บทที่ 5

การใช้งาน

ในการนำเอาเครื่องตัดโลหะด้วยพลาสมามาใช้ในงานตัดโลหะนั้น ถ้าใช้อย่างถูกต้องจะทำให้ได้งานที่ออกมามีคุณภาพของผิวงานดีกว่าการตัดด้วยก๊าซอะเซทิลีนที่มีใช้กันอยู่โดยทั่ว ๆ ไป อย่างไรก็ดีก่อนที่จะเรียนรู้วิธีการใช้งาน จำเป็นจะต้องรู้ข้อควรระวังอันเป็นการป้องกันการเกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน ขณะทำการปฏิบัติงาน

5.1 ข้อควรระวังขณะปฏิบัติงานการตัดโลหะด้วยเครื่องตัดโลหะแบบพลาสมา

ก๊าซและควันที่เกิดจากการปฏิบัติงาน อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานได้ ผู้ปฏิบัติงานควรปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้

5.1.1 ควรจัดให้มีการถ่ายเทอากาศและระบายควัน ที่เกิดขึ้นจากการตัดโลหะด้วยพลาสมาออกจากบริเวณสถานที่ปฏิบัติงานโดยเร็ว

5.1.2 จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายเนื่องจากอุบัติเหตุไฟไหม้ ทั้งนี้เนื่องจากประกายไฟอันเกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน อาจทำให้วัสดุที่เป็นเชื้อเพลิงในบริเวณใกล้เคียงติดไฟขึ้นได้

5.1.3 ไม่ควรใช้เครื่องตัดโลหะด้วยพลาสมาในบริเวณเปียกชื้น เพราะอาจมีอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานอันเนื่องจากระบบไฟฟ้า

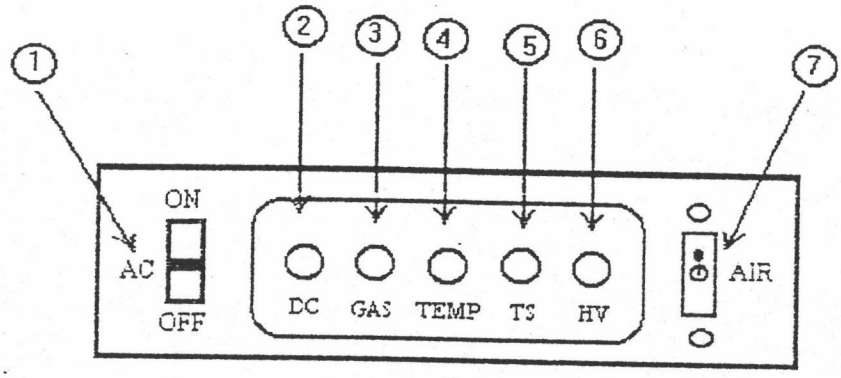
5.1.4 ขณะปฏิบัติงาน ควรสวมชุดที่เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงานเชื่อมหรือตัดโลหะ และควรจะสวมแว่นตาเพื่อป้องกันอันตราย เนื่องจากรับรังสีขณะเกิดพลาสมาอาจมีผลทำให้เกิดอันตรายต่อดวงตาและผิวหนังได้

5.1.5 ไม่ควรทำการตัดโลหะ ที่เคยมีการบรรจุของเหลวหรือสารไวไฟมาก่อน เพราะประกายไฟอาจทำให้สารไวไฟเหล่านั้นเกิดลุกไหม้ได้

5.2 ส่วนควบคุมและแสดงสถานะการทำงาน

เพื่อให้สามารถใช้เครื่องตัดโลหะด้วยพลาสมาได้ประสิทธิภาพ และสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงานมากขึ้น จึงได้มีการออกแบบสวิตช์ควบคุมการทำงานตลอดจนส่วนแสดงสถานะการทำงานของตัวเครื่องแต่ละสถานะ ให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่า ขณะนี้เครื่องพร้อมที่จะถูกนำมาใช้งานหรือยัง ดังนั้นจึงขออธิบายส่วนควบคุม และแสดงผลของเครื่องตัดโลหะด้วยพลาสมา ทั้งใน

สภาวะปรกติและผิดปรกติ ดังแสดงในรูปที่ 5.1 อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ทำการซ่อมบำรุงรักษา ดังต่อไปนี้



รูปที่ 5.1 แสดงแผงหน้าปัดในส่วนการควบคุมและแสดงผลของเครื่อง

5.2.1 สวิตช์ปิด - เปิดในการควบคุม

ในลำดับที่ 1 บนแผงหน้าปัดของตัวเครื่อง จะเป็นสวิตช์ปิด-เปิดแรงดันไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ เข้าสู่ภาคจ่ายไฟของวงจรควบคุมทั้งระบบ อันได้แก่ระบบจ่ายไฟเลี้ยงให้กับวงจรส่วนสร้างสัญญาณขับนำมอสเฟตกำลัง ส่วนสัญญาณควบคุมและป้องกันแรงดันเกินพิกัดหรือกระแสเกินพิกัด ส่วนควบคุมลำดับการทำงานของลมหรือพลาสมาก๊าซ และการกำเนิดศักดาไฟฟ้าแรงสูงความถี่สูงเพื่อสร้าง Pilot Arc ในการกำเนิดอาร์คพลาสมา รวมทั้งส่วนจ่ายไฟกำลังเข้าสู่วงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรงแบบบริดจ์เต็มรูป อย่างไรก็ดีการป้องกันเบื้องต้นสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ลืมปรับระดับความดันของลมให้อยู่ในพิกัด หรือสภาวะของวงจรอยู่ในสภาวะผิดปรกติ อันเนื่องมาจากกระแส หรือแรงดันเกินพิกัดตลอดจนอุณหภูมิของขดลวดที่ใช้พันหม้อแปลงสูงเกินไป ก็จะทำให้ส่วนจ่ายไฟกำลังที่ป้อนเข้าสู่วงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรง ไม่ทำงานเช่นกัน เมื่อทำการปิดสวิทช์ลำดับที่ 1 นี้ จะทำให้หลอดไฟในตัวสวิตช์สว่างทำให้ทราบว่าขณะนี้มีแรงดันไฟฟ้าเข้าสู่วงจรควบคุมแล้ว

5.2.2 ส่วนแสดงสถานะแรงดันออกของแหล่งจ่ายแรงดันหลัก

ในลำดับที่ 2 นี้ เป็นการแสดงผลการทำงานโดยอาศัยการติดสว่างของหลอดไฟ ในส่วนนี้จะเป็นส่วนแสดงผลสภาวะของแรงดันไฟตรงที่ด้านขาออกในสภาวะปรกติ ถ้าส่วนสร้างสัญญาณขับนำ สร้างสัญญาณไปขับนำให้มอสเฟตกำลังทำงาน จะทำให้มีแรงดันไฟตรงด้านออกประมาณ 250 โวลต์ หลอดไฟในลำดับที่ 2 นี้จะสว่าง แต่ถ้าการทำงานในส่วนสร้างสัญญาณขับนำทำงานผิดปรกติ ก็จะทำให้แรงดันไฟตรงด้านออกไม่มีหลอดไฟในลำดับที่ 2 นี้จะดับ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ซ่อมบำรุงสามารถหาสาเหตุความผิดปรกติได้อย่างรวดเร็ว

5.2.3 ส่วนควบคุมและแสดงผลในลำดับที่ 3

ในลำดับที่ 3 นี้เป็นการแสดงผลการทำงานของลมที่ได้จากเครื่องอัดอากาศ ซึ่งในสภาวะปรกติลมที่นำมาใช้เป็นพลาสมาก๊าซนี้จะมีความดันอยู่ในช่วง 3.1 - 6.5 บาร์ ในกรณีที่ลมต่ำกว่าพิกัด หรือไม่ได้เปิดลมเข้าสู่ระบบ หลอดไฟแสดงผลในลำดับที่ 3 นี้จะสว่างและดับสลับกันเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่า ขณะนี้ลมที่นำมาใช้เป็นพลาสมาก๊าซยังไม่พร้อม

ในสถานการณ์เดียวกันนี้ส่วนจ่ายไฟกำลังให้กับวงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรง แบบบริดจ์เต็มรูป ก็จะหยุดทำงานด้วยเช่นกัน เหตุผลที่ได้ออกแบบให้หลอดแสดงผลในลำดับที่ 3 สว่างและดับอยู่ตลอดเวลาขณะที่ลมยังไม่พร้อมที่จะนำมาใช้งาน ก็เพื่อทำให้เกิดความสะดุดตาต่อผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้แก้ไขได้ทันที

5.2.4 ส่วนควบคุมและแสดงผลในลำดับที่ 4

ในลำดับที่ 4 นี้ เป็นการแสดงผลการทำงานการตรวจสอบอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในขดลวดของหม้อแปลงกำลัง และความร้อนอันเกิดจากการทำงานของมอสเฟตกำลัง ถ้าอุณหภูมิอยู่ในสภาวะปรกติ หลอดไฟในลำดับที่ 4 นี้จะสว่างคงที่ตลอด แต่ถ้าอุณหภูมิของขดลวดหม้อแปลง และอุณหภูมิของมอสเฟตกำลังสูงกว่าปรกติ จะทำให้หลอดแสดงผลในลำดับที่ 4 จะสว่างและดับสลับกัน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าขณะนี้อุณหภูมิของอุปกรณ์สำคัญ ๆ ได้สูงกว่าขีดปลอดภัยจำเป็นที่จะต้องหยุดการใช้งานสักระยะ เพื่อให้อุณหภูมิลดระดับลงสู่สภาวะปรกติ และในขณะเดียวกัน ถ้าเกิดเหตุการณ์ผิดปรกติของ อุณหภูมิในลักษณะสูงกว่าขีดปลอดภัยแล้ว ส่วนควบคุมในการจ่ายไฟกำลังให้กับวงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรงแบบบริดจ์เต็มรูปก็จะถูกตัดไปด้วยเช่นกัน

5.2.5 ส่วนควบคุมและแสดงผลในลำดับที่ 5

ในลำดับที่ 5 นี้ จะเป็นการแสดงผลการทำงานของสวิตช์ที่หัวคบพลาสมา (Torch) ขณะที่ทำการกดสวิตช์ที่หัวคบพลาสมา เพื่อจะทำการกระตุ้นให้แหล่งกำเนิดศักดาไฟฟ้าสูง ที่ความถี่สูงทำงานเพื่อสร้าง Pilot Arc จะทำให้ส่วนแสดงผลในลำดับที่ 5 นี้สว่าง และจะสว่างไปจนกว่าจะหยุดกดสวิตช์ที่หัวคบพลาสมา

5.2.6 ส่วนควบคุมและแสดงผลลำดับที่ 6

ในลำดับที่ 6 จะเป็นการแสดงผลการทำงานของวงจรกำเนิดศักดาไฟฟ้าสูง และความถี่สูง เพื่อทำการสร้าง Pilot Arc หลอดแสดงผลในลำดับที่ 6 นี้จะแสดงผลเพียงชั่วเวลาประมาณ 1 วินาทีเท่านั้น เพราะช่วงเวลาประมาณ 1 วินาที ก็เพียงพอที่จะทำให้เกิดอาร์คพลาสมาได้

5.2.7 ส่วนควบคุมและแสดงผลในลำดับที่ 7

ในลำดับที่ 7 จะเป็นการแสดงผลการทำงานของวงจรในส่วนของการเลือกลมที่ป้อนเข้าสู่ระบบ ในการออกแบบนี้ได้ออกแบบให้สามารถเลือกลมจากเครื่องอัดอากาศได้ 2 เครื่อง

คือ AIR 1 และ AIR 2 โดยการใช้สวิตช์แบบโยกขึ้นและลง ก็จะเป็นการระบุว่าขณะนี้ ตัวเครื่องได้ใช้ลมจาก เครื่องอัดอากาศ 1 หรือ 2 ตามต้องการ

5.3 <u>การใช้งานเครื่องตัดโลหะด้วยไฟฟ้าแบบพลาสมา</u>

การใช้งานเครื่องตัดโลหะแบบพลาสมาที่ได้ออกแบบสร้างขึ้น จะมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.3.1 การปฏิบัติลำดับที่ 1

ในลำดับที่ 1 เป็นการป้อนไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับขนาดพิกัดแรงดัน 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ เข้าสู่ระบบโดยผ่านเซอร์กิตเบรกเตอร์ ขนาด 50 แอมป์ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในลำดับที่ 1 นี้ก็คือมีแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ เข้าสู่ตัวเครื่อง

5.3.2 การปฏิบัติลำดับที่ 2

ในลำดับที่ 2 เป็นการเปิดสวิตช์ปิด-เปิด วงจรควบคุมการจ่ายแรงดันไฟฟ้าเข้าสู่วงจรควบคุม และวงจรจ่ายไฟกำลังให้เข้าสู่วงจรบริดจ์เต็มรูป ในขั้นตอนนี้ ส่วนแสดงผลที่สวิตช์ปิด-เปิด จะมีไฟสว่างขึ้น ในขณะเดียวกันให้สังเกตว่า หลอดไฟแสดงผลที่ 1, 2 และ 3 อยู่ในสภาวะปรกติ ก็พร้อมที่จะทำการตัดโลหะได้ แต่ถ้าหลอดไฟดังกล่าวไม่อยู่ในสภาวะปรกติให้ทำการตรวจสอบให้เรียบร้อยเสียก่อน

5.3.3 การปฏิบัติในลำดับที่ 3

ในลำดับที่ 3 เป็นลำดับที่เตรียมทำการตัดโลหะด้วยวิธีการกำเนิดอาร์คพลาสมาผ่านหัวคบพลาสมา ในขั้นตอนนี้ให้เตรียมชุดป้องกันดวงตา หรือใส่แว่นสำหรับป้องกันแสงสว่างที่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อดวงตาได้ เมื่อเตรียมทุกอย่างพร้อมแล้ว ก็เตรียมการตัดโดยถือหัวคบพลาสมาอยู่เหนือชิ้นงาน โดยที่ชิ้นงาน จะมีขั้วไฟฟ้าบวกหนีบไว้โดยอาศัยปากคีบจับชิ้นงาน ทำการกดสวิตช์ที่หัวคบพลาสมา ขณะนี้ลมจะถูกปล่อยออกผ่านหัวคบพลาสมา ประมาณ 3 วินาที จากนั้นส่วนกำเนิดศักดาไฟฟ้าแรงสูงความถี่สูง จะทำหน้าที่สร้าง Pilot Arc เพื่อกำเนิดอาร์คพลาสมา เมื่อพลาสมาเกิดขึ้นแล้ว ส่วนกำเนิดศักดาไฟสูงที่ความถี่สูงจะหยุดการทำงาน และขณะนี้พลาสมาที่เกิดขึ้นจะถูก Transfer ไปชิ้นงาน

5.3.4 การปฏิบัติในลำดับที่ 4

ในลำดับที่ 4 เป็นการหยุดการกดสวิตช์ที่หัวคบพลาสมา ผลการหยุดการกดสวิตช์ที่หัวคบพลาสมา จะทำให้ลมยังคงไหลผ่านหัวคบพลาสมา เพื่อการระบายความร้อนให้กับหัวคบพลาสมาเป็นเวลาประมาณ 10 วินาที เป็นการสิ้นสุดการปฏิบัติการตัดโลหะอย่างสมบูรณ์