



### A2.3 Jonctions de transition entre câbles à isolations plastique et papier jusqu'à 42,5 kV utilisant des composants thermorétractables.

A2.3 High voltage transition joints between plastic and paper insulated cables of up to 41.5 kV rating using heat shrinkable components.

HAVERKAMP Wolfgang L., HEY S.A., WILCK M.H. - RAYCHEM - München - FRG.

#### RESUME

Cette communication décrit les progrès dans le domaine (des techniques) des jonctions de transition utilisant des composants thermo-rétractables pour des tensions jusqu'à 41,5 kV.

Ces développements comprennent ceux de nouveaux fourreaux thermo-élastomères co-extrudés.

Ceux-ci sont co-extrudés et comprennent une couche intérieure isolante élastomère maintenue expansée par une couche conductrice thermo-rétractable.

C'est une exigence fonctionnelle que la matière d'imprégnation soit maintenue confinée dans le câble papier et ne pénètre pas dans le câble plastique. Ceci est réalisé à l'aide d'une barrière.

Des matériaux existants à la fois thermo-rétractables et présentant cet effet barrière, ont été chimiquement modifiés afin d'améliorer la facilité de mise en oeuvre et par conséquent la fiabilité de la jonction.

Pour des raisons historiques la conception des câbles moyenne tension varie d'un pays à l'autre.

Cette communication décrit et explique l'influence des types des câbles sur la conception des jonctions de transitions.

La viscosité des matières d'imprégnation varie énormément entre les câbles à matière migrante et ceux à matière stabilisée introduit dans les années 50.

La qualité des câbles dépend de l'épaisseur des papiers d'isolation et du type de la matière d'imprégnation. Depuis l'introduction des câbles moyenne tension papier sous plomb, la réalisation des jonctions et des extrémités s'est faite à l'aide des mêmes matériaux que ceux du câble, c'est-à-dire papier, huile ou graisse d'imprégnation et boîtes métalliques.

Ce n'est que durant la dernière décennie que des jonctions thermo-rétractables pour câbles papier ont été introduites jusqu'au niveau 17,5 kV. Le choix principal s'effectue entre la technique dite "sèche" et celle dite "coulée".

Comme un matériau barrière est nécessaire dans les deux techniques pour protéger le câble sec et que les utilisateurs emploient de plus en plus de câbles secs, les jonctions sont de plus en plus en technique "sèche". Ceci a aussi des avantages manifestes en facilitant la tâche des monteurs.

Cette communication présente le programme de développement de ces jonctions et caractérise les matériaux de barrière et d'étanchéité. La comparaison de ces nouvelles jonctions thermo-rétractables avec d'autres types de jonctions dans des conditions soit de laboratoire soit de réseau montre leur fiabilité. Les diagrammes des équipotentielles sont utilisés pour confirmer théoriquement les résultats obtenus.

#### ABSTRACT

This paper describes advances in transition jointing techniques using heat shrinkable components at voltage ratings up to 41.5 kV. Developments include the use of new thermo-elastomeric co-extruded tubings. These incorporate an inner elastomeric insulating layer held in the expanded (stretched) state by a conductive heat shrinkable layer.

It is a functional requirement that mass impregnation oils must be contained within the paper cable and excluded from the plastic cable. Existing heat shrink oil barrier materials have been chemically modified to improve the ease of application and therefore the security of the joint.

For historical reasons the designs of medium voltage cable differ from each other in different countries. This paper describes and explains the ramifications of exact cable type on the design of transition joints. The MIND cable impregnation type came into use during the fifties. The spectrum of compound formulations varies from draining (MI) up to non-draining (MIND) compound. It must be noted that the thickness of the paper insulation tape influences the performance in a similar way to the wide range of cable impregnation compound.

Since paper insulated lead covered medium voltage cables have been in service, terminating and splicing have been carried out by utilization of the same dielectric system, i.e. paper tape, oil or grease impregnation and metal enclosures. Over the last decade, heat shrinkable paper cable joints have been available at up to 17.5 kV rating.

A major question is the choice of a so-called 'dry' technique as opposed to a 'wet' one. Wet and dry in this context refer to the use or not of pourable insulating compound.

We advocate that as barrier materials are required in either case to protect the plastic insulated cable and that as users are generally changing from paper to polymeric cable, the trend in jointing naturally follows towards the new compound-free techniques. This has manifest advantages with regard to the diversity of techniques required by jointing personnel. Of the newer jointing techniques force-fit moulded accessories have an inherent disadvantage on paper cables given by their tendency to disturb the lay of lapped paper insulation.

The paper presents the comprehensive development test programme together with data on new oil barrier and sealant components.

Comparison with other techniques under test conditions and field experiences will show the reliability of the new heat shrinkable transition joint concept.

Stress plots help to explain and theoretically back up the results which were achieved from tests.