

จิระชัย มิ่งบรรเจิดสุข 2541 : เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อสำหรับศึกษาการจำลองแบบ
กระจายทางกลของกล้ามเนื้อ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ประชานกรรมการที่ปรึกษา :
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สังจาทิพย์ ทศนีย์พันธุ์, M.S. 203 หน้า

เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อได้ถูกออกแบบ และสร้างเพื่อใช้กับแผงอิเล็กทรอนิกส์แบบ
4 คูณ 4 อุปกรณ์นี้ใช้สำหรับศึกษาการกระจายของสัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อ (EMG) 16 ช่องพร้อม
กันแทนการใช้สัญญาณรวมที่ได้จากอิเล็กทรอนิกส์ 1 คู่ เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อมีกำลังขยาย
ปรับค่าได้ระหว่าง 200 ถึง 1400 เท่าโดยสามารถวัดสัญญาณได้ในช่วงความถี่ 11 เฮิร์ตซ์ ถึง 190
เฮิร์ตซ์ และมีวงจรกรองสัญญาณออกที่ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ แบบลำดับที่ 4 สำหรับลดการรบกวนจาก
ไฟฟ้าในอาคาร อิเล็กทรอนิกส์ทำด้วยลวดเงินมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างอิเล็ก
ทรอนิกส์แต่ละคู่เท่ากับ 12 มิลลิเมตร น้ำยาอิเล็กทรอนิกส์ได้นำไปใช้ระหว่างอิเล็กทรอนิกส์และผิวหนังเพื่อ
ลดสัญญาณรบกวนและสัญญาณแทรกซ้อนจากการเคลื่อนไหวของอิเล็กทรอนิกส์

การศึกษาทำภายใต้สภาวะไอโซเมตริกแบบสถิตของกล้ามเนื้อลูกหนู (biceps) ของแขนขวา
ของบุคคล 3 คน รูปแบบของการทดสอบคือการยกแขนท่อนล่างทำมุม 45° , 90° และ 135° เมื่อเทียบกับ
กับแขนท่อนบนที่อยู่ในแนวตั้ง โดยน้ำหนักที่ยกเปลี่ยนแปลงจาก 1 กิโลกรัม ถึง 3 กิโลกรัม สัญญาณ
ไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กับแรงในแนวแกนความยาวของกล้ามเนื้อที่ได้จากการคำนวณเป็น
เส้นตรง โดยมีความถี่ของทุกช่องสัญญาณส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 51 เฮิร์ตซ์ ถึง 100 เฮิร์ตซ์ คอนทิวรัล
ของสัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อเมื่อนำค่าสูงสุดมาหาร (normalized) มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่า
กับ 9.58 เปอร์เซ็นต์ซึ่งจะลดลงเมื่อเพิ่มแรงในกล้ามเนื้อ คอนทิวรัลของสัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อใน
แต่ละรูปแบบการยกและน้ำหนักมีความแตกต่างกัน การนำสัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อไปใช้ไม่ได้ใช้
เพียงเพื่อศึกษากล้ามเนื้อเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการนำสัญญาณต่างกัน 2¹⁶ รูปแบบ สำหรับควบคุมแขนขา
เทียมหรือหุ่นยนต์ ข้อเสียของระบบคือ ความไม่สะดวกสบายของการติดอิเล็กทรอนิกส์บนกล้ามเนื้อ

จิระชัย มิ่งบรรเจิดสุข

ลายมือชื่อนิสิต

นางสาวสังจาทิพย์ ทศนีย์พันธุ์

ลายมือชื่อประธานกรรมการ

25 / มีค / 41

Jirachai Mingbunjerdasuk 1998 : Electromyography for Study Distributed Mechanical Model of Muscles. Master of Engineering (Mechanical Engineering), Major Field Mechanical Engineering, Department of Mechanical Engineering. Thesis Advisor : Assistant Professor Satjarthip Thusneyapan, M.S. 203 pages.

An electromyography has been designed and built for a 4 by 4 surface electrode pair array. It permits the study of the distributed electromyogram or EMG from 16 channels simultaneously, rather than the conventional lumped EMG from one electrode pair. The electromyography has the gain adjustable from 200 to 1400 with a flat frequency response from 11 Hz to 190 Hz, and having a fourth order notch filter at 50 Hz for the reduction of the 50 Hz power line interference. The electrodes were made by silver with a diameter of 3 mm, and spacing between each pair of 12 mm. Electrolytic gel was applied between the electrodes and the skin to reduce noise and motion artifact.

The study was done under isometric static testing conditions from the right arm biceps of three subjects. The conditions were 45° , 90° and 135° of the lower arm position with respect to upper arm, as the upper arm remain in vertical position. The load varied from one kilogram to three kilograms. The distributed EMG versus calculated axial muscle force illustrated linear relationship, with frequency content of all EMG's between 51 Hz to 100 Hz. The EMG contours plotted of the normalized 16 EMG's had the average of the standard deviation of 9.58 %, which decrease with the increase in muscle force. The EMG contours were differed from one condition to another condition of various muscle loadings and arm positions. The application of the electromyography is not only for muscle study, but also permits 2^{16} combinations for controlling artificial limbs or robot arms. The fall back of the system was the inconvenience and discomfort of electrode placement on the muscle.

J. Mingbunjerdasuk

Student's Signature

Satjarthip Thusneyapan

Thesis Advisor's Signature

25 / MAR / 98