บทคัดย่อ

T139389

การเกิดความเสียหายของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จากไฟฟ้าสถิตที่สะสมอยู่บนร่างกายจากการเคลื่อนไหวเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ปัจจุบัน เนื่องจากการจับต้องชิ้นส่วนดังกล่าวโดยพนักงานในแผนกต่างๆจะมีโอกาสเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการผลิตจนกระทั่งส่งสินค้าไปยังลูกค้า งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการศึกษาการลดปริมาณไฟฟ้าสถิตที่เกิดขึ้นบนร่างกาย (Static Charge on Personnel) ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยนำเสนอวิธีการวัดไฟฟ้าสถิตบนร่างกายเป็นปริมาณแรงดัน แล้วใช้วิธีดังกล่าวศึกษาปริมาณไฟฟ้าสถิตสะสมบนร่างกายที่มีการใช้สายรัดข้อมือ (Wrist Strap) ขณะที่ความต้านทานของสายรัดข้อมือเปลี่ยนแปลงไป จำลองโดยความต้านทานปรับค่าได้ จากนั้นศึกษาปริมาณไฟฟ้าสถิตบนร่างกายที่ไม่มีการใช้สายรัดข้อมือ แต่ใช้รองเท้าควบคุมไฟฟ้าสถิตร่วมกับพื้นควบคุมไฟฟ้าสถิตที่ใช้กันแพร่หลายในอุตสาหกรรม เพื่อหารองเท้าและพื้นที่มีคุณสมบัติในการลดการเกิดไฟฟ้าสถิตบนร่างกายได้ดีที่สุด จากความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานของรองเท้าและพื้นตัวอย่างเทียบกับปริมาณแรงดันที่เกิดขึ้น ความต้านทานต่ำของวัสดุที่มีผลดีในการถ่ายเทประจุออกจากร่างกายนั้น มิได้ส่งผลให้เกิดแรงดันบนสะสมร่างกายในระดับต่ำเสมอไป ค่าความต้านทานจึงไม่ใช่ปัจจัยหลักในการพิจารณาคุณสมบัติในการควบคุมไฟฟ้าสถิตของรองเท้าและพื้น การทดลองวัดระดับแรงดันที่เกิดขึ้นจริงบนร่างกายดังวิธีที่นำเสนอ จึงเป็นแนวทางการทดสอบที่เหมาะสมควบคู่ไปกับการพิจารณาค่าความต้านทานของวัสดุนั้น ๆ โดยเฉพาะในงานด้านดิสก์ไดรว์ที่ชิ้นงานมีความไวต่อระดับไฟฟ้าสถิตที่ต่ำมากและการควบคุมไฟฟ้าสถิตบนร่างกายเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก

Controlling voltage on personnel has long been recognized as a primary importance in preventing electrostatic discharge damages of electronic devices in electronic industry. The reason for concern is that operator's finger often contacts of ESD sensitive devices, and flow of current from personnel to the devices can partially degrade or even fully destroy them. This thesis studies a reduction of static charge on personnel by impact of resistance to ground of wrist strap, static control footwear and static control surfaces by using charge plate monitor to measure the static charge in volt. First experiment, static charge on personnel is evaluated with various resistant to ground of body through wrist strap and variable resistance. Second, different types of the static control shoes and static control surfaces are evaluated in combination to measure the static charge level on personnel and to find the best combination of the static control shoes and surfaces. Result of the experiment indicates that resistance to ground of the footwear and surfaces are not sufficient to select the surfaces which most of electronic industry currently rely on. But performance in combination by static charge evaluation on personnel should be suggested and considered for proper selection, especially in disk drive industry that read-write element is extremely sensitive to electrostatic field and discharge.