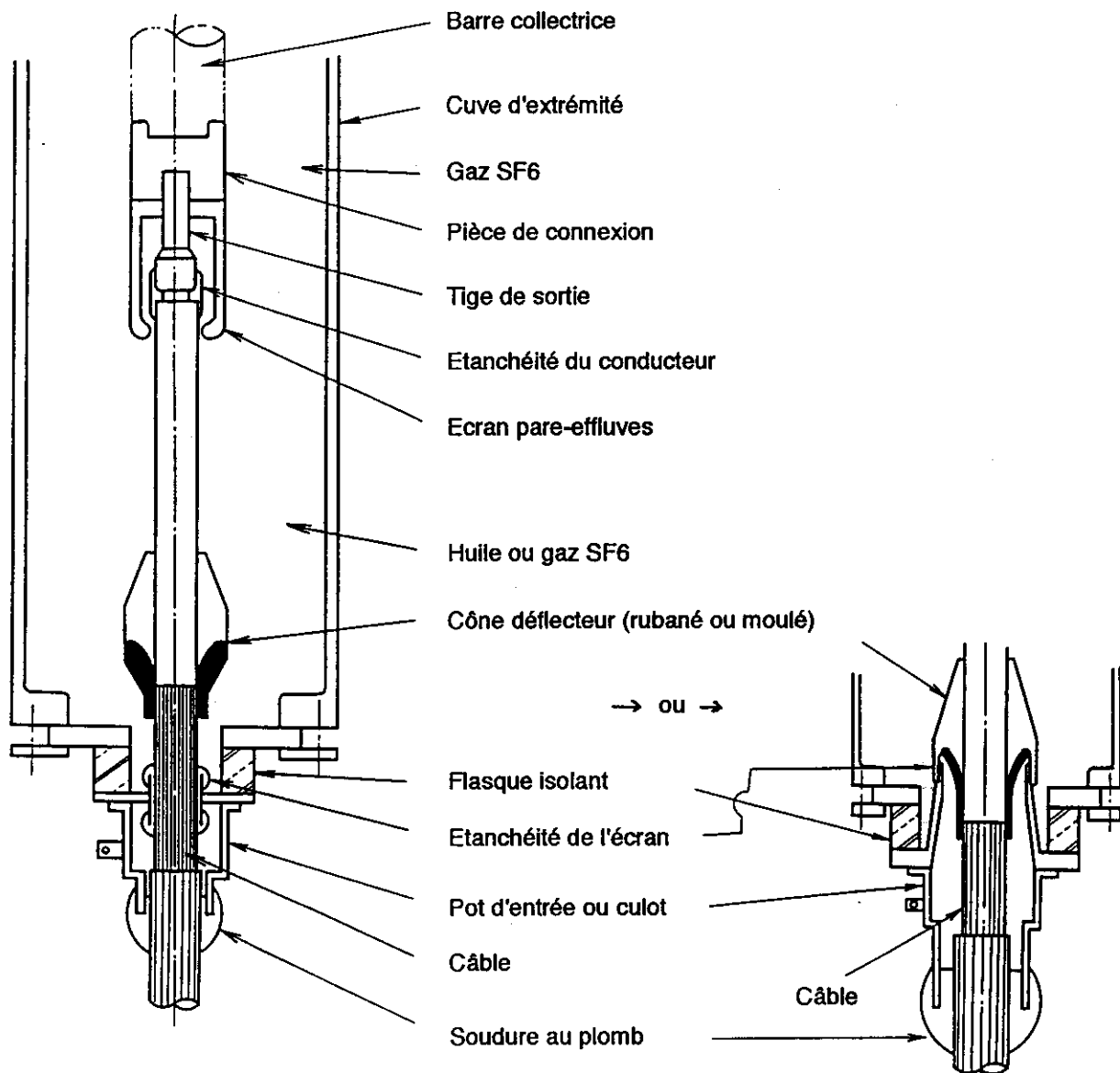


Figure 23 Extrémité pour PSEM, du type "directement Immergé"

2.2. TYPES D'EXTREMITES POUR TRANSFORMATEUR

Extrémité placée à l'intérieur d'une cuve métallique faisant partie de l'enveloppe du transformateur.

Ces extrémités pour transformateur sont très similaires aux extrémités pour PSEM présentées aux figures 20, 21, 22 et 23.

On distingue les types suivants :

2.2.1. A Cône Déflecteur et Isolateur.

Voir paragraphe 2.1.1. et figure 20.

2.2.2. A Déflecteur et Isolateur.

Voir paragraphe 2.1.2. et figures 20/29.

2.2.3. A Cône Déflecteur Composite et Isolateur, type sec.

Voir paragraphe 2.1.3. et figure 21.

2.2.4. A Cône Condensateur et Isolateur.

Voir paragraphe 2.1.4. et figure 22.

2.2.5. Type Directement Immergé.

Voir paragraphe 2.1.5. et figure 23

2.3. TYPES D'EXTREMITES EXTERIEURES

Ces extrémités assurent la transition avec l'appareillage à isolation dans l'air. Elles sont pleinement soumises aux conditions climatiques. On distingue différents types d'extrémités extérieures.

- à jupes en élastomère et à cône déflecteur préfabriqués
- à manchon thermorétractable
- à manchon élastomère
- à cône déflecteur et isolateur
- à déflecteur et isolateur
- à cône déflecteur composite et isolateur
- à cône condensateur et isolateur
- à cône déflecteur composite, cône condensateur et isolateur

2.3.1. A Jupes en Elastomère et à Cône Déflecteur Préfabriqués

L'extrémité comporte un cône déflecteur et des jupes glissés sur le câble.

L'ensemble peut être monobloc (comme dans la figure 24) ou constitué d'un cône déflecteur sur lequel se monte un empilage de jupes séparées.

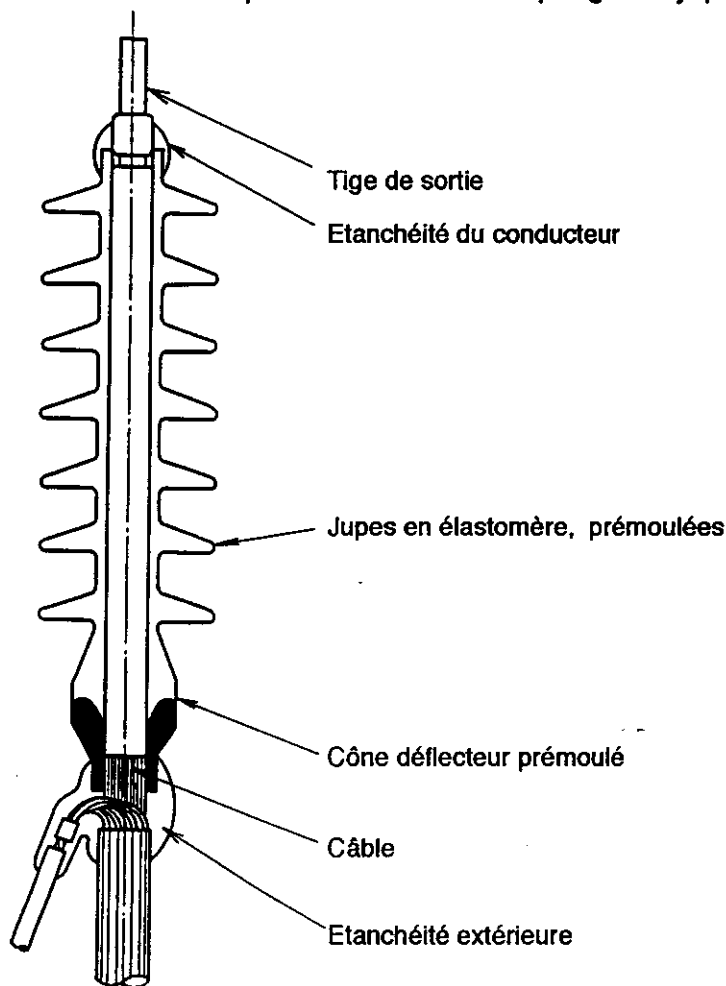


Figure 24 *Extrémité extérieure préfabriquée, du type "à jupes en élastomère" et "cône déflecteur" préfabriqué*

2.3.2. A Manchon Thermorétractable

2.3.2.1. Avec Manchon de Contrôle de Champ

Cette extrémité, présentée à la figure 25, est similaire à la jonction thermorétractable (1.1.4). L'isolation est constituée d'un manchon thermorétractable associé à un élément résistif ou à haute permittivité destiné à assurer la répartition longitudinale du potentiel ; cet élément peut se présenter sous la forme d'un manchon supplémentaire, d'un rubanage ou d'une couche de mastic. L'opération finale sur site consiste à placer les jupes thermorétractables sur le manchon intérieur.

2.3.2.2. Avec Cône Condensateur

Le contrôle de champ est assuré par un cône condensateur réalisé grâce à des couches imbriquées de rubans isolants et semi-conducteurs, généralement du type autoamalgamant.

Un manchon thermorétractable et des jupes sont ensuite disposés sur l'élément répartiteur, comme illustré à la figure 26.

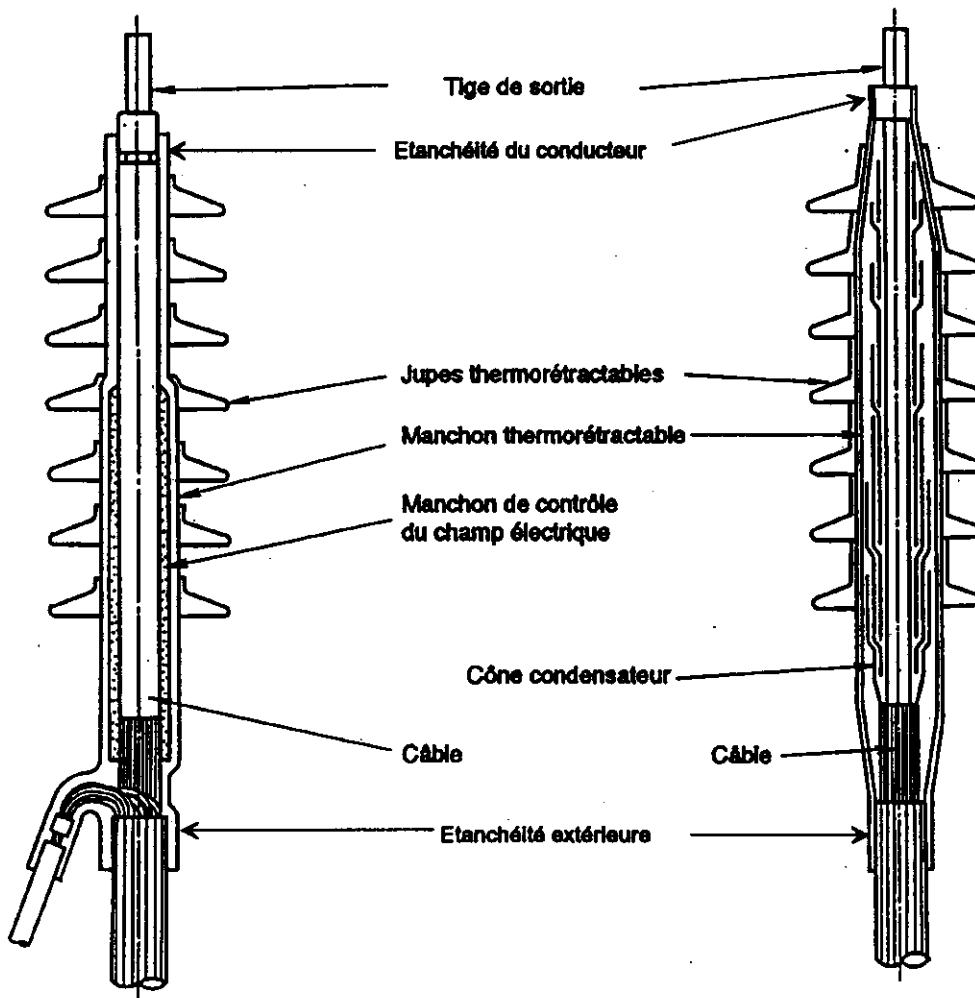


Figure 25 Extrémité extérieure du type "à manchon thermorétractable" (avec manchon de contrôle du champ)

Figure 26 Extrémité extérieure du type "à manchon thermorétractable" (avec cône condensateur)

2.3.3. A Manchon Elastomère

Cette extrémité est semblable dans son principe à l'extrémité thermorétractable montrée à la figure 25.

L'isolation est ici réalisée sous forme d'un manchon en élastomère moulé, assurant une certaine pression sur le câble (figure 27). Des jupes en élastomère prémoulées sont ensuite glissées sur le manchon. La répartition longitudinale de la tension peut être améliorée par l'emploi de manchons comportant une charge résistive ou à haute permittivité.

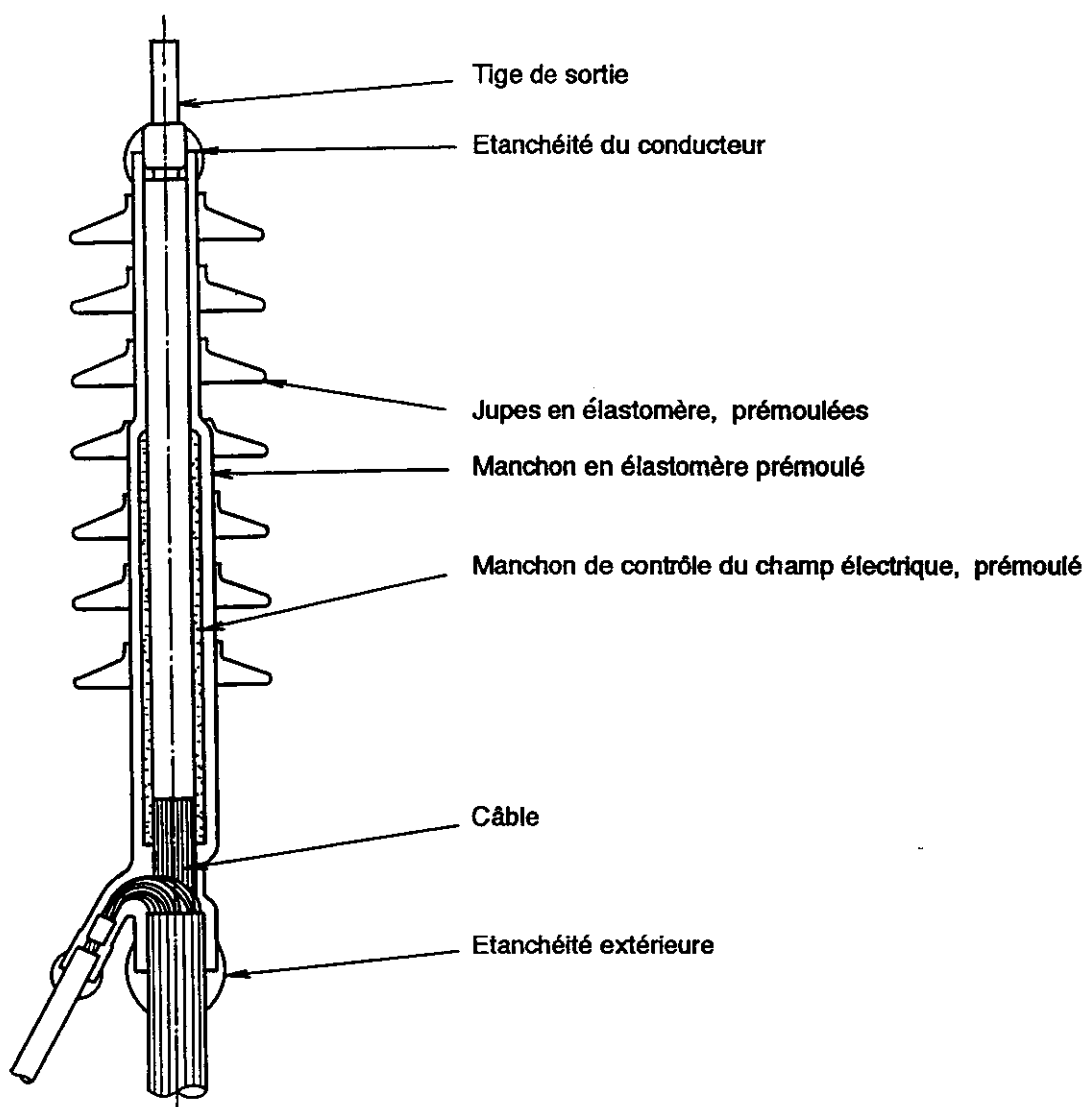


Figure 27 **Extrémité extérieure préfabriquée, du type "à manchon élastomère"**

2.3.4. A Cône Déflecteur et Isolateur

Un cône déflecteur est monté sur le câble comme montré à la figure 28.

Le cône déflecteur peut être soit prémoulé en une ou deux pièces, soit réalisé par rubanage ou moulage sur site.

Avant la mise en place du cône déflecteur, l'isolation du câble peut être amenée à un diamètre prédéterminé par un renforcement réalisé au moyen d'enroulements en polymère ou en papier.

En alternative, le cône déflecteur peut être moulé sur site en utilisant une des méthodes décrites pour la jonction droite (1.1.3.).

Le câble ainsi équipé est ensuite placé dans un isolateur rempli de liquide ou de gaz isolant. L'isolateur peut être en porcelaine, en résine thermodurcissable, ou du type composite : cylindre ou cône rigide sur lequel ont été disposées, en usine, des ailettes en élastomère soit préfabriquées, soit surmoulées.

La figure 28 montre un volume d'expansion au-dessus du niveau du liquide. Dans certains cas, l'extrémité est remplie complètement de liquide isolant et il est alors nécessaire de prévoir un volume externe (réservoir) pour compenser la dilatation du fluide.

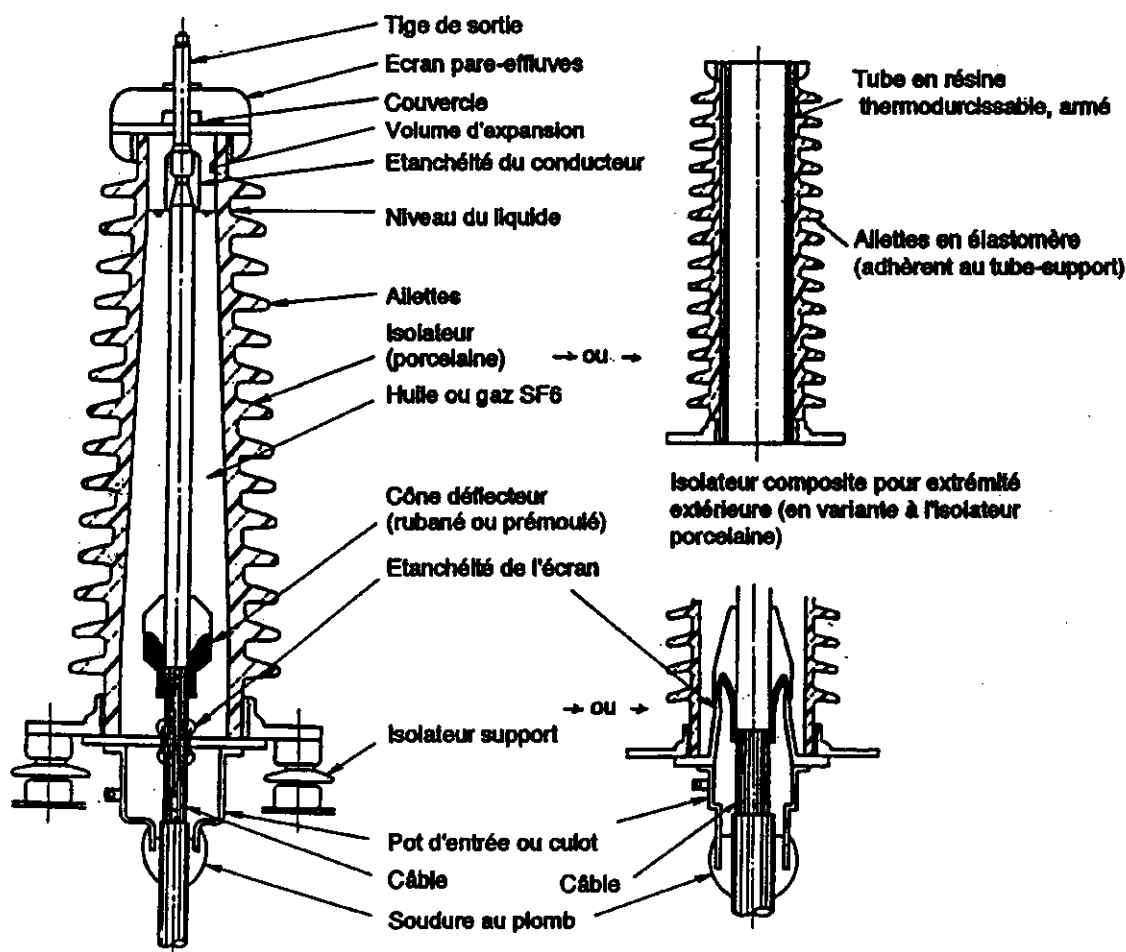


Figure 28 Extrémité extérieure, du type "à cône déflecteur et isolateur"

2.3.6. A Cône Déflecteur Composite et Isolateur

Un cône déflecteur en élastomère prémoulé est inséré dans une pièce isolante en résine thermodurcissable de forme conique comme montré à la figure 30. La pression à l'interface entre cône déflecteur et corps isolant et entre cône déflecteur et câble est assurée au moyen de ressorts. Dans ce type de construction, le cône déflecteur et la pièce moulée assurent également l'étanchéité par rapport au câble. Ainsi équipé celui-ci est ensuite placé dans un isolateur rempli de liquide ou de gaz.

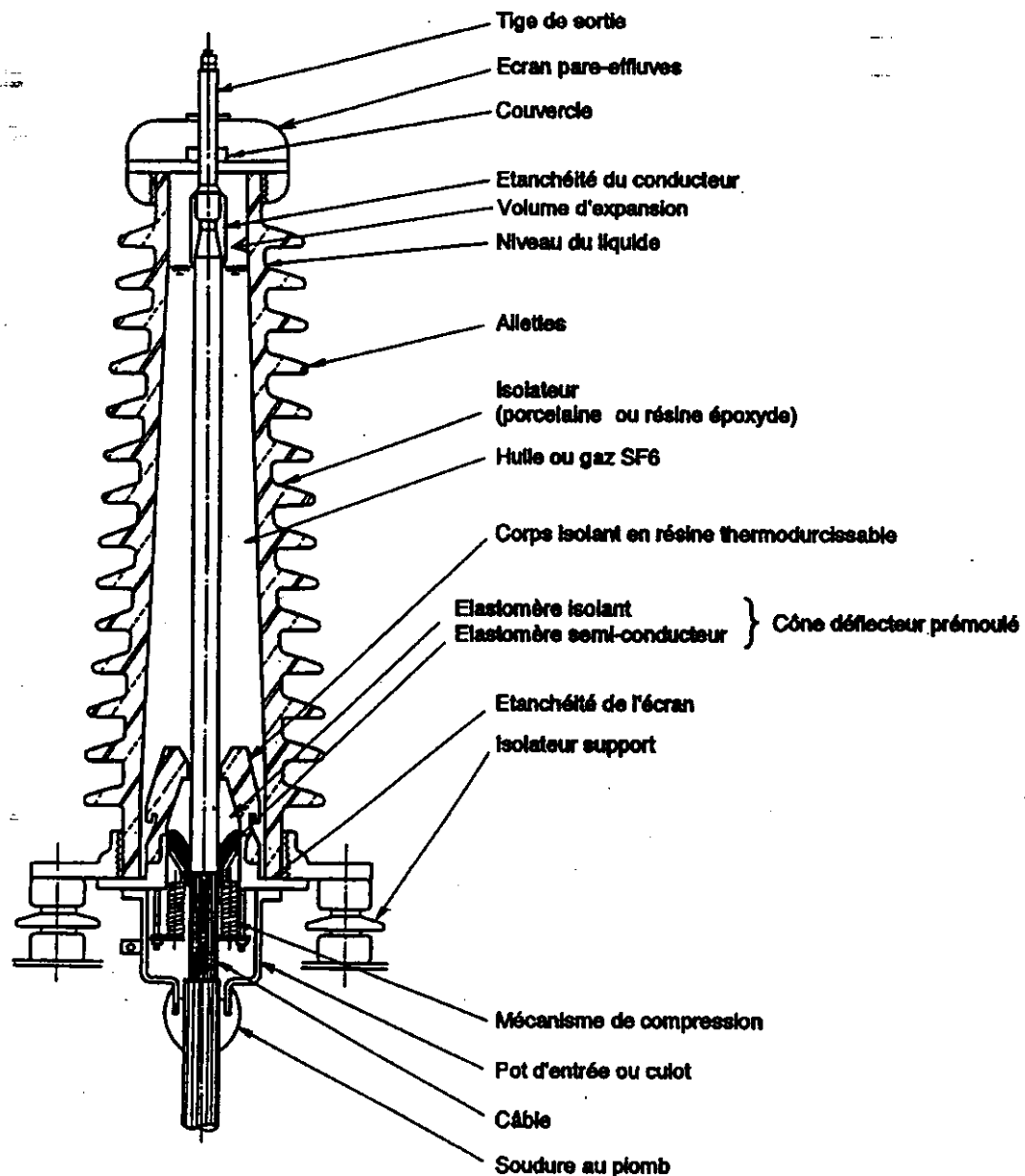


Figure 30 Extrémité extérieure, du type "à cône déflecteur composite et isolateur"

2.3.7. A Cône Condensateur et Isolateur

2.3.7.1. Avec Condensateurs Cylindriques

Comme montré à la figure 31, le cône à répartition capacitive est constitué de feuilles métalliques ou semi-conductrices, réalisant une série de cylindres imbriqués isolés les uns des autres par du papier imprégné ou des rubans polymères. Ce type de cône à répartition capacitive destiné à assurer une répartition linéaire de la tension peut être soit confectionné sur le site, soit préfabriqué en usine sur un support tubulaire placé sur le câble lors des opérations sur site. Le câble ainsi équipé est ensuite placé dans un isolateur rempli de liquide ou de gaz.

2.3.7.2. Avec Condensateurs Toroïdaux

Le cône à répartition capacitive, figure 32, est constitué d'un empilage d'éléments condensateurs toroïdaux disposés autour de l'isolation du câble.

Le câble ainsi équipé est ensuite placé dans un isolateur rempli de liquide ou de gaz.

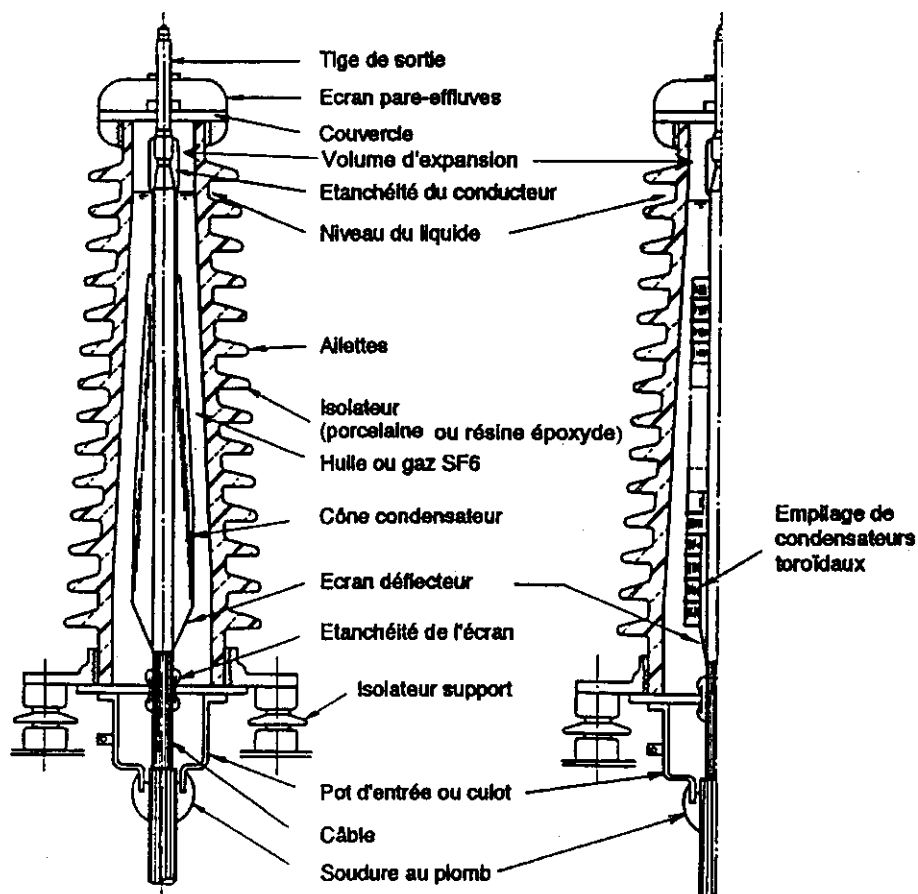


Figure 31 Extrémité extérieure, du type "à cône condensateur et isolateur" (à condensateurs cylindriques)

Figure 32 Extrémité extérieure, du type "cône condensateur et isolateur" (à condensateurs toroïdaux)

2.3.8. A Cône Déflecteur Composite, Cône Condensateur, et Isolateur

Comme montré à la figure 33, la répartition linéaire de la tension est obtenue par un cône condensateur à condensateurs cylindriques (décrit en 2371 fig. 31) positionné au-dessus d'un cône déflecteur composite (décrit en 236 fig. 30).

Le câble ainsi équipé est ensuite placé dans un isolateur rempli de liquide ou de gaz.

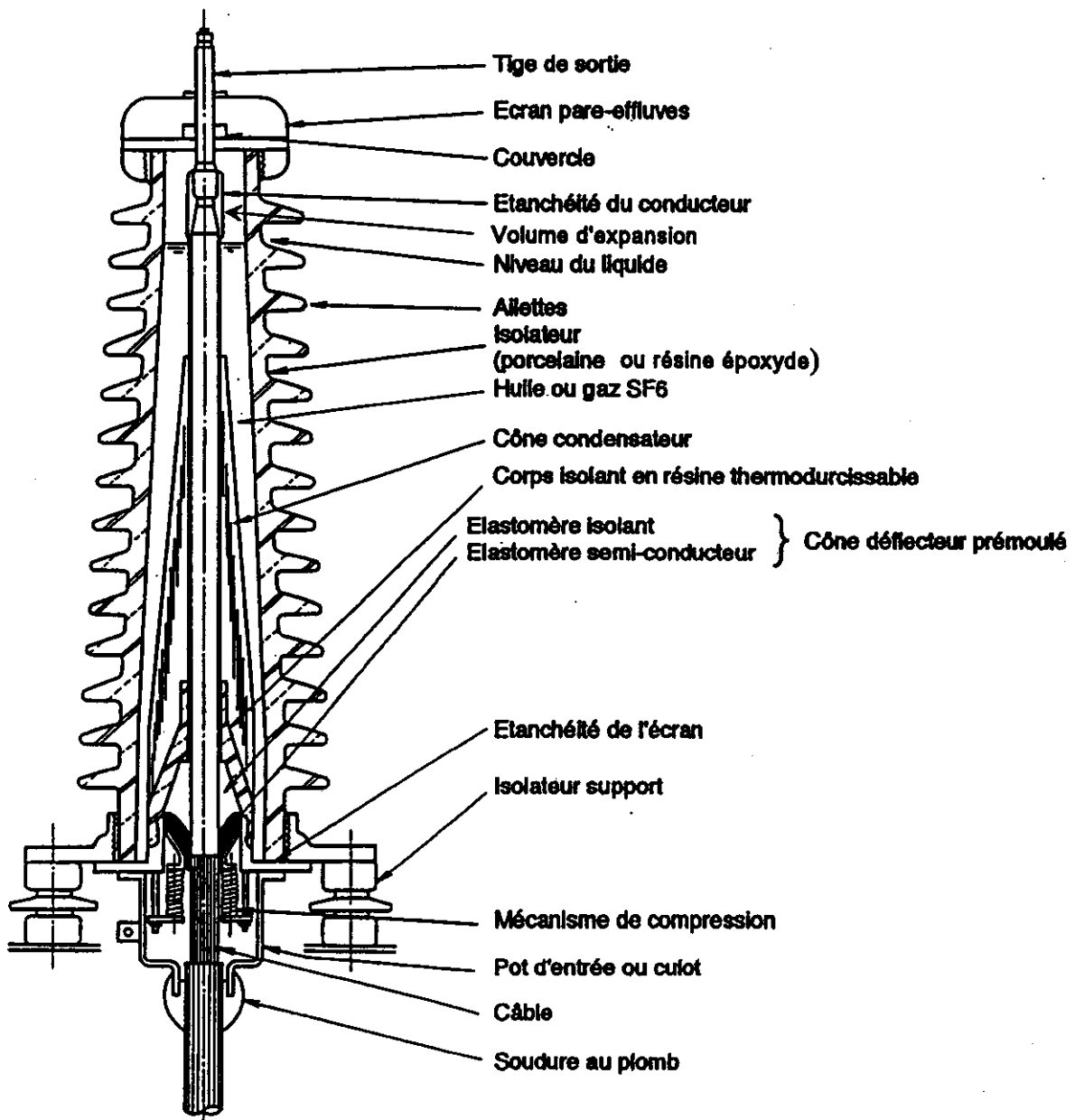


Figure 33

Extrémité extérieure, du type "cône déflecteur composite, cône condensateur et isolateur"

2.4. TYPES D'EXTREMITES INTERIEURES

Ces extrémités sont très semblables à des extrémités extérieures dont la ligne de fuite ou la hauteur de l'isolateur auraient été réduites, dans la mesure où l'extrémité est protégée des conditions climatiques ou de la pollution.

Lorsque des ailettes ne sont pas nécessaires, l'isolateur est simplement cylindrique ou conique. On retrouve les principes de construction des extrémités extérieures illustrés dans les figures 24 à 33.

2.4.1. A Jupes en Elastomère et à Cône Déflecteur Préfabriqués voir figure 24

2.4.2. A Manchon Thermorétractable

2.4.2.1. avec Manchon de Contrôle de Champ
voir figure 25

2.4.2.2. avec Cône Condensateur
voir figure 26

2.4.3. A Manchon Elastomère voir figure 27

2.4.4. A Cône Déflecteur et Isolateur voir figure 28

2.4.5. A Déflecteur et Isolateur voir figure 29

2.4.6. A Cône Déflecteur Composite et Isolateur voir figure 30

2.4.7. A Cône Condensateur et Isolateur

2.4.7.1. avec Condensateurs Cylindriques
voir figure 31

2.4.7.2. avec Condensateurs Toroïdaux
voir figure 32

2.4.8. A Cône Déflecteur Composite, Cône Condensateur, et Isolateur voir figure 33

2.5. TYPES D'EXTREMITES TEMPORAIRES

Ces extrémités sont destinées à être rapidement montées et rester en service pour une durée relativement courte. Elles sont donc plus petites et plus légères que les extrémités extérieures et intérieures destinées à un service permanent.

Elles sont normalement conçues pour la tension de service du réseau mais avec un niveau d'isolement (choc et tension alternative) réduit. On retrouve les principes de construction et les méthodes de contrôle du champ évoqués pour les extrémités extérieures, et illustrés dans les figures 24 à 33.

Les types 251, 252 et 253 sont légers et peu encombrants. Dans les cas d'emploi d'isolateur composite, de poids réduit, les principes de construction décrits en 254 et 258 sont également adaptés.

2.5.1. A Jupes en Elastomère et à Cône Déflecteur Préfabriqués voir figure 24

2.5.2. A Manchon Thermorétractable

2.5.2.1. avec Manchon de Contrôle de Champ
voir figure 25

2.5.2.2. avec Cône Condensateur
voir figure 26

2.5.3. A Manchon Elastomère voir figure 27

2.5.4. A Cône Déflecteur et Isolateur voir figure 28

2.5.5. A Déflecteur et Isolateur voir figure 29

2.5.6. A Cône Déflecteur Composite et Isolateur voir figure 30

2.5.7. A Cône Condensateur et Isolateur

2.5.7.1. avec Condensateurs Cylindriques
voir figure 31

2.5.7.2. avec Condensateurs Toroïdaux
voir figure 32

2.5.8. A Cône Déflecteur Composite, Cône Condensateur et Isolateur voir figure 33

**ACCESSOIRES POUR CABLES HT
A ISOLATION SYNTHETIQUE**

PARTIE II

GLOSSAIRE DES NOMS DES COMPOSANTS

FEVRIER 1995

**PRESENTE PAR LE
GROUPE DE TRAVAIL CIGRE 21-06**

CIGRE WG 21-06

GLOSSAIRE DES NOMS DES COMPOSANTS UTILISES DANS LES ACCESSOIRES POUR CABLES HT A ISOLATION SYNTHETIQUE

Ailette

Shed, Weather shed

L'une des protubérances en forme de disque sur la surface extérieure d'un isolateur, qui procure un allongement de la ligne de fuite de celui-ci, sans augmentation de hauteur. Elles sont généralement utilisées sur des extrémités extérieures exposées à la pluie, à la glace, au brouillard, au sel, à la brume et à la pollution atmosphérique. De petites ailettes sont parfois utilisées sur les *extrémités pour transformateur*, ou sur les *extrémités pour PSEM*. Voir *ligne de fuite et jupe*.

Anneau de sectionnement

Sectionalizing Ring

Type de flasque isolant qui sépare électriquement a) les deux moitiés de l'enveloppe métallique d'une jonction ou b) la base d'une extrémité de la gaine du câble. L'anneau peut être réalisé par exemple en matériau therm durcissable, éventuellement renforcé, ou en porcelaine. Voir *flasque isolant*.

Anneau isolant

Insulated Flange

Voir *flasque isolant*.

Arrêt d'écran

Screen Termination

Nom donné à la fin de *l'écran sur isolation* du câble, après qu'il ait été enlevé sur une certaine longueur et l'isolation préparée pour le montage d'un accessoire. Voir *écran*.

Barre collectrice

Busbar

Conducteur auquel est relié : a) la *tige de sortie* d'une *extrémité* ou b) la pièce de connexion d'une *extrémité pour PSEM*.

Barre conductrice
Conductor Rod

Tige métallique, encastrée dans une *borne traversée* en matière thermdurcissable, permettant le raccordement entre deux conducteurs dans une *jonction de transition*. Voir *borne traversée*.

Barrière d'étanchéité
Barrier Plate

Plaque métallique supportant les *bornes traversées* à l'intérieur d'une *jonction de transition* tripolaire.

Boîte de jonction
Joint Box

Nom générique pour la boîte étanche à l'eau, placée autour de la jonction. Elle fait partie de la *protection de jonction*. La boîte est en polymère thermoplastique ou en matière thermdurcissable prémoulée. Cette dernière est d'habitude renforcée par des fibres de verre (appelée dans ce cas *coquille en fibres de verre*). Après qu'elle ait été assemblée autour de la jonction, la boîte est habituellement remplie d'une matière isolante, résistante à l'eau; cela peut être du bitume ou une matière synthétique à deux composants. Voir *matière de remplissage*, *protection de jonction* et *coquille en fibres de verre*.

Borne traversée
Bushing

Type d'*isolateur d'arrêt* employé, soit dans une *jonction de transition* tripolaire, soit dans une *jonction de transition* unipolaire du type non-alimenté, pour prévenir l'écoulement de l'imprégnant du câble papier dans le câble à isolation synthétique. Il est généralement fait d'une pièce coulée en résine, dans laquelle une *barre conductrice* pleine est encastrée. Il comporte un flasque central réalisant l'étanchéité soit avec la *plaque d'arrêt* soit avec l'*enveloppe métallique* de la jonction. La partie isolante de chaque côté est de forme conique ou cylindrique, avec une longueur suffisante pour assurer la *ligne de fuite*. Voir aussi *barre conductrice*.

Câble de raccordement d'écran
Bonding Lead

Liaison auxiliaire comprenant un conducteur isolé relié d'un côté à la gaine métallique du câble ou aux fils d'écran a) dans une extrémité ou b) dans une jonction à interruption d'écran. La section du conducteur est normalement dimensionnée pour conduire le courant de court-circuit spécifié. L'isolation de cette liaison doit avoir une tenue diélectrique égale ou supérieure à la gaine extérieure du câble. Dans tous les circuits de câbles, les conducteurs de

raccordement relie le *pot d'entrée* ou *culot* des extrémités à la terre, parfois via une boîte de raccordement comportant des barrettes amovibles. Dans un système de câbles unipolaires à gaines transposées un câble de raccordement est connecté de part et d'autre du *flasque isolant* de l'*interruption d'écran*. Les câbles de raccordement provenant des trois jonctions adjacentes aboutissant habituellement dans un coffret de transposition, lequel contient a) des barrettes pour la transposition des gaines et b) des limiteurs de tension destinés à réduire le niveau des surtensions transitoires.

Chemin rampant
Creepage Distance

Voir *ligne de fuite*.

Cône
Pencil

Forme conique donnée à l'isolation des câbles, dans une jonction ou dans une extrémité. Les cônes sont généralement utilisés dans les *jonctions rubanées* et dans les *jonctions moulées sur site*. Des cônes plus courts sont souvent utilisés dans les extrémités de câbles, dans la région du *connecteur*, pour faciliter l'application d'un ruban d'étanchéité ou d'un *manchon thermorétractable*.

Cône à répartition capacitive
Capacitor Cone

Voir *cône condensateur*.

Cône condensateur
Condenser Cone

Corps isolant contenant un certain nombre de condensateurs en série. Son rôle est d'assurer une distribution de la tension linéaire le long a) de l'isolation du câble, b) de la surface de l'isolateur ou c) des deux. Les cônes à répartition capacitive sont généralement utilisés dans les extrémités. Le type à condensateurs cylindriques est constitué de feuilles métalliques ou semi-conductrices, réalisant une série de cylindres imbriqués, isolés les uns des autres par du papier imprégné ou des rubans polymères. Ce type de cône à répartition capacitive peut être confectionné sur le site ou préfabriqué en usine. Alternativement, le cône à répartition capacitive peut être constitué d'un empilage d'éléments condensateurs toroïdaux placés autour de l'isolation du câble.

Cône défecteur
Stress Cone

Élément isolant profilé, comprenant un *écran défecteur* de champ. Il est utilisé pour le contrôle du champ électrique à l'arrêt de l'écran sur isolation ou, (plus rarement) au voisinage de l'électrode HT. Il est généralement moulé ou usiné, en élastomère, en polymère, ou en résine thermodurcissable.

Connecteur
Connector

Nom générique donné au raccord a) entre les conducteurs de deux câbles ou b) entre les fils d'écran de deux câbles ou c) entre un conducteur et une *tige de sortie* d'extrémité. Ce raccord peut être de type permanent ou embrochable.

Connecteur embrochable
Plug-In Connector

Connecteur métallique à l'extrémité d'un conducteur. Il s'insère dans une électrode correspondante. Le passage du courant est assuré au moyen de lamelles à ressort, ou grâce à l'élasticité de l'élément.

Coquille en fibres de verre
Glass Fibre Box

Type particulier de *boîte de jonction* prémoulée, en résine thermodurcissable ou thermoplastique, renforcée au moyen de fibres de verre. La coquille est placée autour de l'*enveloppe métallique* de la jonction, puis remplie avec une matière qui assure l'isolation électrique et/ou la protection contre la corrosion.

Corps isolant en élastomère
Elastomeric Moulding

Élément isolant en élastomère, prémoulé en usine, et conservant des propriétés élastiques dans toute la plage de température de service de l'accessoire. L'élément comporte habituellement un ou plusieurs écrans ou électrodes en élastomère semi-conducteur.

Corps isolant en résine thermodurcissable
Resin Casting

Élément isolant rigide préfabriqué à partir d'une résine thermodurcissable, (généralement de l'époxy) utilisé a) comme manchon isolant dans les jonctions préfabriquées multi-éléments, b) comme pièce de compression dans les extrémités à *cône défecteur* composite.

Culot
Lower Metalwork

Voir *pot d'entrée*.

Cuve d'extrémité
Cable Chamber

Enveloppe métallique, faisant partie de la station blindée, dans laquelle l'*extrémité pour PSEM* est fixée. Voir aussi *enveloppe d'extrémité*.

Défecteur
Deflector Cone

Élément défecteur de champ préfabriqué, métallique ou en polymère semi-conducteur, placé à la fin de l'écran sur isolation du câble, pour contrôler le champ électrique. Il est utilisé généralement en combinaison avec un isolant liquide ou gazeux, dans des accessoires tels qu'*extrémités du type défecteur et isolateur ou jonctions tête-bêche*.

Diélectrique
Dielectric

Matériau isolant à haute rigidité diélectrique.

Dispositif de compression
Compression Device

Dispositif utilisé pour comprimer le *cône défecteur* en élastomère dans les extrémités et les jonctions du type composite préfabriquées (1.1.2.1 et 2.1.3), pour assurer le serrage nécessaire sur a) l'isolation du câble et b) le *corps isolant en résine thermodurcissable*. Le dispositif comprend généralement une pièce conique de compression et un ensemble de ressorts métalliques.

Douille de raccordement
Ferrule

Connecteur métallique cylindrique assurant la liaison de deux conducteurs de câble dans une jonction. On l'utilise également pour raccorder les fils des écrans. Voir aussi *connecteur*.

Types de douilles de raccordement

Douille à sertir

Compression Ferrule

Tube métallique, dans lequel sont insérés les conducteurs à raccorder. Le tube est ensuite déformé au moyen d'une presse hydraulique.

Douille borgne

Stop Ferrule

La douille comporte une paroi centrale à l'intérieur, afin de séparer les conducteurs. Elle est utilisée a) dans une jonction de transition pour prévenir l'écoulement de l'imprégnant du câble papier et b) dans une jonction droite, pour empêcher la propagation de l'humidité d'un câble endommagé vers un câble sain.

Douille équidiamétrale

Flush Ferrule

La douille est amenée au diamètre du conducteur, a) par compression, b) par suppression d'une couche de fils, c) par soudage.

Douille mécanique à visser

Mechanical Bolted Ferrule

Le raccordement est réalisé au moyen de vis qui compriment les conducteurs dans la douille. Après serrage, les vis ne font plus saillie.

Douille soudée (à basse température)

Soldered Ferrule

Une douille métallique est placée autour des deux conducteurs; l'assemblage est ensuite rempli par de la soudure en fusion (un alliage de plomb).

Douille soudée (à haute température)

Welded Ferrule

Les deux conducteurs sont réunis par l'apport de métal fondu.

Ecran
Screen

Couche conductrice lisse en contact intime avec l'isolation. Elle est destinée a) à confiner le champ électrique dans l'isolant et b) à réduire les irrégularités de surface et donc à éviter les concentrations de champ locales causées par ces dernières.

Ecran défecteur
Stress Control Profile

Nom donné à la partie conductrice prolongeant l'écran sur isolation du câble, dans un cône défecteur ou dans une jonction, et dont la forme en trompette détermine le champ électrique dans l'accessoire. Cet écran peut être confectionné sur site, ou faire partie d'un élément préfabriqué.

Ecran de terre
Earth Screen

Voir écran sur isolation.

Ecran extérieur
Insulation Screen

Voir écran sur isolation.

Ecran graphité
Painted Screen

Ecran semi-conducteur réalisé grâce à une dispersion appliquée au pinceau ou par projection sur l'isolation synthétique. Cette dispersion est chargée de particules conductrices, généralement du graphite. Après application, le solvant s'évapore, laissant une couche conductrice. *Voir écran .*

Ecran H.T.
HV Screen

Couche conductrice ou semi-conductrice appliquée sur tous les éléments à haute tension. *Voir écran, écran sur conducteur et écran sur douille.*

Ecran intérieur
Inner Screen

Voir écran sur conducteur.

Ecran pare-effluves
Corona Shield

Élément conducteur profilé, placé autour d'un conducteur ou d'une barre collectrice dans le but d'améliorer la répartition du champ électrique, et ainsi de prévenir l'apparition d'un effet couronne (décharges partielles) dans le liquide environnant ou dans l'isolation gazeuse.

Ecran semi-conducteur
Semiconducting Screen

Ecran constitué d'une matière synthétique, polymère ou élastomère, chargée de particules conductrices qui lui assurent une conductivité suffisante, tout en présentant des propriétés thermo-mécaniques similaires à celles de l'isolation du câble ou de la jonction. Sa conductivité est sensiblement inférieure à celle d'un métal. Un écran semi-conducteur peut être extrudé, moulé ou appliqué sous forme de ruban. Voir *écran*.

Ecran sur conducteur
Conductor Screen

Couche conductrice ou semi-conductrice, appliquée sur le conducteur et en contact intime avec l'isolation. Voir *écran*, *écran HT* et *écran intérieur*.

Ecran sur connecteur
Connector Screen

Couche conductrice ou semi-conductrice, appliquée sur le connecteur et sur laquelle est réalisée l'isolation de la jonction. Voir *écran* et *écran H.T.*

Ecran sur douille
Ferrule Screen

Couche conductrice ou semi-conductrice, appliquée sur la *douille de raccordement*, et sur laquelle est réalisée l'isolation de la jonction. Voir *écran* et *écran H.T.*

Ecran sur isolation
Insulation Screen

Couche conductrice ou semi-conductrice, au potentiel de terre, appliquée sur l'isolation. Voir *écran de terre*, et *écran extérieur*.

Electrode de contrôle de champ

Stress Control Electrode

Elément conducteur destiné à assurer la répartition du champ électrique dans un accessoire; il peut être placé:

- a) dans la région située à la fin de l'*écran sur isolation* du câble, par exemple *défecteur* ou *écran défecteur* dans une extrémité ou une jonction
- b) près du conducteur, par exemple dans une jonction prémoulée

Electrode de terre

LV Electrode

Elément conducteur profilé, encastré dans un isolateur moulé et qui assure le contrôle du champ électrique.

Electrode encastrée

Embedded Electrode

Voir *électrode H.T.*

Electrode H.T.

HV Electrode

Elément conducteur profilé, a) encastré dans un isolateur moulé au niveau du raccordement du conducteur, b) intégré dans le *corps isolant* d'une jonction préfabriquée. Egalement appelé *écran H.T.*

Enveloppe d'extrémité

Trunking

Cylindre métallique autour d'une extrémité contenant a) du gaz SF6 dans le cas d'une station blindée, b) de l'huile dans le cas d'un transformateur. Cette enveloppe constitue en outre a) l'*écran sur isolation* et b) le conducteur de retour des courants de court-circuit. Voir aussi *cuve d'extrémité* ou, dans le cas de jonctions du type tête-bêche, *enveloppe de jonction*.

Enveloppe de jonction ou enveloppe métallique

Joint Shell

Tube métallique contenant la jonction et dont la fonction est a) d'assurer la continuité électrique entre les deux gaines, b) d'assurer l'écoulement des courants de court-circuit, c) de former une barrière étanche à l'eau et d) de contenir huile ou gaz dans le cas d'une *jonction tête-bêche*.

Etanchéité de gaine
Sheath Closure

Nom générique donné au joint d'étanchéité entre la gaine métallique du câble et, soit l' *enveloppe de jonction* soit le *pot d'entrée* ou *culot* de l'extrémité. Voir *soudure au plomb lissé*.

Etanchéité du conducteur
Liquid or Gas Seal

Dispositif assurant l'étanchéité entre la *tige de sortie* ou le *connecteur* et l'isolation du câble, pour prévenir la pénétration dans le conducteur du câble a) du fluide diélectrique contenu dans l'accessoire, b) de l'eau, dans les *extrémités extérieures préfabriquées*.

Cette étanchéité peut être réalisée au moyen d'un rubanage ou d'une pièce prémoulée en élastomère.

Etanchéité de l'écran
Liquid or Gas Seal

Dispositif permettant d'empêcher que le *fluide diélectrique* contenu dans les extrémités ne s'échappe à l'extérieur de celles-ci ou ne pénètre dans le câble.

Etanchéité extérieure
Waterproof Seal

Système d'étanchéité entre la gaine thermoplastique externe d'un câble et l'accessoire. Il est constitué habituellement a) d'une matière thermodurcissable b) d'un rubanage de fibres de verre, imprégné de résine, c) d'une manchette thermorétractable, d) d'un enroulage de rubans isolants. Le rôle de cette étanchéité est d'empêcher la matière isolante de s'échapper lors du remplissage et, en service, de prévenir l'entrée d'eau.

Extrémité (2.0)
Termination

Nom générique de l'élément terminant un câble et permettant le raccordement du conducteur à un autre matériel électrique.

Types d'extrémités

Extrémités pour PSEM (2.1)
METAL enclosed GIS terminations

Extrémités pour transformateur (2.2)
Oil immersed transformer terminations

Extrémités extérieures <i>Outdoor terminations</i>	(2.3)
Extrémités intérieures <i>Indoor terminations</i>	(2.4)
Extrémités temporaires <i>Temporary terminations</i>	(2.5)

Extrémité extérieure Outdoor Termination	(2.3)
--	--------------

Extrémité de câble assurant la transition avec l'appareillage à isolation dans l'air et qui est pleinement soumise aux conditions climatiques. Voir *extrémité*.

Types d'extrémités extérieures

- à jupes en élastomère et à cône déflecteur préfabriqués <i>Prefabricated elastomeric sheds and stress cone</i>	(2.3.1)
- à manchon thermorétractable <i>Heat shrink sleeve type</i>	(2.3.2)
* avec manchon de contrôle du champ <i>Stress control sleeve</i>	(2.3.2.1)
* avec cône condensateur <i>Capacitor cone stress control</i>	(2.3.2.2)
- à manchon élastomère <i>Elastomeric sleeve</i>	(2.3.3)
- à cône déflecteur et isolateur <i>Stress cone and insulator</i>	(2.3.4)
- à déflecteur et isolateur <i>Deflector and insulator</i>	(2.3.5)
- à cône déflecteur composite et isolateur <i>Prefabricated composite and insulator</i>	(2.3.6)
- à cône condensateur et isolateur <i>Capacitor cone and insulator</i>	(2.3.7)
* avec condensateurs cylindriques <i>Cylindrical capacitor cone</i>	(2.3.7.1)
* avec condensateurs toroïdaux <i>Toroidal capacitor</i>	(2.3.7.2)

- à cône déflecteur composite, cône condensateur et isolateur (2.3.8)
Prefabricated composite and capacitor cone and insulator

Extrémité Intérieure (2.4) Indoor Termination

Extrémité de câble assurant la transition avec l'appareillage à isolation dans l'air, mais qui est protégée des conditions climatiques. Elle est très semblable à une extrémité extérieure dont la ligne de fuite aurait été réduite.

Types d'extrémités Intérieures

- à jupes en élastomère et à cône déflecteur préfabriqués 2.4.1)
Prefabricated elastomeric sheds and stress cone
- à manchon thermorétractable (2.4.2)
Heat shrink sleeve type
 - * avec manchon de contrôle du champ (2.4.2.1)
Stress control sleeve
 - * avec cône condensateur 2.4.2.2)
Capacitor cone stress control
- à manchon élastomère (2.4.3)
Elastomeric sleeve
- à cône déflecteur et isolateur (2.4.4)
Stress cone and insulator
- à déflecteur et isolateur (2.4.5)
Deflector and insulator
- à cône déflecteur composite et isolateur (2.4.6)
Prefabricated composite and insulator
- à cône condensateur et isolateur (2.4.7)
Capacitor cone and insulator
 - * avec condensateurs cylindriques (2.4.7.1)
Cylindrical capacitor cone
 - * avec condensateurs toroïdaux (2.4.7.2)
Toroidal capacitor

- à cône déflecteur composite, cône condensateur et isolateur (2.4.8)
Prefabricated composite and capacitor cone and insulator

Extrémité pour PSEM
GIS Termination

Voir extrémité pour station blindée.

Extrémité pour station blindée (2.1)
Metal Enclosed GIS Termination

Extrémité de câble connectée à une barre collectrice à l'intérieur d'une *cuve d'extrémité* métallique, dans un *Poste Sous Enveloppe Métallique*. L'isolation entre l'extrémité et la cuve est assurée par du gaz, généralement du SF6 sous pression.

Types d'extrémités pour station blindée

- à cône déflecteur et isolateur (2.1.1)
Stress cone and insulator
- à déflecteur et isolateur (2.1.2)
Deflector and insulator
- à cône déflecteur composite et isolateur, type sec (2.1.3)
Prefabricated composite and insulator, "dry" type
- à cône condensateur et isolateur (2.1.4)
Capacitor cone and insulator
- Type directement immergé (2.1.5)
Directly immersed

Extrémité pour transformateur (2.2)
Oil Immersed Transformer Termination

Extrémité placée à l'intérieur d'une cuve métallique faisant partie de l'enveloppe du transformateur.

Types d'extrémités pour transformateur

- à cône déflecteur et isolateur (2.2.1)
Stress cone and insulator
- à déflecteur et isolateur (2.2.2)
Deflector and insulator

- à cône déflecteur composite et isolateur, type sec (2.2.3)
Prefabricated composite and insulator, "dry" type
- à cône condensateur et isolateur (2.2.4)
Capacitor cone and insulator
- Type directement immergé (2.2.5)
Directly immersed

Extrémité SF6
GIS Termination

Voir extrémité pour station blindée.

Extrémité temporaire (2.5)
Temporary termination

Extrémité de câble destinée à être rapidement montée et rester en service pour une durée relativement courte. Elle est donc plus petite et plus légère que les modèles d'extrémité extérieure et intérieure pour service permanent. Cette extrémité est normalement conçue pour la tension de service du réseau, mais avec un niveau d'isolement (choc et alternatif) réduit.

Types d'extrémités temporaires

- à jupes en élastomère et cône déflecteur (2.5.1)
préfabriqués
Prefabricated elastomeric sheds and stress cone
- à manchon thermorétractable (2.5.2)
Heat shrink sleeve
 - * avec manchon de contrôle du champ (2.5.2.1)
Stress control sleeve type
 - * avec cône condensateur (2.5.2.2)
Capacitor cone stress control type
- à manchon élastomère (2.5.3)
Elastomeric sleeve
- à cône déflecteur et isolateur (2.5.4)
Stress cone and insulator
- à déflecteur et isolateur (2.5.5)
Deflector and insulator
- à cône déflecteur composite et isolateur (2.5.6)
Prefabricated composite and insulator

- à cône condensateur et isolateur (2.5.7)
Capacitor cone and insulator
- * avec condensateurs cylindriques (2.5.7.1)
Cylindrical capacitor cone type
- * avec condensateurs toroïdaux (2.5.7.2)
Toroidal capacitor type
- à cône déflecteur composite, cône condensateur et isolateur (2.5.8)
Prefabricated composite and capacitor cone and insulator

Extrudeuse

Extruder

Machine servant à réaliser a) une isolation de câble en usine et b) l'isolation dans quelques types de jonctions moulées sur site. La machine consiste en une longue vis rotative contenue dans un cylindre chauffé. Le polymère est introduit à une extrémité du cylindre sous forme de granulés; il est fondu et comprimé en une matière de viscosité élevée, homogène et sans bulles. Cette matière est extrudée, grâce à la pression générée par la vis, a) dans l'outillage de mise en forme de l'isolation du câble, ou b) dans le moule de la jonction.

Flasque isolant

Insulated Flange

Nom générique de la pièce isolante de forme cylindrique qui sépare électriquement a) les deux moitiés de l'enveloppe métallique d'une jonction ou b) la gaine du câble de la base d'une extrémité. Le flasque isolant peut être a) un anneau en porcelaine ou en résine thermodurcissable, b) une partie intégrante d'un isolateur d'arrêt dans une jonction ou c) une partie intégrante d'un isolateur en matière synthétique dans une extrémité. L'ensemble *flasque isolant* et *interruption d'écran* constitue l'élément essentiel d'une liaison de câbles à connexions spéciales des gaines. Voir *anneau de sectionnement*, *isolateur d'arrêt*, et *interruption d'écran*. Aussi appelé *anneau isolant*.

Fluide diélectrique

Dielectric Fluid

Gaz ou liquide diélectrique possédant des propriétés isolantes.

Gaz diélectrique
Dielectric Gas

Gaz possédant des propriétés isolantes, tels que SF6, N2 ou mélange SF6/N2. Ces gaz sont généralement utilisés sous pression, dans le but d'obtenir la rigidité diélectrique prescrite.

Huile de remplissage
Filling Oil

Voir liquide isolant.

Interruption d'écran
Screen Interruption

Espace isolé ménagé dans l'écran sur isolation d'une jonction, lequel, avec le *flasque isolant de l'enveloppe de jonction*, sépare électriquement l'écran du câble d'un côté d'une jonction de celui de l'autre. Des jonctions avec interruption d'écran sont nécessaires dans certaines configurations de connexions spéciales des gaines.

Isolateur
Insulator

Nom générique d'une isolation solide préformée. En plus de leur fonction isolante les *isolateurs* employés dans les extrémités de câble sont destinés a) à fixer le câble, b) à assurer l'isolation du câble, c) à contenir le *fluide diélectrique*, huile ou gaz, d) à protéger le câble des conditions atmosphériques externes, e) à empêcher le contact du câble avec le *fluide diélectrique*, huile ou gaz, dans lequel l'isolateur est installé et f) à résister aux forces thermo-mécaniques générées par le conducteur. Les isolateurs employés dans les extrémités de câble sont généralement faits en matière thermodurcissable, en porcelaine, ou en matériaux composites; ils sont creux et de forme cylindrique ou conique. La surface externe des isolateurs pour usage à l'extérieur comporte des protubérances annulaires appelées *ailettes*. Les isolateurs pour station blindée ou pour transformateurs sont parfois utilisés également dans les jonctions de transition et dans les jonctions droites. Voir aussi *porcelaine*, et *borne traversée*.

Isolateur borgne
Blind Head Insulator

Isolateur utilisé dans une *extrémité pour PSEM*, et scellé en usine de façon permanente du côté haute tension pour prévenir toute entrée de gaz SF6 en service. Une des méthodes consiste à utiliser une électrode HT encastrée dans un isolateur en matériau thermodurcissable. Un connecteur embrochable est alors nécessaire. On utilise habituellement une *pièce de connexion* externe

entre l'électrode et la barre collectrice. Voir *extrémité pour PSEM, pièce de connexion* et connecteur embrochable.

Isolateur composite
Composite Insulator

Isolateur utilisé dans les extrémités extérieures, intérieures et temporaires. Il est composé d'un tube rigide, de forme cylindrique ou conique servant de support à des jupes en élastomère, prémoulées ou moulées directement sur le tube. Ces jupes sont généralement en élastomère. Le tube support est fabriqué à partir de résine thermodurcissable renforcée par des fibres de verre.

Isolateur d'arrêt
Barrier Insulator

Isolateur, en porcelaine ou en résine thermodurcissable, utilisé a) dans une jonction de transition pour prévenir l'écoulement de l'imprégnant du câble papier dans le câble à isolation synthétique, b) dans des jonctions droites utilisant l'huile ou le SF6 comme isolation et c) dans quelques types de jonctions droites, pour prévenir la migration de l'humidité d'un câble à isolation synthétique endommagé, vers le câble sain.

Isolateur support
Pedestal Insulator

Petit isolateur en porcelaine ou en résine thermodurcissable utilisé pour isoler du potentiel de terre, soit la plaque de base d'une extrémité, soit l'enveloppe d'une jonction.

Isolation
Insulation

Couche isolante de haute rigidité diélectrique.

Isolation réticulée
Crosslinked Insulation

Isolant obtenu à partir d'un matériau thermoplastique, dans lequel des liaisons transversales entre molécules linéaires adjacentes ont été créées, au cours d'une réaction chimique. L'isolation réticulée possède une meilleure résistance mécanique sous haute température, car elle ne fond pas; Elle peut être un polymère ayant une structure semi-cristalline tel que le polyéthylène (PE) ou un élastomère possédant une structure amorphe comme le caoutchouc d'éthylène propylène (EPR). La réticulation peut être réalisée au moyen d'un peroxyde, d'un silane, ou par irradiation. Aussi appelé *isolation vulcanisée*. Cette

définition s'applique également aux matières semi-conductrices utilisées pour les écrans.

Isolation vulcanisée
Vulcanized Insulation

S'appliquait à l'origine au procédé de réticulation au soufre. Voir *isolation réticulée*.

Jonction (1.0)
Joint, Splice

Nom générique pour le raccordement isolé et entièrement protégé entre deux ou plusieurs câbles. Il assure l'écoulement du courant entre conducteurs et garantit la continuité de l'isolation.

Types de jonctions

Jonctions droites (1.1)
Straight joints

Jonctions de transition (1.2)
Transition joints

Jonctions en Y ou en T (1.3)
Y Branch joints

Jonction de dérivation (1.3)
Bifurcating Joint

Voir *jonction en Y*

Jonction de transition (1.2)
Transition Joint

Jonction prévue pour le raccordement de deux câbles de types différents, par exemple: un câble à isolation synthétique avec un câble à huile. On utilise parfois des jonctions de transition pour le raccordement de câbles du même type, mais ayant des conducteurs de section très différente.

Types de jonctions de transition

Câble à isolation synthétique - câble au papier (1.2.1)
imprégné
Polymeric extruded cable to mass impregnated cable

Câbles à isolation synthétique unipolaires - câble tripolaire à huile ou à gaz (1.2.2)
Polymeric extruded cable to oil or gas filled paper cable three core

Câble à isolation synthétique unipolaire - câble unipolaire à huile ou à gaz, type "non-alimenté" (1.2.3)
Polymeric extruded cable to oil or gas filled paper cable single core, non-fed type

Câble à isolation synthétique unipolaire - câble unipolaire à huile ou à gaz, type "alimenté" (1.2.4)
Polymeric extruded cable to oil or gas filled paper cable single core, fed type

Jonction droite (1.1)
Straight Joint

Accessoire reliant deux câbles du même type.

Types de jonctions droites

Jonction rubanée (1.1.1)
Taped joint

Jonction préfabriquée (1.1.2)
Prefabricated joint

Jonction moulée sur site (1.1.3)
Field moulded joint

Jonction thermorétractable (1.1.4)
Heat shrink sleeve joint

Jonction "tête-bêche" (1.1.5)
Back-to-Back joint

Jonction en Y (1.3)
Y Branch Joint

Jonction reliant trois câbles du même type. La jonction a généralement la forme de la lettre Y. Appelée aussi *jonction de dérivation* ou *jonction en T*.

Jonction moulée sur site (1.1.3)
Field Moulded Straight Joint

L'isolation de la jonction est réalisée sur le site : fusion, mise en forme et (éventuellement) réticulation.

Types de jonctions moulées sur site

Rubannée - formée (1.1.3.1)
Tape moulded

Rubannée - formée et réticulée (rubannée-cuite) (1.1.3.2)
Crosslinked tape moulded

Moulée par extrusion (1.1.3.3)
Extrusion moulded

Moulée par extrusion et réticulée (1.1.3.4)
Crosslinked extrusion moulded

Moulée par injection (1.1.3.5)
Injection moulded

Moulée par injection et réticulée (1.1.3.6)
Crosslinked injection moulded

Moulée par blocs (1.1.3.7)
Block moulded

Moulée par blocs et réticulée (1.1.3.8)
Crosslinked block moulded

Jonction préfabriquée (1.1.2)
Prefabricated Straight Joint

Le *corps isolant* des jonctions préfabriquées est réalisé et essayé en usine. Les méthodes de fabrication usuelles sont le moulage d'élastomères et le coulage de résines thermodurcissables.

Types de jonctions préfabriquées

Composite (1.1.2.1)
Composite

Prémoulée en une pièce (1.1.2.2)
Premoulded one-piece

Prémoulée en deux pièces (1.1.2.3)
Premoulded two-piece

Prémoulée en trois pièces (1.1.2.4)
Premoulded three-piece

Jonction rubanée (1.1.1)
Taped Joint

Des rubans semi-conducteurs et isolants sont enroulés sur les câbles préparés et raccordés pour former l'*écran sur conducteur*, l'*écran sur douille*, l'*isolation*, l'*écran déflecteur*, l'*écran sur isolation* et éventuellement l'*interruption d'écran*.

Types de jonctions rubanées

Ruban auto-amalgamant (1.1.1.1)
Self amalgamating tape

Ruban adhésif (1.1.1.2)
Adhesive tape

Jonction "tête-bêche" (1.1.5.)
Back-to-Back Straight Joint

Il s'agit de deux extrémités, avec ou sans isolateur, placées dans une *enveloppe métallique* commune, et connectées l'une à l'autre par l'intermédiaire de leurs *tiges de sortie*. L'isolation de la jonction est constituée en partie par un *liquide ou un gaz diélectrique* contenu dans cette *enveloppe métallique*. Lorsque des isolateurs sont utilisés, il s'agit généralement de ceux des *extrémités pour PSEM* ou des *extrémités pour transformateur*.

Types de jonctions "tête-bêche"

Jonction "tête-bêche" à 2 isolateurs (1.1.5.1)
Back-to-back joint with two insulators

Jonction "tête-bêche" à 1 isolateur (1.1.5.2)
Back-to-back joint with one insulator

Jonction "tête-bêche" sans isolateur (1.1.5.3)
Back-to-back joint without insulator

Jonction thermorétractable (1.1.4)
Heat Shrink Sleeve Straight Joint

L'isolation de la jonction est constituée d'un ou de plusieurs manchons thermorétractables.

Jupe

Shed, Weather shed

Terme utilisé de préférence à *ailette* pour les éléments prémoulés en élastomère, glissés directement sur l'isolation. Voir *ailette*.

Ligne de contournement

Flashover Distance

La plus courte distance entre éléments métalliques à haute et basse tensions, entre lesquels une décharge électrique peut se produire (contournement).

Ligne de fuite

Creepage Distance

Distance développée entre haute et basse tensions. Par exemple, dans une jonction rubanée la ligne de fuite est la distance entre la fin de l'*écran sur isolation* et l'*écran sur conducteur*, mesurée le long de l'interface avec l'isolation du câble.

Dans une extrémité, la ligne de fuite *extérieure* est la longueur développée entre les parties métalliques supérieure et inférieure de l'isolateur, en suivant le profil des ailettes.

Lorsqu'il s'agit d'une extrémité extérieure, la ligne de fuite protégée est la longueur cumulée de la partie inférieure des ailettes. La ligne de fuite et la ligne de fuite protégée sont souvent spécifiées pour obtenir le niveau de tenue désiré à la pollution atmosphérique. Voir aussi *chemin rampant*.

Liquide de remplissage

Filling Liquid

Voir *liquide isolant*.

Liquide diélectrique

Dielectric Liquid

Liquide possédant des propriétés isolantes, par ex. huile silicone, huile synthétique hydrocarbonée et huile minérale. Voir *liquide isolant*.

Liquide isolant

Insulating Liquid

Liquide à haute rigidité diélectrique utilisé principalement comme isolant de certains types d'extrémités et de *jonctions "tête-bêche"*. Ce sont des huiles minérales ou synthétiques (par ex. polyisobutylène) et des huiles silicone. Appelé également *liquide diélectrique*, *liquide de remplissage* et *huile de remplissage*.

Manchon thermorétractable

Heat Shrink Sleeve

Tube extrudé en polyoléfine, réticulé, puis chauffé au dessus de sa température de fusion cristalline. Son diamètre est agrandi; le tube est ensuite refroidi et figé à cette dimension grâce au réseau cristallin reformé. Pendant l'assemblage, le manchon est placé autour de l'accessoire. Il est chauffé à nouveau au-delà du point de fusion cristalline; de cette manière il se contracte jusqu'à épouser parfaitement la forme du support. Dans le cas d'une jonction, l'isolation et les écrans peuvent constituer un manchon unique ou plusieurs manchons individuels. Des manchons de contrôle du champ électrique, comportant une couche résistive ou à haute permittivité, peuvent être aussi utilisés dans la réalisation de l'accessoire. Des manchons thermorétractables peuvent également servir à assurer a) une protection de la jonction et b) une étanchéité entre la gaine et l'accessoire.

Matière de remplissage

Filling Compound

Matière isolante utilisée pour le remplissage de certains types d'accessoires. Jusqu' à la température de service, elle est pratiquement solide. Lors de l'assemblage de l'accessoire elle est chauffée à une température élevée, afin de réduire sa viscosité, permettant ainsi de la couler.

Matière d'étanchéité

Waterproof Compound

Nom générique pour le liquide visqueux utilisé pour remplir a) une "boîte de jonction" et b) "l'enveloppe métallique" elle-même dans quelques types de jonctions. La matière s'adapte et adhère aux éléments de la jonction. Elle assure une isolation électrique et une barrière contre l'entrée d'humidité. Le bitume est un exemple de matière d'étanchéité; on le coule à chaud et après refroidissement il devient un liquide à haute viscosité. La résine à deux composants, qui après réaction devient plus ou moins solide ou élastique, en est un autre exemple.. Voir *boîte de jonction, coquille en fibres de verre et protection de jonction*.

Pièce de connexion

Busbar Adaptor

Pièce intermédiaire assurant la liaison entre l'électrode HT encastrée d'une *extrémité pour PSEM* et la *barre collectrice*.

Pièce moulée d'adaptation
Adaptor Moulding

Élément cylindrique en élastomère du type *cône défecteur*, utilisé généralement dans les accessoires préfabriqués, tels que *jonction prémoulée en deux ou trois pièces* (1.1.2.3 et 1.1.2.4) et dans quelques types de *cônes défecteurs* pour extrémités. Une série de ces éléments, de dimensions intérieures étagées, réalisent l'adaptation entre des câbles de diamètres différents et une pièce extérieure unique. Celle-ci est généralement conçue pour être glissée par-dessus la gaine du câble pendant le montage.

Plaque d'ancrage
Anchor Plate

Élément reliant rigidement l'enveloppe d'une jonction d'ancrage à une structure en béton ou en acier, dans le but de séparer mécaniquement deux câbles soumis à des forces différentes.

Plaque d'arrêt
Barrier Plate

Voir *barrière d'étanchéité*.

Plaque de base
Base Plate

Plaque métallique support, sur laquelle est rigidement fixé l'isolateur de l'extrémité de câble. Lorsque la plaque de base est reliée au potentiel de terre la liaison est assurée a) par une connexion directe ou b) par l'intermédiaire de l'enveloppe métallique ou des fils d'écran du câble. Voir *câble de raccordement*.

Porcelaine
Porcelain

Isolateur rigide fabriqué à partir de kaolin émaillé, utilisé généralement pour les extrémités extérieures et les isolateurs support. Le nom est utilisé dans sa forme abrégée pour *isolateur en porcelaine*. Voir *isolateur*.

Pot d'entrée
Lower Metalwork

Dispositif comprenant un tube métallique et/ou un presse-étoupe, raccordé à la base d'une extrémité afin de a) réaliser l'étanchéité avec le câble et b) assurer une liaison électrique avec la gaine métallique ou les fils de l'écran. Appelé également *culot*.

Protection de jonction

Joint Protection

Nom générique donné aux recouvrements externes d'une jonction, lesquels, selon l'application particulière, a) protègent les pièces métalliques contre la corrosion, b) préviennent l'entrée d'eau dans la jonction et c) isolent électriquement les écrans, et l'enveloppe métallique, du potentiel de terre. Les différents types de protection sont appelés *protection de l'enveloppe de jonction*, *boîte de jonction* et *coquille en fibres de verre*. La protection peut être assurée également par un rubanage et/ou des manchons thermorétractables.

Protection de l'enveloppe de jonction

Joint Shell Protection

Revêtement appliqué sur l'*enveloppe de jonction* afin d'assurer a) une protection anticorrosion et b) l'isolation électrique contre terre pour les systèmes à gaines isolées.

PSEM

GIS

Abréviation de *Poste Sous Enveloppe Métallique*.

Raccordement de sortie

Off-Going Connector

Dispositif qui relie la tige de sortie d'une extrémité à la barre collectrice.

Renforcement en fibres de verre

Glass Fibre Reinforcement

Bandage réalisé au moyen de tissu de fibres de verre imprégné d'une résine thermodurcissable et appliqué sur la soudure gaine-accessoire dans le but de la renforcer mécaniquement.

Ruban adhésif

Adhesive Tape

Ruban comportant une couche adhésive. Il s'agit généralement d'un polymère possédant des propriétés isolantes ou semi-conductrices.

Ruban auto-amalgamant
Self-Amalgamating Tape

Ruban en élastomère se "soudant" à lui-même lorsqu'il est enroulé sous traction mécanique.

Ruban isolant
Insulating Tape

Ruban à haute rigidité diélectrique utilisé comme isolation ou partie d'isolation dans un accessoire. Il peut être adhésif, auto-amalgamant, voire non-adhésif.

Soudure à la patte
Plumb

Voir soudure au plomb lissé.

Soudure aluminothermique
Thermit Weld

Soudure réalisée par allumage d'un mélange de matière pyrotechnique et de métal pulvérulent, qui fond et réalise une soudure entre deux conducteurs de câble.

Soudure au plomb lissé
Plumb, Wipe

Raccordement conducteur et joint d'étanchéité entre la gaine métallique d'un câble et a) l'enveloppe de la jonction ou b) le pot d'entrée ou culot de l'extrémité, réalisé par une soudure à base d'alliage de plomb.

Soudure MIG
MIG Weld

Soudure exécutée selon le processus *Metal Inert Gas*, dans lequel un arc, protégé par un gaz inerte, est amorcé entre une électrode-fil constituant le métal d'apport, et les conducteurs à souder.

Soudure TIG
TIG Weld

Soudure exécutée selon le processus *Tungsten Inert Gas*, dans lequel un arc, protégé par un gaz inerte, est amorcé entre une électrode en tungstène et la pièce à souder. Le métal d'apport est introduit dans le bain ainsi réalisé sous forme de baguettes du même métal.

Tête d'extrémité
Upper Metalwork

Les différentes pièces métalliques composant la partie H.T. d'une extrémité et comprenant notamment le flasque supérieur (solidaire de l'isolateur), le couvercle et éventuellement l'*écran pare-effluves*.

Tige de sortie
Conductor Stalk

Dans une extrémité, connecteur métallique fixé en bout du conducteur du câble et permettant le raccordement à une barre collectrice par l'intermédiaire d'une connexion. Voir *barre collectrice* et *raccordement de sortie*.

LRD - ML/VL - février 1995

Le CIGRÉ a apporté le plus grand soin à la réalisation de cette brochure thématique numérique afin de vous fournir une information complète et fiable.

Cependant, le CIGRÉ ne pourra en aucun cas être tenu responsable des préjudices ou dommages de quelque nature que ce soit pouvant résulter d'une mauvaise utilisation des informations contenues dans cette brochure.

Publié par le CIGRÉ
21, rue d'Artois
FR-75 008 PARIS
Tél. : +33 1 53 89 12 90
Fax : +33 1 53 89 12 99

Copyright © 2000

Tous droits de diffusion, de traduction et de reproduction réservés pour tous pays.

Toute reproduction, même partielle, par quelque procédé que ce soit, est interdite sans autorisation préalable. Cette interdiction ne peut s'appliquer à l'utilisateur personne physique ayant acheté ce document pour l'impression dudit document à des fins strictement personnelles.

Pour toute utilisation collective, prière de nous contacter à sales-meetings@cigre.org

The greatest care has been taken by CIGRE to produce this digital technical brochure so as to provide you with full and reliable information.

However, CIGRE could in any case be held responsible for any damage resulting from any misuse of the information contained therein.

*Published by CIGRE
21, rue d'Artois
FR-75 008 PARIS
Tel : +33 1 53 89 12 90
Fax : +33 1 53 89 12 99*

Copyright © 2000

All rights of circulation, translation and reproduction reserved for all countries.

No part of this publication may be produced or transmitted, in any form or by any means, without prior permission of the publisher. This measure will not apply in the case of printing off of this document by any individual having purchased it for personal purposes.

For any collective use, please contact us at sales-meetings@cigre.org