

Communication BIV-3

Contrôle d'un câble haute tension à isolant en polyéthylène réticulé pour application sous-marine non-conventionnelle.

Testing of a high voltage XLPE cable for dynamic submarine application.

SODEN J.E. - TRAUT R.T.
SIMPLEX WIRE AND CABLE
USA

SAINT ONGE Hugues - TRAIN D.
INSTITUT DE RECHERCHE D'HYDRO QUEBEC
1800 Montée Sainte Julie
VARENNES, Québec JOL 2P0
CANADA

RESUME

Les auteurs décrivent les essais effectués sur un câble 138 kVAC à isolation synthétique extrudée conçu pour des applications sous-marines de grande profondeur. Ils passent en revue la conception et la fabrication du prototype de câble de "riser" qui sera soumis à des conditions dynamiques particulières à cause de l'application envisagée, i.e. relier par des fonds marins de 1000 à 2000m de profondeur une station flottante de conversion d'énergie thermique (OTEC).

Un câble isolé au PRC a été fabriqué par un procédé de réticulation à sec. L'acier inoxydable AL-6X a été employé comme matériau d'armure et une gaine de plomb alliée à l'arsenic assure l'étanchéité du câble.

La performance du câble a été évaluée à l'aide d'essais électro-mécaniques spécialement conçus pour simuler les efforts dynamiques de tension et de flexion, les contraintes électriques ainsi que l'environnement marin. Une fois ces essais terminés, les échantillons de câble ont été soumis à des épreuves diélectriques jusqu'au claquage puis dépouillés pour examen comparatif.

On a vérifié la tenue du câble à des pressions hydrostatiques correspondant à des fonds dépassant 2000 m, ainsi que les déplacements relatifs du conducteur et de l'isolant dans le câble soumis à traction et à courbure.

Ce prototype de câble isolé au PRC présente des caractéristiques favorables pour l'application OTEC. Les conclusions détaillées du programme d'essai sont discutées.

ABSTRACT

This paper describes the design, manufacture and testing of a 138 kVAC cross-linked polyethylene (XLPE) power cable for deep water, dynamic applications. The application studied is a riser cable suspended between a moored, floating Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC) platform and the ocean bottom in 4000 to 6000 ft. waters. The constant cable motion and extreme deployment depths resulted in an unprecedented development program, which made new demands on cable technology and advanced the understanding of cable design and behavior.

A dry-cured XLPE cable prototype was manufactured. Double armor with AL-6X stainless steel and arsenical lead sheathing was employed.

Cable performance was evaluated using specially-designed apparatus. Each cable test sample was submerged in seawater and simultaneously tensioned and bent while under elevated voltage and load current. Following testing, the cables were broken down, dissected, and compared with untested cable. Room temperature lightning impulse breakdown above 1850 kV was achieved on four test samples.

The cable was tested for response to hydrostatic pressure at depths exceeding 6000 feet, and for relative motion between the conductor and insulation while tensioned or bent. Fatigue testing to 10⁷ cycles was conducted on the armor wire and sheath.

The XLPE cable prototype showed favorable characteristics for OTEC service. The detailed conclusions of the test program are discussed.