



جامعة الموصل

كلية الهندسة

## تأثير الوسط المحيط على الخصائص الكهربائية لقاطبات الضغط العالي للتيار المستمر

رسالة تقدم بها

فواز جاسم محمد حسين الحمداني

إلى مجلس كلية الهندسة - جامعة الموصل

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير علوم في الهندسة الكهربائية / قدرة

بإشراف

الأستاذ الدكتور

فاروق خليل عموري

## الخلاصة

تُعد مسألة الحرارة المتولدة في قابلوات الضغط العالي أحد أهم المسائل التي تؤثر في عمر القابلو. وتزداد أهمية هذه المسألة في قابلوات الضغط العالي ذات التيار المستمر لان توزيع الإجهاد الكهربائي في عازل القابلو يعتمد بدرجة كبيرة على التوصيلية ومعدل السريان الحراري في العازل الذي يعتمد بدوره على معدل التسريب الحراري في الوسط المحيط. لذلك فقد تناول البحث الحالي عددا من العوامل التي تساعد في التقليل من كمية الحرارة في العازل وبالتالي التقليل من الاجهادات الكهربائية المتكونة في عازل القابلو.

ومن خلال الدراسة ظهر انه يمكن السيطرة على مسألة الحرارة في العازل وذلك بالتحكم بالوسط المحيط بالقابلو إذ أثبتت الدراسة انه يمكن زيادة معدل التسريب الحراري وبالتالي التقليل من درجات الحرارة في العازل وبالنتيجة إنقاص من الاجهادات الكهربائية في العازل وذلك بالتحكم ببعض الأمور المتعلقة بالرادم منها التحكم بنوعية الرادم الذي يحيط بالقابلو إذ لوحظ أن استعمال التربة المزيجية

(رمل الحديقة) ذات المقاومة الحرارية المنخفضة ( $gs=60 \text{ deg.c-m/w}$ ) كرادم بدلا من التربة الطينية ذات المقاومة الحرارية المرتفعة ( $gs=120 \text{ deg.c-m/w}$ ) يؤدي إلى إنقاص في أعلى إجهاد كهربائي عند الطبقة القريبة من الغلاف الخارجي للقابلو كذلك وجد أن زيادة عمق دفن القابلو يؤدي إلى إنقاص في أعلى إجهاد كهربائي على غلاف القابلو .

وكذلك وجد إنقاص ملحوظ في الإجهاد الكهربائي عند استعمال التبريد الاصطناعي بواسطة مد أنابيب حول القابلو مقارنة بحالة التبريد الطبيعي. كذلك شملت الدراسة مسألة مهمة هي افتراض حدوث عطل في منظومة التبريد الاصطناعي يؤدي إلى توقف جريان عنصر التبريد داخل أنابيب التبريد الموضوعة في داخلها قابلوات الضغط العالي ذات التيار المستمر و معروف أنّ توقف عنصر التبريد عن الجريان يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة عنصر التبريد الأمر الذي قد يؤدي إلى تجاوز درجة حرارة القابلو من نوع (XLPE) درجة الحرارة التصميمية ( $90\text{ c}^0$ ) وحدوث انهيار في عازل القابلو. وقد تم إيجاد أقصى مدة زمنية يمكن أن يتحملها القابلو من نوع (XLPE) بدون تبريد ذات فولتية مقدارها (200KV) وكانت هذه المدة (22hour) عند استعمال الأمونيا بوصفه أفضل سائل للتبريد لامتلاكه أعلى سعة حرارية. وأخيرا أجريت دراسة تأثير سرعة جريان سائل التبريد في توزيع الإجهاد الكهربائي لقابلوات الضغط العالي ذات التيار المستمر الموضوعة داخل أنبوب ماء للتبريد ووجد أن زيادة سرعة جريان الماء داخل أنبوب التبريد تؤدي إلى إنقاص أقصى إجهاد كهربائي على غلاف قابلو الضغط العالي ذات التيار المستمر (132kv) من نوع (XLPE) .

## **Abstract**

The issue of heat generated in the cables of high voltage is one of the most important issues that affect the cable life. And increase the importance of this issue in the high voltage of direct current cables because the distribution of electrical stress in the cable insulation depends largely on the conductivity and the heat flow rate in the insulation, which in turn depends on the rate of heat leak in the middle of the ocean. Therefore, This research has dealt with some of the factors that help to reduce the heat in the insulation, thus reducing the electrical stresses formed in the cable insulation.

Through the study appeared that he could control the heat insulation by controlling the Surrounding the cable where the study proved that it can reduce the heat flow rate and consequently reduce the electrical stress of insulation and the control of some matters Surrounding the cable. where it was noted that the use of (sand garden) with low thermal resistivity ( $gs = 60 \text{ deg.cm / w}$ ) as backfill instead of clay soil with a high thermal resistivity ( $gs = 120 \text{ deg.cm / w}$ ) lead to a reduction in the highest electric stress at the layer near the cover of cable sheath .Also found that increasing the depth of burial cable leads to a decrease in the highest electric stress on the cover of cable sheath .

And also found a marked decrease in the stress power when you use the artificial cooling by the laying of pipes on cable compared to the situation of natural cooling where the use of tubes for cooling. Also included in the study is an important issue is the assumption of a malfunction in the cooling system of artificial led to stop the flow of the cooling within the cooling tubes placed inside high voltage of DC cables and is known as the stop

element cooling flow leads to the increase of the temperature of the cooling and thus a decrease in the rate of infusion heat between cable and an element of cooling, which could lead to exceeding the temperature of cable of type (XLPE) over the design temperature ( $90^{\circ}\text{C}$ ) and cause a breakdown in the cable insulation. has been to find the maximum period of time can be borne by the cable of type ( XLPE) without cooling the same amount of voltage (200kv ) This was the period (22 hour) when using Ammonia on the mind the best means of cooling for having the highest thermal capacity

Finally, study the impact of the speed of the flow of coolant in the distribution of maximum electrical stress at the cable sheath placed inside the water pipe for cooling and found that increasing the speed of water flow within the tube cooling leads to a decrease of maximum electrical stress on the cable sheath .

**University of Mosul**  
**College of Engineering**



# **Effect of Surrounding on H.V.D.C Cable Electrical Characteristic**

**A Thesis Submitted**

**By**

**Fawwaz Jassim Mohammed AL Hamdany**

**To**

The Council of College of Engineering  
University of Mosul as partial fulfillment of the  
Requirements for the degree of M.Sc.

**In**

Electrical Engineering / Power

**Supervised by**

**Prof. Dr. Farook Khalil Amouri**

---

---

2011 A.D.

1432 A.H.