

วิเคราะห์ผลกระทบของเตาหลอมอาร์คไฟฟ้าต่อคุณภาพไฟฟ้าของระบบ และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อลดความร้อนสูญเสียของเตา ในสถานะสมดุลพลังงานของกระบวนการผลิตเหล็ก

ชำนาญ ใจประดิษฐ์ธรรม*

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้นำเสนอการวิจัยของเตาหลอมอาร์คไฟฟ้าจำแนกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ทำการวิเคราะห์ถึงผลกระทบการทำงานของเตาหลอมอาร์คไฟฟ้าที่เป็นแหล่งกำเนิดฮาร์มอนิก เพราะว่ามีสาเหตุมาจากการรบกวนในระบบที่มีคุณลักษณะความไม่เป็นเชิงเส้นในการอาร์คจะเกิดขึ้นเนื่องจากเตาหลอมอาร์คไฟฟ้า ทำการวัดสัญญาณแรงดันกระแสพร้อมด้วยการจำลองแบบ Novel Arc Furnace โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป PSCAD/ EMTDC ช่วยในการวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นแนวทางศึกษาการทำงานของเตาหลอมนี้ และวิธีแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการติดตั้ง Static Var Compensate ที่ระบบไฟฟ้าของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเหล็ก ผลการวัดสัญญาณแรงดันกระแสพร้อมพบว่าทำให้เกิดสัญญาณแรงดันเปลี่ยนแปลงไปในช่วงที่แคบลงและมีสัญญาณลดน้อยลงในระบบ และส่วนที่ 2 นำเสนอถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยการทดลองการหลอมเหล็ก เพื่อหาปริมาณความร้อนสูญเสียผ่านผนังเตา ปริมาณการสูญเสียความร้อนจากการเผาไหม้ ปริมาณการสูญเสียความร้อนออกจากเตาทั้งหมด เป็นต้น ทำให้ลดความร้อนสูญเสียในสถานะสมดุลพลังงานของกระบวนการผลิตเหล็ก โดยควบคุมอุณหภูมิน้ำเหล็กที่เทจากเตาหลอมไปสู่เบ้ารับน้ำเหล็กเพื่อลดการสูญเสียความร้อนให้ต่ำลงประมาณ 2.89 กิโลวัตต์ ผลการวิเคราะห์และการทดลองในการปรับปรุงพบว่าการใช้พลังงานของเตาหลอมอาร์คไฟฟ้านี้ ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้ประมาณ 99.56 %

คำสำคัญ : เตาหลอมอาร์คไฟฟ้า, การปรับปรุง, การใช้พลังงาน, ความร้อนสูญเสีย

Analysis of Electric Arc Furnace Effects for Power Quality of System and Increasing Energy Efficiency to Reduce Heat Loss in The Energy Balance Condition of Steelmaking Process

Chamni Jaipradidtham^{*}

Abstract

This paper presents the research of an electric arc furnace classified into 2 part. The first is analysis of the impact of the electric arc furnace which is a harmonic source. It is caused by a disturbance in a system with non-linear characteristics of the arcs is caused due to an electric arc furnace. Ripple voltage measurement relies on replication of Novel Arc Furnace model by using PSCAD/EMTDC help in the analysis, which is used as a guide to study the function of this furnace and how to fix the problem by installing the Static Var Compensate the system of industrial steel production. Measurement results signal that causes the ripple voltage signal changes in a small range, and the signal is reduced in the system. The second, presented to enhance energy efficiency by experimental melting steel to find the amount of heat loss through the wall furnace. Loss of heat from burning. Loss of heat from the stove to heat all the losses in energy homeostasis, a smelting process is controlled by the temperature of the steel which is poured from the furnace to the crucible and steel to reduce heat loss is reduced by approximately 2.89 kW, the resulting analysis and experiments to improve the energy of electric arc furnaces, this paper can increase energy efficiency by approximately 99.56 %.

Keywords : Electric Arc Furnace, Improvement, Energy, Heat loss

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Kasem Bundit University

^{*} Corresponding author, E-mail: j_chamni@hotmail.com Received 26 May 2014, Accepted 27 March 2015