

คู่มือผู้ใช้เครื่องเชื่อมเลเซอร์แบบมือถือ

(Handheld Laser Welding Machine USER Manual)

ยินดีต้อนรับสู่การใช้งานเครื่องเชื่อมเลเซอร์!

เรามุ่งมั่นที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการของเราให้สมบูรณ์แบบที่สุด

ขอขอบคุณที่ท่านเลือกซื้อเครื่องเชื่อมเลเซอร์ของเรา

เราขอให้คำมั่นว่าจะมอบบริการที่ยอดเยี่ยม เชื่อถือได้ พร้อมทั้งคุณภาพที่ได้รับการรับรอง

เพื่อความปลอดภัยของท่านและสภาพแวดล้อมในการทำงาน กรุณาอ่านป้ายเตือนและคำแนะนำบนตัวเครื่องอย่างละเอียดก่อนใช้งานครั้งแรก

กรุณาศึกษาเนื้อหาในคู่มือนี้อย่างถูกต้อง และให้ความสำคัญเป็นพิเศษกับข้อควรระวังด้านความปลอดภัยตามที่ระบุไว้ในคู่มือ

โปรดจัดเก็บคู่มือนี้ไว้ในที่ที่เหมาะสม ใกล้กับอุปกรณ์ เพื่อความสะดวกในการเข้าถึง

คำชี้แจง

เว้นแต่จะมีข้อตกลงเป็นอย่างอื่น คู่มือนี้ใช้เป็นเพียงแนวทางในการใช้งานเท่านั้น โดยข้อมูลและข้อเสนอนี้แตกต่างกันในเอกสารนี้ มิได้ถือเป็นการรับประกันทั้งโดยชัดแจ้งหรือโดยนัย

เนื้อหาในคู่มือนี้อาจมีการปรับปรุงเป็นระยะ เนื่องจากการอัปเดตของผลิตภัณฑ์หรือเหตุผลอื่นๆ เราขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงคู่มือนี้ได้ทุกเมื่อโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

การคัดลอก บันทึกลง เผยแพร่ หรือแจกจ่ายเนื้อหาของคู่มือนี้โดยไม่ได้รับอนุญาต ถือเป็นสิ่งต้องห้าม

ระบบบริหารคุณภาพของบริษัทเราเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 9001

มาตรฐานระดับประเทศที่ผลิตภัณฑ์นี้สอดคล้อง ได้แก่:

- GB/T 15579.1 อุปกรณ์เชื่อมอาร์ก — ส่วนที่ 1: แหล่งจ่ายไฟสำหรับงานเชื่อม
- บทความที่ 6.15 และ 6.16 ของ GB/T 8118: เครื่องเชื่อมอาร์ก

หมายเหตุ:

ภาพในคู่มือนี้ใช้เพื่อการอ้างอิงเท่านั้น หากภาพไม่ตรงกับผลิตภัณฑ์จริง

ให้ยึดผลิตภัณฑ์จริงเป็นหลัก

เรียบเรียงโดย บริษัท วรรณชาติ กรุ๊ป

สารบัญ

1. แนวทางและข้อควรระวังด้านความปลอดภัย	หน้า 3
2. ภาพรวมของผลิตภัณฑ์	หน้า 8
2.1 ภาพผลิตภัณฑ์	หน้า 8
2.2 แนะนำผลิตภัณฑ์	หน้า 8
2.3 ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค	หน้า 9
2.4 โครงสร้างของผลิตภัณฑ์.....	หน้า 12
2.5 จุดเด่นและคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	หน้า 22
2.6 อุณหภูมิที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้	หน้า 23
3. อินเทอร์เฟซการโต้ตอบระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักร (ชุดที่ 1)	หน้า 24
3.1 หน้าหลัก	หน้า 24
3.2 หน้ากระบวนการ.....	หน้า 25
3.3 การตั้งค่า	หน้า 27
3.4 หน้าการตรวจสอบ	หน้า 28
4. อินเทอร์เฟซการโต้ตอบระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักร (ชุดที่ 2)	หน้า 30
5. การติดตั้งอุปกรณ์	หน้า 39
3.1 การเตรียมก่อนติดตั้ง	หน้า 39
3.2 ขั้นตอนการติดตั้ง	หน้า 39
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานของกระบวนการ.....	หน้า 39
3.4 วิธีการตั้งค่าเบื้องต้นในแต่ละการใช้งาน.....	หน้า 43
6. การบำรุงรักษาอุปกรณ์	หน้า 48
6.1 ขั้นตอนการใช้งานอุปกรณ์อย่างปลอดภัย	หน้า 48
6.2 การทำความสะอาดและเปลี่ยนเลนส์ป้องกันเลเซอร์	หน้า 50
6.3 การกำจัดฝุ่นของอุปกรณ์	หน้า 51
6.4 การทำความสะอาดหัวเชื่อม	หน้า 52

1 แนวทางและข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

คำจำกัดความด้านความปลอดภัย

สัญลักษณ์

ความหมาย

 DANGER	เตือน: หากละเลยคำเตือนด้านความปลอดภัย อาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุร้ายหรือถึงแก่ชีวิตหรือบาดเจ็บสาหัส
 WARNING	เตือน: หากละเลยคำเตือน อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อย หรือความเสียหายต่อทรัพย์สิน
 NOTE	เตือน: หากละเลยคำเตือน อาจทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ หรือการทำงานผิดพลาด

ข้อควรระวังด้านความปลอดภัยส่วนบุคคล

- ◆ การติดตั้ง เดินระบบ บำรุงรักษา และซ่อมแซมแหล่งจ่ายไฟ ต้องดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีความรู้และทักษะเฉพาะทางเท่านั้น
- ◆ ควรสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น หน้ากากกันแสง ชุดป้องกัน ถุงมือกันไฟฟ้า และรองเท้าฉนวนทุกครั้งทำงาน
- ◆ จัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงให้อยู่ในตำแหน่งที่หยิบใช้ได้สะดวกภายในพื้นที่ทำงาน
- ◆ ซ่อมหรือเปลี่ยนสายไฟที่ชำรุดทันที
- ◆ ห้ามมองแสงอาร์คโดยตรง ยกเว้นผ่านเลนส์กรองแสงที่เหมาะสม
- ◆ ต้องมีผู้ดูแลควบคุมเมื่อทำงานในที่สูง หรือในพื้นที่แคบ เช่น กล้องควบคุม หม้อน้ำ ห้องโดยสาร ฯลฯ
- ◆ ในพื้นที่อับ ควรมีการระบายอากาศที่เหมาะสม และมีการเผ่าสั้งเกิดอย่างต่อเนื่อง
- ◆ ผู้ที่ใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจ (pacemaker) ห้ามเข้าใกล้แหล่งจ่ายไฟ หรือบริเวณที่ทำการเชื่อมหรือใช้อุปกรณ์นี้ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากแพทย์

DANGER:

ห้ามใช้แหล่งจ่ายไฟสำหรับการละลายท่อแช่แข็ง การไหลดแบตเตอรี่ หรือการสตาร์ทมอเตอร์

แนวทางการความปลอดภัยในการใช้งาน (Operational Safety Guidelines)



ไฟฟ้าช็อต (Electrical Shock)

- ◆ ก่อนทำการเชื่อม จำเป็นต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าสายดิน (สายเขียว-เหลือง) ต่อเข้ากับระบบกราวด์ของแหล่งจ่ายไฟอย่างถูกต้อง และฉนวนของสายเชื่อมไม่มีความเสียหาย
- ◆ ระหว่างทำการเชื่อม ห้ามสัมผัสกับชิ้นส่วนที่มีกระแสไฟ เช่น โตะทำงาน, ชิ้นงาน, ขั้วสายดิน, คีมเชื่อมหรือปืนเชื่อม
- ◆ ในการเชื่อมที่ใช้แรงดันไฟฟ้าสูงขณะไม่มีโหลด หรือในพื้นที่ที่มีความชื้น ควรวางแผนฉนวนยางบริเวณพื้นใกล้โต๊ะปฏิบัติงาน
- ◆ ห้ามเปิดฝาคกรอบเครื่องขณะทำการเชื่อม
- ◆ ห้ามสัมผัสกับชิ้นส่วนไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้า
- ◆ ห้ามใช้สายไฟที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่เพียงพอ หรือสายที่มีฉนวนชำรุด หรือมีตัวนำโลหะเปลือย
- ◆ การบำรุงรักษาควรดำเนินการหลังจากตัดไฟจากแหล่งจ่ายแล้วอย่างน้อย 5 นาที และไฟแสดงสถานะต้องดับสนิท เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าช็อต
- ◆ ควรปิดสวิตช์ไฟทุกครั้งเมื่อต้องเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ไปยังพื้นที่ใหม่, เปลี่ยนฟิวส์, ซ่อมบำรุง หรือเมื่อไม่ใช้งาน



ควันและแก๊ส (Fumes and Gases)

- ◆ ในการเชื่อมแผ่นเหล็กที่มีการเคลือบผิว อาจเกิดควันและแก๊สพิษขึ้นได้ จึงควรมีระบบระบายอากาศหรือดูดควันให้เพียงพอ และควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจหากจำเป็น
- ◆ หากทำงานในพื้นที่แคบ เช่น ตู้เครื่องจักร, หม้อน้ำ, หรือห้องโดยสาร ควรได้รับการตรวจสอบโดยเจ้าหน้าที่ควบคุม และสวมอุปกรณ์ป้องกันการขาดอากาศ
- ◆ ควรรักษาระบบระบายอากาศของเครื่องเชื่อมให้โล่งอยู่เสมอ ระยะห่างระหว่างเครื่องเชื่อมกับพื้นที่โดยรอบควรมากกว่า 0.5 เมตร ห้ามปิดช่องลมเข้า-ออกของเครื่อง เพื่อประสิทธิภาพในการระบายอากาศ

การป้องกันอันตรายจากสะเก็ดไฟและสนามแม่เหล็ก



สะเก็ดไฟจากการเชื่อมอาจก่อให้เกิดไฟไหม้หรือการระเบิด
(Welding sparks can cause fire or explosion)

- ◆ ควรมีมาตรการป้องกันที่เหมาะสมในบริเวณพื้นที่เชื่อม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดไฟไหม้
- ◆ ห้ามทำการเชื่อมในพื้นที่ที่ใช้สารลดไขมัน, พื้นที่ทำความสะอาด, พื้นที่พ่นสเปรย์ หรือพื้นที่ที่มีไอระเหยที่ติดไฟได้
- ◆ ห้ามเชื่อมบริเวณท่อแก๊ส, ร่องปิดผนึก หรืออุปกรณ์ที่มีแก๊สอยู่ภายใน เนื่องจากอาจก่อให้เกิดการระเบิดหรือไฟไหม้
- ◆ ห้ามเชื่อมใกล้แก๊สหรืออุปกรณ์ที่มีสารไวไฟ เนื่องจากอาจก่อให้เกิดการระเบิดหรือไฟไหม้
- ◆ เมื่อไม่ใช้งานการเชื่อม ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีชิ้นส่วนใดในวงจรเชื่อมสัมผัสกับชิ้นงานหรือพื้นดิน เพราะอาจทำให้เกิดความร้อนสะสมและเกิดเพลิงไหม้
- ◆ เมื่อสิ้นสุดการเชื่อม ควรถอดลวดเชื่อมออกจากคีมจับ หรือทำการตัดลวดเชื่อมออกจากหัวปืนเชื่อมทันที



สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก (Electric and Magnetic Fields)

- ◆ ผู้ที่ใช้อุปกรณ์กระตุ้นหัวใจ (Pacemaker) ห้ามเข้าใกล้แหล่งจ่ายไฟและบริเวณที่ทำการเชื่อมโดยไม่ได้รับอนุญาตจากแพทย์
- ◆ ห้ามพันหรือวางสายเชื่อมไว้รอบตัวโดยเด็ดขาด
- ◆ ห้ามยืนอยู่ระหว่างสายเชื่อมกับสายดิน หากสายเชื่อมอยู่ด้านขวาของตัวผู้ใช้งาน สายดินก็ควรอยู่ด้านขวาด้วยเช่นกัน



รังสีจากการเชื่อมด้วยเลเซอร์อาจทำให้ผิวหนังไหม้ (Laser arc

radiation may cause burns)

- ◆ ขณะทำการเชื่อม หรือควบคุมการเชื่อม ควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอย่างเหมาะสมตลอดเวลา
- ◆ ควรติดตั้งแผงกันรอบพื้นที่เชื่อม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดแสงจากการอาร์คหรือสะเก็ดเชื่อมกระเด็นใส่ผู้อื่น
- ◆ เครื่องเชื่อมเลเซอร์แบบมือถือชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศนี้เป็นผลิตภัณฑ์เลเซอร์ระดับ 4 ซึ่งสามารถปล่อยเลเซอร์ที่มองไม่เห็นได้สูงสุดถึง 1500 วัตต์ โดยมีความยาวคลื่นอยู่ระหว่าง 900nm ถึง 1100nm ดังนั้น **ควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันดวงตาที่เหมาะสม** เมื่อใช้งานเครื่องเพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บ



หลีกเลี่ยงการรบกวนจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Avoid

Electromagnetic Interference)

- ◆ ผู้ใช้งานต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่า แหล่งจ่ายไฟของอุปกรณ์ไม่ก่อให้เกิดการรบกวนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับอุปกรณ์อื่น ๆ ในสภาพแวดล้อม หากจำเป็นควรมีมาตรการป้องกันหรือฉนวนป้องกันที่เหมาะสม
- ◆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต ควรเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟเข้ากับสายไฟหลักของระบบไฟฟ้า
- ◆ พยายามลดความยาวของสายไฟให้มากที่สุด เพื่อลดการรบกวนและเพิ่มความปลอดภัย
- ◆ ส่วนประกอบโลหะทั้งหมดและส่วนที่อยู่ใกล้เคียงควรได้รับการตรวจสอบความปลอดภัยก่อนใช้งาน
- ◆ สายกราวด์ (สายสีเขียว-เหลือง) ของสายไฟหลักจะต้องเชื่อมต่อกับกราวด์อย่างถูกต้อง
- ◆ ผู้ใช้งานต้องรับผิดชอบหากมีการรบกวนที่เกิดจากการทำความสะอาดที่ไม่ถูกต้อง



เสียงดังจากการเชื่อมอาจทำให้สูญเสียการได้ยิน (Noise Produced During Welding)

- ◆ เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากเสียงดังทั้งต่อตนเองและผู้อื่น **ควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการได้ยิน** ตามที่ระบุไว้



ข้อควรระวังในการยกเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ (Matters Needing Attention in Hoisting)

- ◆ ห้ามยกอุปกรณ์เชื่อมโดยใช้สายคล้องหรือหุ้บ เนื่องจากอาจทำให้อุปกรณ์เสียหายหรือเกิดอันตราย

ข้อควรระวังเพิ่มเติมในการยกเคลื่อนย้ายอุปกรณ์

- ◆ เมื่อใช้รถยก (forklift) ในการยกแหล่งจ่ายไฟของเครื่องเชื่อม เพื่อป้องกันการล้ม ควรยกจากด้านข้างและยึดให้แน่นหนา
- ◆ เมื่อใช้เครนในการยกแหล่งจ่ายไฟของเครื่องเชื่อม สายเคเบิลควรผูกติดกับห่วงสำหรับยก และมุมระหว่างสายเคเบิลกับแนวดิ่ง **ต้องไม่เกิน 15 องศา**
- ◆ เมื่อยกเครื่องเชื่อมที่ติดตั้งถังแก๊สและเครื่องจ่ายลวดรวมด้วย จำเป็นต้องถอดอุปกรณ์ทั้งสองออกจากเครื่องเชื่อมก่อนทำการยก และเมื่อเคลื่อนย้ายเครื่องเชื่อมที่มีการหุ้มฉนวนลงบนพื้น ควรยึดถังแก๊สด้วยสายรัดนิรภัยหรือโซ่ให้แน่นหนา เพื่อป้องกันไม่ให้ล้มลงและก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน
- ◆ **ห้ามยกอุปกรณ์ขึ้นที่สูง** หากจำเป็นต้องใช้งานในพื้นที่สูง ต้องมีการจัดเตรียมพาเลทหรือแท่นยกที่ออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อความปลอดภัย

2 ภาพรวม

2.1 ภาพผลิตภัณฑ์



2.2 แนะนำผลิตภัณฑ์

เครื่องเชื่อมเลเซอร์แบบถือมือ (Hand-held Laser Welding Machine) ใช้เทคโนโลยีไฟเบอร์เลเซอร์รุ่นล่าสุด พร้อมการออกแบบและพัฒนาระบบโดยอิสระในเจเนอเรชันที่สอง มาพร้อมฟังก์ชันการเชื่อมแบบสวิงเดียว (single swing welding) ซึ่งช่วยเติมเต็มช่องว่างในอุตสาหกรรมอุปกรณ์เลเซอร์แบบถือมือ

จุดเด่นของเครื่องเชื่อมรุ่นนี้ ได้แก่:

- ใช้งานง่าย
- งานเชื่อมที่สวยงาม
- ความเร็วในการเชื่อมสูง
- ไม่ต้องใช้วัสดุสิ้นเปลืองจำนวนมาก

สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพกับวัสดุ เช่น: แผ่นสแตนเลสบาง, เหล็ก, แผ่นโลหะชุบสังกะสี ฯลฯ

สามารถใช้แทนการเชื่อมอาร์กอนแบบดั้งเดิมได้อย่างสมบูรณ์ โดยเหมาะกับงานหลากหลาย เช่น: ตักรั่ว, ห้องน้ำ, บันได, ลิฟต์, ชั้นวาง, เตารีด, ประตูและหน้าต่างสแตนเลส, ราวกันตก, กล้องไฟ, เฟอริต์เจอร์สแตนเลส และ งานเชื่อมที่มีความซับซ้อนหรือไม่เป็นรูปแบบแน่นอน

2.3 ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

ข้อมูลเครื่องเชื่อมเลเซอร์

ลำดับ	รายการ		พารามิเตอร์
1	ชื่ออุปกรณ์		เครื่องเชื่อมเลเซอร์ไฟเบอร์แบบถือมือ
2	กำลังเลเซอร์		1500W/PLUS, 2000W/PLUS, 3000W/PLUS
3	ความยาวคลื่นเลเซอร์		1080±10 nm
4	ความยาวไฟเบอร์		มาตรฐาน 10 เมตร รองรับสูงสุด 20 เมตร (สามารถปรับแต่งได้)
5	โหมดการทำงาน		ทำงานต่อเนื่อง / แบบพัลส์ (modulation)
6	ช่วงความเร็วในการเชื่อม		0–120 มม./วินาที
7	ระบบหล่อเย็น		ถึงน้ำหล่อเย็นอุตสาหกรรมควบคุมอุณหภูมิคงที่
8	ช่วงอุณหภูมิแวดล้อมในการทำงาน		-10 ถึง 40°C (ต้องอุ่นเครื่องหรือใช้สารกันเยือกแข็งหากอุณหภูมิต่ำ)
9	ความชื้นสัมพัทธ์ในสภาพแวดล้อม		ต่ำกว่า 70% โดยไม่มีการควบแน่น
10	ความหนาวัสดุที่แนะนำในการเชื่อม		0.5–4 มม., 0.5–5 มม., 0.5–8 มม. (ขึ้นอยู่กับรุ่น)
11	ช่องว่างที่ยอมรับในการเชื่อม		ไม่เกิน 0.5 มม.
12	แรงดันไฟฟ้าขณะทำงาน		AC220V, 50/60 Hz หรือ AC380V, 50/60 Hz
13	น้ำหนัก	1500W/PLUS	105 กก.
		2000W/PLUS	
		3000W	160 กก.
		3000W/PLUS	190 กก.

ลำดับ	รายการ		พารามิเตอร์
14	ขนาดของ เครื่อง	ตัวป้อนลวดเดี่ยว	น้ำหนัก 18 กิโลกรัม
		ตัวป้อนลวดคู่	น้ำหนัก 36 กิโลกรัม
		1500W / PLUS 2000W / PLUS	990610980 มม. (รวมกล่องกระดาษและพาเลทไม้)
		3000W / PLUS	11607301060 มม. (รวมกล่องกระดาษและพาเลทไม้)
		ตัวป้อนลวดเดี่ยว	650330530 มม. (รวมบรรจุภัณฑ์)
		ตัวป้อนลวดคู่	680340810 มม. (รวมบรรจุภัณฑ์)

กำลังเครื่องเชื่อมเลเซอร์	สแตนเลส	เหล็กกล้าคาร์บอน	อลูมิเนียม	ทังสเตน
1500 Watt	0.5-4.0 มม.	0.5-4.0 มม.	0.5-3.0 มม.	0.5-3.0 มม.
2000 Watt Sing wire	0.5-5.0 มม.	0.5-5.0 มม.	0.5-4.0 มม.	0.5-4.0 มม.
3000 Watt	0.5-6.0 มม.	0.5-6.0 มม.	0.5-5.0 มม.	0.5-6.0 มม.
3000 Watt Duple wire	0.5-7.0 มม.	0.8-7.0 มม.	0.5-6.0 มม.	0.5-7.0 มม.

อุปกรณ์ภายในชุด





ลำดับ	รหัสวัสดุ (Material Code)	รายละเอียด (Specifications)	ภาพประกอบ
1	R-46-032594-A0	เลนส์ป้องกัน, ขนาด D18*T2, 5 ชิ้น	
2	R-46-032597-A0	เลนส์โฟกัส, ขนาด D20*T4.5 ระยะโฟกัส F150	
3	R-46-032595-A0	เลนส์สะท้อน, ขนาด 30*14 T2	
4	R-46-033221-A0	เลนส์รวมแสง, ขนาด D16*T5 ระยะ F60	

หัวข้อเปรียบเทียบ	การเชื่อมแบบ ดั้งเดิม (Traditional welding)	การเชื่อมด้วย เลเซอร์ (Laser beam welding)	การเชื่อมด้วย เลเซอร์ RILON รุ่นใหม่
ปริมาณความร้อนที่เข้าสู่ งาน (Heat input)	สูงมาก	ต่ำ	ต่ำ
การเสียรูปของชิ้นงานและ รอยกัดขอบ	มาก	น้อย	น้อย
ความแข็งแรงของรอย เชื่อมกับวัสดุหลัก	ปานกลาง	ดี	ดีมาก (เกิน เปรียบเทียบ)

2.4 โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ (Product Structure)

2.4.1 แผนผังแสดงเครื่องทั้งหมด (Schematic Diagram of the Complete Machine)



2.4.2 ตู้ควบคุมแบบรวม (Integrated Control Cabinet)



ด้านหลังของตู้ควบคุมแบบรวม (Back side of the integrated control cabinet)

แผงควบคุมประกอบด้วยหน้าจอสัมผัสและปุ่มควบคุม โดยมีหน้าที่หลักคือควบคุมการเปิด-ปิดของเครื่อง



ไฟแสดงสถานะการทำงาน

สวิตช์หมุน

ปุ่มหยุดฉุกเฉิน

สวิตช์หมุน : ใช้ควบคุมแหล่งจ่ายไฟของถังน้ำและเครื่องกำเนิดเลเซอร์

ปุ่มหยุดฉุกเฉิน: เมื่อมีความผิดปกติในการจ่ายไฟ ให้กดปุ่มนี้ทันทีเพื่อหยุดการทำงานของเครื่อง

2.4.3 ด้ามเชื่อมแบบมือถือ (Hand-held Welding Torch)

- ด้ามเชื่อมเลเซอร์แบบมือถือ เป็นส่วนประกอบหลักในการยิงเลเซอร์ลงบนชิ้นงาน
- แสงเลเซอร์จะถูกส่งผ่านสายไฟเบอร์ออปติกไปยังหัวเชื่อม
- ภายในหัวเชื่อมจะมีระบบออปติกที่รวมแสงเลเซอร์ให้พุ่งเป็นจุดศูนย์กลาง เพื่อให้สามารถเชื่อมชิ้นงานได้อย่างแม่นยำ

✦ ชิ้นส่วนของปืนเชื่อมเลเซอร์แบบมือถือจะแสดงในภาพถัดไป



อินเทอร์เฟซใยแก้วนำแสง (QBH) ของปืนเชื่อมเลเซอร์แบบมือถือ สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องกำเนิดเลเซอร์อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ได้"

2.4.4 เลเซอร์ (Lasers)

(หมายเหตุ: ห้ามใช้งานเลเซอร์ที่อุณหภูมิต่ำกว่า **-10°C** เพื่อป้องกันความเสียหายของแหล่งกำเนิดแสงภายใน)

- อุปกรณ์เลเซอร์นี้เป็นอุปกรณ์สร้างแสงเลเซอร์กำลังสูง
- มีประสิทธิภาพสูง ความน่าเชื่อถือสูง และไม่ต้องบำรุงรักษามาก
- ช่วงความยาวคลื่นอยู่ที่ **1060–1100 nm**
- ใช้ระบบหล่อเย็นด้วยน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า

เลเซอร์นี้จัดอยู่ในประเภท **Class 4** (ระดับ 4) ซึ่งเป็นเลเซอร์ที่มีความเข้มข้นสูง การออกแบบและการทดสอบผลิตภัณฑ์ได้พิจารณาด้านความปลอดภัยอย่างรอบคอบแล้ว ผู้ใช้งานควรปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานอย่างเคร่งครัด เพื่อความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์

! คำเตือนด้านความปลอดภัย:

- เลเซอร์มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากแหล่งกำเนิดแสงทั่วไป และอาจเป็นอันตรายได้
- การใช้งานหรืออยู่ใกล้เครื่องเลเซอร์ ต้องระมัดระวังอันตรายที่อาจเกิดขึ้นโดยเฉพาะ
- ห้ามเปิดเครื่องหรือถอดประกอบอุปกรณ์โดยไม่ได้รับอนุญาต
- เครื่องนี้ไม่มีชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ใด ๆ ที่ผู้ใช้สามารถซ่อมเองได้
- หากมีการถอดหรือประกอบโดยไม่ได้รับอนุญาต การรับประกันจะถือเป็นโมฆะ
- ค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดถูกตั้งค่าจากโรงงานแล้ว ไม่อนุญาตให้บุคคลภายนอกหรือวิศวกรทำการปรับเปลี่ยน



laser

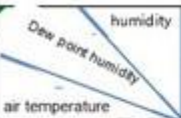
๗

(1) ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับเลเซอร์ (Laser Considerations)

- เมื่ออุณหภูมิภายนอก = 5°C:
เครื่องทำน้ำเย็นสามารถใช้โหมดทำความร้อนด้วยไฟฟ้า (เปิดทำงานแบบอัตโนมัติเป็นช่วง ๆ)
- เมื่ออุณหภูมิภายนอก < 5°C:
ต้องใช้โหมดระบายความร้อนแบบต่อเนื่อง (เปิดทำงานอัตโนมัติตลอดเวลา)
- ไม่ว่าอยู่ในโหมดใดก็ตาม:
ระบบหมุนเวียนน้ำในเครื่องทำน้ำเย็นต้องได้รับการดูแลระหว่างช่วงป้องกันน้ำแข็ง
- หากมีการหยุดใช้งานเป็นเวลานาน (เช่น ช่วงวันหยุดเทศกาลตรุษจีน):
ควรระบายน้ำหล่อเย็นออกจากอุปกรณ์ และใช้ลมอัดเป่าไล่น้ำตกค้างภายในระบบ (รวมถึงในตัวเลเซอร์และเครื่องทำน้ำเย็น)

(2) ข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental requirements)

- อุณหภูมิแวดล้อมขณะใช้งานเลเซอร์: อยู่ในช่วง -10°C ถึง 40°C
- ความชื้นในสภาพแวดล้อมการทำงานของเลเซอร์: อยู่ในช่วง 10% ถึง 80%
- หลีกเลี่ยงการเกิดหยดน้ำ (การควบแน่น) บนเครื่องเลเซอร์

Dew point thermometer																	
	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	
16℃	×	×	×	0	2	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
18℃	×	×	1	2	3	5	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	
21℃	×	1	3	5	7	9	11	12	13	14	15	16	16	18	19	21	
24℃	×	3	6	8	9	11	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	
27℃	2	5	8	10	12	14	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	
29℃	4	7	10	12	14	16	18	19	21	22	23	24	25	26	27	28	
32℃	7	10	12	15	17	19	21	22	23	25	26	27	28	29	30	31	
35℃	9	12	15	17	19	21	23	24	26	27	29	30	31	32	33	34	
38℃	11	14	17	20	22	24	26	27	29	30	31	33	34	35	36	37	

โดยสามารถอ้างอิงจากตารางควบคุมจุดน้ำค้าง (Dew Point) ด้านล่าง

หมายเหตุ: ภาพด้านบนคือตารางแสดงจุดน้ำค้างของสภาพแวดล้อม
จุดตัดกันระหว่างอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ คือ "อุณหภูมิของจุดน้ำค้าง" ในสภาพแวดล้อมนั้น

ตัวอย่าง:

หากอุณหภูมิแวดล้อมขณะใช้งานเลเซอร์คือ **35°C** และ
ความชื้นสัมพัทธ์คือ **60%** จากตารางด้านบน จะได้ว่าอุณหภูมิของจุดน้ำค้างคือ **26.2°C**

หากอุณหภูมิของเครื่องเลเซอร์ **ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 26.2°C**
จะเกิดการควบแน่น (หยดน้ำ) บนเครื่องซึ่งอาจทำให้ **เครื่องเลเซอร์เสียหายได้**

(3) การป้องกันการเกิดหยดน้ำบนเลเซอร์ (Prevent Laser Condensation)

- อุณหภูมิของพื้นที่ติดตั้งเลเซอร์ควรต่ำกว่า **35°C**
- ความชื้นในพื้นที่เลเซอร์ควรต่ำกว่า **60%**
- ควรติดตั้งอุปกรณ์ในพื้นที่ที่สามารถควบคุม **อุณหภูมิและความชื้น** ให้คงที่ได้
- หากเป็นเลเซอร์กำลังสูง ควรมี **ห้องแอร์แยกเฉพาะ** เพื่อหลีกเลี่ยงการควบแน่น
- เมื่ออุณหภูมิและความชื้นสูงเกินไป
เครื่องเลเซอร์จะเริ่ม **กระบวนการลดความชื้นอัตโนมัติ** ประมาณ 30 นาที
- หลังจากสัญญาณเตือนการควบแน่นหายไป เครื่องจะสามารถเปิดใช้งานได้อีกครั้ง
- อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นของ **หัวเชื่อม QBH** ไม่มีข้อกำหนดที่ตึงตัวนัก
แนะนำให้ใช้เครื่องทำน้ำเย็นที่สามารถควบคุม **อุณหภูมิ 2 ระดับ และความชื้นอัตโนมัติ 2 จุด**

ควรปรับอุณหภูมิน้ำให้สูงกว่าอุณหภูมิจุดน้ำค้าง (dew point) แต่ไม่ควรตั้งให้อุณหภูมิน้ำสูงเกิน 30°C

- เมื่อไม่ได้ใช้งานอุปกรณ์ กรุณาปิดทั้งตัวเลเซอร์และเครื่องทำน้ำเย็น

2.4.5 กล่องระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-cooling box)

(อุณหภูมิพื้นฐาน และขีดจำกัดอุณหภูมิสูงสุด/ต่ำสุด ได้ถูกตั้งค่าไว้แล้วในกล่องระบายความร้อน หากอยู่นอกช่วงนี้ ระบบจะแจ้งเตือน โปรดใส่ใจเครื่องวัดอุณหภูมิและอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม)

กล่องระบายความร้อนด้วยน้ำนี้คือระบบหล่อเย็นของเครื่องเชื่อมเลเซอร์ ซึ่งจะรักษาอุณหภูมิที่เหมาะสมของระบบ โดยการไหลเวียนของน้ำในระบบระบายความร้อน เพื่อป้องกันอุณหภูมิสูงเกินไปที่หัวเลเซอร์และปืนเชื่อม และยังช่วยป้องกันการเกิดไอน้ำเกาะตัว (condensation) ที่เครื่องเลเซอร์ด้วย

เพื่อความปลอดภัยและความปลอดภัยของการใช้งาน

ค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดของกล่องระบายความร้อนด้วยน้ำ ได้ถูกตั้งค่าเรียบร้อยแล้ว ห้ามบุคคลทั่วไปหรือวิศวกรที่ไม่ได้รับอนุญาตปรับแต่ง



กล่องระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water cooling box)

มีคำแนะนำการควบคุมอุณหภูมิและรหัสแจ้งเตือนต่าง ๆ อย่างชัดเจนอยู่บนตู้ ข้อผิดพลาดหรือสัญญาณเตือนเฉพาะสามารถดูและวิเคราะห์ได้จากหน้าต่างแสดงผล (display window)

วิธีการใช้งานเครื่องเชื่อมเลเซอร์แบบมือถือในฤดูหนาว

■ อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมในการทำงานฤดูหนาว

- แนะนำอุณหภูมิการทำงานของเลเซอร์: ประมาณ 22°C
- อุณหภูมิน้ำต่ำสุดของเครื่องทำน้ำเย็นควรควบคุมให้อยู่ที่: 20-24°C
- อุณหภูมิน้ำสูงสุดของเครื่องทำน้ำเย็นควรควบคุมให้อยู่ที่: 28-30°C

หมายเหตุ: ในสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิต่ำ แนะนำให้เปิดเครื่องทั้งหมดและอุ่นเครื่องเป็นเวลา 20 นาที หากอุณหภูมิถึงน้ำต่ำกว่า 20°C จะไม่สามารถปล่อยแสงเลเซอร์ได้ตามปกติ และระบบจะมีสัญญาณเตือน

■ วิธีการใช้งานในฤดูหนาว

วิธีที่ 1: เปิดเครื่องทำน้ำเย็นไว้เสมอ

หากในพื้นที่มีไฟดับบ่อย สามารถเปิดเครื่องทำน้ำเย็นแบบอุตสาหกรรมทิ้งไว้ เพื่อให้การไหลเวียนของน้ำเย็นในระบบไม่หยุดชะงัก และช่วยประหยัดพลังงาน

วิธีที่ 2: ระบายน้ำหล่อเย็นออก

ระบายน้ำหล่อเย็นออกจากตัวเลเซอร์และเครื่องทำน้ำเย็นหลังการใช้งานทุกครั้ง

วิธีที่ 3: เติมสารป้องกันการแข็งตัว (Antifreeze)

หากสภาพแวดล้อมมักไฟดับ และไม่สามารถระบายน้ำหล่อเย็นได้ทุกวัน จำเป็นต้องเติมสารป้องกันการแข็งตัว

■ ข้อควรระวังในการใช้งานฤดูหนาว

1. เติมสารป้องกันการแข็งตัวและน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสม
2. ใช้สารป้องกันการแข็งตัวที่มีความเข้มข้นต่ำ
3. ห้ามผสมสารป้องกันการแข็งตัวต่างยี่ห้อหรือรุ่นเข้าด้วยกัน ต้องใช้ยี่ห้อและรุ่นเดียวกันเท่านั้น
4. สารป้องกันการแข็งตัวอาจกัดกร่อนเมื่อใช้เป็นเวลานาน เมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นในช่วงฤดูร้อน ให้เปลี่ยนกลับมาใช้น้ำเปล่าแทน

■ อัตราส่วนแนะนำสำหรับการใช้งาน:

อัตราส่วน (Antifreeze : น้ำ) อุณหภูมิที่ป้องกันได้

6:4 (60% สารกันแข็ง, 40% น้ำ) -42 ถึง -45°C

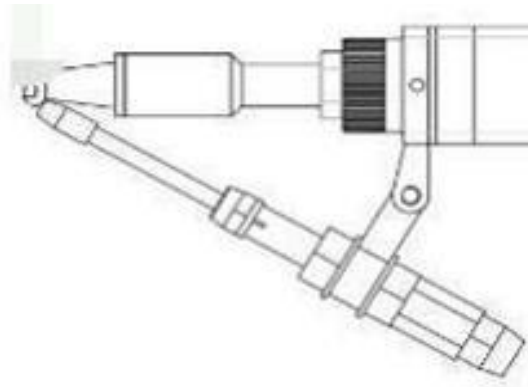
5:5 (50% สารกันแข็ง, 50% น้ำ) -32 ถึง -35°C

4:6 (40% สารกันแข็ง, 60% น้ำ) -22 ถึง -25°C

3:7 (30% สารกันแข็ง, 70% น้ำ) -12 ถึง -15°C

2:8 (20% สารกันแข็ง, 80% น้ำ) -2 ถึง -5°C

2.4.6 ตัวป้อนลวด (Wire Feeder)



1. แผนภาพแสดงการประกอบชุดส่งลวด



2. หน้าจอควบคุมของตัวป้อนลวด



3. แนะนำฟังก์ชันหลัก

- ① เครื่องส่งลวดนี้เป็นระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติสำหรับอุปกรณ์ส่งลวดแบบกลไก
- ② รูปทรงกะทัดรัด ใช้งานง่าย

③ ใช้หลักในระบบป้องกันลวดอัตโนมัติสำหรับงานเชื่อมเลเซอร์แบบมือถือ

④ ระบบควบคุมใช้การควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

มอเตอร์ความเร็วต่ำแบบปิดสนิท ความแม่นยำสูง
โครงสร้างการขับเคลื่อนแบบสองฝั่ง ช่วยให้ป้องกันลวดได้ทรงพลังมากขึ้น ไม่ติดขัด
ความแม่นยำสูง และให้ผลซ้ำที่ดี

⑤ รองรับลวดเชื่อมขนาด 0.8 มม., 1.0 มม., 1.2 มม., 1.6 มม.

⑥ พารามิเตอร์ทางเทคนิค

- ประเภทมอเตอร์: มอเตอร์ความเร็วต่ำแบบปิดสนิท
- ความเร็วในการป้องกันลวด: 0-60 ซม./นาที
- ความยาวลวดที่รองรับ: 5 เมตร
- เส้นผ่านศูนย์กลางลวดที่รองรับ: 0.8 มม., 1.0 มม., 1.2 มม., 1.6 มม.

4. การติดตั้งและการเชื่อมต่อ

(1) ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

การบำรุงรักษาหรือการตรวจสอบอุบัติเหตุที่ต้องใช้ความรู้เฉพาะทาง
ต้องดำเนินการโดยบุคลากรที่ผ่านการฝึกอบรมมาโดยเฉพาะ
บุคลากรต้องตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นและคุ้นเคยกับมาตรการความปลอดภัย
นอกจากต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านความปลอดภัยตามกฎหมายแล้ว
ยังต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของผู้ผลิตอีกด้วย
ก่อนใช้งาน ต้องเข้าใจอุปกรณ์ป้องกันและมีอุปกรณ์ความปลอดภัยที่เหมาะสม

(2) การเชื่อมต่อชุดป้องกันลวด

ขั้นตอนที่ 1:

เชื่อมต่อส่วนหลักของเครื่องกับหัวทางออกของตัวป้องกันลวดโดยใช้ท่อส่งลวด แล้วติดตั้งแผ่นกด
ลวดที่เหมาะสม ท่อยิ่งสั้น ความต้านทานยิ่งน้อย ลวดยิ่งวิ่งได้เสถียร



ขั้นตอนที่ 2:

ติดตั้งท่อส่งลวดให้เหมาะกับขนาดเส้นลวดที่ใช้เชื่อม



ขั้นตอนที่ 3:

ขั้นตอนที่ 3: ติดตั้งล้อย้อนลวดให้เหมาะสมกับกระบวนการเชื่อม

ขั้นตอนการติดตั้งล้อย้อนลวดมีดังนี้:

- ① ก่อนอื่น ให้คลายแกนแรงกดปรับระดับได้ทั้งสองข้าง
- ② จากนั้นคลายสกรูทั้งสองตัว แล้วถอดล้อย้อนลวดออกทั้งสองล้อ
- ③ เปลี่ยนล้อย้อนลวดให้เหมาะสมกับขนาดของลวด โดยหันด้านที่ระบุขนาดไว้เข้าด้านใน จากนั้นขันสกรูให้แน่น (ตามภาพด้านบน: หากใช้ลวดขนาด 1.0 ให้หันด้านที่เขียนว่า "1.0" เข้าด้านใน) ทั้งสองล้อต้องใช้รุ่นเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 3 ต่อ: ร้อยลวดและเชื่อมต่อภาตส่งลวด

1. ขั้นตอนการร้อยลวด:

- ① เริ่มจากคลายแกนแรงกดปรับระดับได้ทั้งสองข้าง และปลดล้อย้อนลวด
- ② ดึงลวดเชื่อมออกจากม้วน ใส่ปลายลวดจากท่อผ่านช่องนำลวดกลาง และออกทางด้านหัวส่งลวด (output joint) ตามทิศทางในแผนภาพ

หมายเหตุ: น้ำหนักของม้วนลวดควรไม่เกิน 10 กิโลกรัม หากม้วนลวดมีน้ำหนักมากเกินไป อาจทำให้การป้อนลวดไม่เสถียร หรือไม่สามารถติดตั้งเข้ากับเครื่องได้

- ③ กดลวดลงในร่องของล้อย้อนลวด แล้วกดล้อย้อนลวดให้แน่น จากนั้นล็อกก้านแรงดันเพื่อให้จับลวดได้แน่น
- ④ เสียบปลั๊กไฟ หน้าจอจะแสดงตัวเลข ให้ปิดปุ่ม Enable แล้วกดปุ่ม Output เมื่อลวดออกถึงหัวแล้วให้หยุดการจ่ายลวด

2. การปรับแรงกดลวด:

ให้หมุนแกนแรงกดปรับระดับได้ทั้งสองข้างไปทางซ้ายหรือขวา ตามระดับความตึงของลวด จนได้แรงบีบที่เหมาะสม

2.5 ข้อดีและคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

หัวเชื่อมระบบแกว่ง (wobble swing welding head) ที่พัฒนาขึ้นโดยอิสระ รองรับโหมดการเชื่อมแบบแกว่งและการปรับความกว้างของรอยเชื่อม ช่วยเพิ่มความสามารถในการยอมรับความคลาดเคลื่อนของงานเชื่อม แก้ปัญหาจุดด้อยของการเชื่อมด้วยเลเซอร์ที่มีจุดเชื่อมเล็ก และขยายช่วงการยอมรับของขนาดชิ้นงานและความกว้างของแนวเชื่อม ส่งผลให้ได้รูปทรงแนวเชื่อมที่ดีขึ้น

1. หน้าจอการทำงานเรียบง่าย เข้าใจง่าย และสามารถเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ได้แบบเรียลไทม์;
2. บันทึกลงและเรียกคืนพารามิเตอร์การเชื่อมได้ พร้อมตั้งค่าด้วยคลิกเดียวสำหรับกระบวนการเชื่อมแบบเดิม;
3. ระบบควบคุมด้วยดิจิทัลของมอเตอร์สแกนเนอร์ มีความสามารถในการป้องกันสัญญาณรบกวนสูง;
4. ระบบควบคุมที่พัฒนาโดยเฉพาะ: หัวเชื่อมสามารถยกออกจากชิ้นงานโดยไม่ปล่อยแสงเพื่อความปลอดภัย
หัวเชื่อมสามารถแกว่งและปล่อยแสงเฉพาะเมื่อสัมผัสกับชิ้นงาน โดยมีแสงเลเซอร์สีแดงช่วยระบุตำแหน่งศูนย์เมื่อไม่ได้สัมผัสชิ้นงาน
ช่วยในการจัดตำแหน่งได้แม่นยำ และยืดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนกลไกและอุปกรณ์ไฟฟ้า
ทำงานได้เสถียรในระยะยาว;
5. รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หลากหลายแบรนด์ ทั้งเลเซอร์และเครื่องป้อนลวด;
6. รองรับฟังก์ชันการแกว่ง เพื่อให้เหมาะกับกระบวนการเชื่อมที่หลากหลาย;
7. ออกแบบให้สามารถตัดลวดได้ง่าย ลดปัญหาลวดขาด และใช้งานสะดวก;
8. ใช้งานง่าย รองรับการเชื่อมรอยต่อได้หลากหลายรูปแบบ;
9. ความเร็วในการเชื่อมสูงกว่าแบบดั้งเดิม 2-10 เท่า หนึ่งเครื่องสามารถลดจำนวนช่างเชื่อมได้อย่างน้อย 2 คนต่อปี;
10. การเชื่อมด้วยเลเซอร์ใช้วัสดุสิ้นเปลืองน้อยกว่า อายุการใช้งานยาวนานกว่า ปลอดภัยกว่า และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า



2.6 อุตสาหกรรมที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้

ผลิตภัณฑ์ในชุดนี้สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลาย เช่น:

- ตู้เก็บของ
- ห้องครัว
- ห้องน้ำ
- บ้านไค
- ลิฟต์
- ชั้นวางของ
- เตาอบ
- ประตูและราวกันตกที่ทำจากสแตนเลส
- ตู้ควบคุมไฟฟ้า
- บ้านที่ทำจากสแตนเลส
- และอื่น ๆ

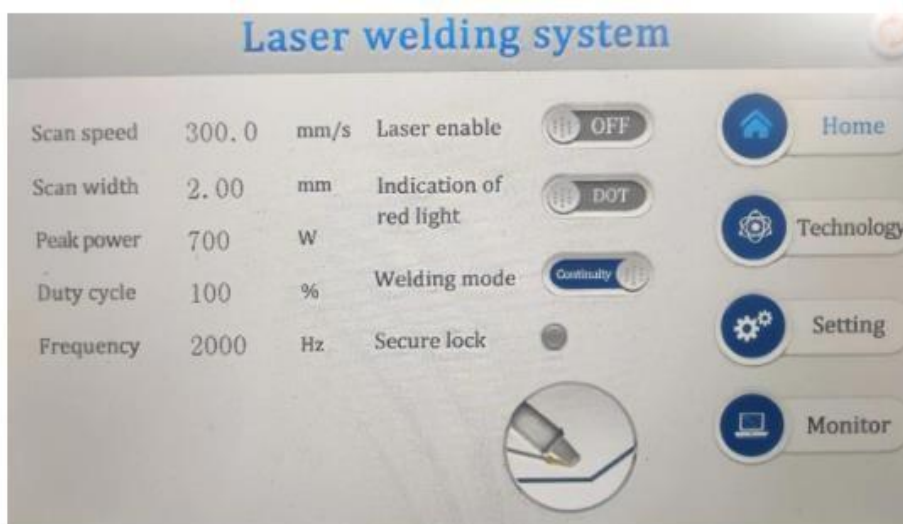


3 อินเตอร์เฟซการโต้ตอบระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ 1

3.1 หน้าหลัก

การใช้งานอินเตอร์เฟซ

อินเตอร์เฟซการใช้งานประกอบด้วยหน้าจอสัมผัสและกล่องควบคุม โดยหน้าจอแสดงผลหลักจะประกอบด้วยหน้าแรก, กระบวนการ, การตั้งค่า, การตรวจสอบ และส่วนอื่น ๆ



- ① หน้านี้จะแสดงพารามิเตอร์กระบวนการปัจจุบัน (ไม่สามารถแก้ไขได้) รวมถึงข้อมูลแรงดันแบบเรียลไทม์
- ② การตั้งค่าเริ่มต้นคือ “เปิด” โดยจุดแดงจะอยู่ในโหมด “เส้น” (LINE) โดยอัตโนมัติ และโหมดการเชื่อมจะเป็นแบบต่อเนื่อง หากปิดการเปิดใช้งาน (Enable) สัญญาณจะไม่ถูกส่งไปยังเลเซอร์ และสามารถใช้เพื่อทดสอบฟังก์ชันการจ่ายเลเซอร์ได้ ปิดการแสดงผลจุดแดงเพื่อให้สามารถปรับตำแหน่งศูนย์กลางได้ โหมดการเชื่อมแบ่งเป็นแบบต่อเนื่องและแบบจุด (Spot) หากเลือกการเชื่อมแบบจุด ต้องไปตั้งค่าเพิ่มเติมในหน้า “ตั้งค่า”
- ③ ล็อกความปลอดภัยแบ่งเป็นสีเทาและสีเขียว เมื่อคลิปโลหะหนีบชิ้นงาน และหัวเชื่อมสัมผัสกับชิ้นงานโดยตรง ขาสัญญาณที่ 5 และ 6 ของอินเตอร์เฟซสัญญาณที่ 1 จะเชื่อมต่อกัน และไฟแสดงสถานะล็อกความปลอดภัยจะขึ้นเป็นสีเขียว ในขณะนั้นสามารถใช้งานแสงเลเซอร์ตามการกดไกดปุ่มได้
- ④ คลิกที่มุมขวาบนเพื่อเปลี่ยนเป็นโหมดทำความสะอาด

3.2 หน้ากระบวนการ (Process Page)



- ① หน้ากระบวนการนี้จะแสดงพารามิเตอร์ต่าง ๆ สำหรับการดีบั๊ก (Debugging) โดยสามารถคลิกที่ช่อง (ช่องสีแดง) เพื่อแก้ไขค่า → กด "OK" เพื่อยืนยัน จากนั้นกดบันทึกในโหมดกระบวนการด่วน (Quick Process) → คลิก "Import" เพื่อดึงค่าที่แก้ไขเข้าใช้งาน
- ② ช่วงค่าความเร็วในการสแกน: 2 - 6000 mm/s
ช่วงค่าความกว้างการสแกน: 0 - 6 mm
ความเร็วในการสแกนจะขึ้นอยู่กับความกว้างของการสแกน โดยมีสูตรคือ:
ความเร็วในการสแกน = 10 / (ความกว้างของการสแกน*)
- 2) หากตั้งค่าความเร็วเกิน 1000 mm/s ระบบจะปรับอัตโนมัติให้เป็นค่าสูงสุดที่อนุญาต หากตั้งค่าความกว้างเป็น 0 จะไม่ทำการสแกน (ใช้เป็นจุดแสงแทน)
ค่าที่ใช้กันบ่อย: ความเร็ว 300 mm/s, ความกว้าง 2.5 - 4 mm
- ③ **กำลังสูงสุดของเลเซอร์ (Peak Power)**
ควรน้อยกว่าหรือเท่ากับกำลังของเลเซอร์ที่ตั้งไว้ในหน้านี้
(เช่น หากเลเซอร์มีกำลัง 1000W ค่า Peak Power ไม่ควรเกิน 1000W)
- ④ **Duty Cycle**
สามารถตั้งค่าได้ในช่วง 0 - 100 (ค่าเริ่มต้นคือ 100 และมักจะไม่เปลี่ยนแปลง)
- ⑤ **ความถี่ของพัลส์ (Pulse Frequency)**
แนะนำให้ตั้งอยู่ในช่วง 5 - 5000 Hz (ค่าเริ่มต้นคือ 2000 Hz และมักจะไม่ต้องปรับ)
- ⑥ คลิกปุ่ม **HELP** ที่มุมขวาบนเพื่อดูคำอธิบายพารามิเตอร์เพิ่มเติม
- ⑦ หลังจากแก้ไขค่าพารามิเตอร์แล้ว สามารถกลับไปหน้าจอหลักเพื่อตรวจสอบว่า การนำเข้าค่า (**Import**) สำเร็จหรือไม่
- ⑧ กระบวนการอ้างอิง (**Reference Process**)

Material	Thickness mm	Scan Speed	Scan Width mm	Peak Power W	Duty Cycle	Pulse Frequency	Feed Speed cm/s	Welding Wire
Carbon steel	1	300	3	350	100	2000	60	1
	2	300	3	700	100	2000	60	1.2
	3	300	3	1100	100	2000	60	1.2
	4	300	3	1500	100	2000	60	1.6
	5	220	3	1800	100	2000	50	1.6
	6	220	3	2200	100	2000	50	1.6
	8	220	3	3000	100	2000	40	2
Aluminium	1	300	3	500	100	2000	60	ER5356 1.0
	2	300	3	800	100	2000	60	ER5356 1.2
	3	300	3	1400	100	2000	60	ER5356 1.2
	4	300	3	1800	100	2000	60	ER5356 1.6
	5	220	3	2000	100	2000	50	ER5356 1.6
	6							
	8							
Stainless steel	0.5	300	2	260	100	2000	80	ER304 0.8
	0.8	300	2	300	100	2000	80	ER304 0.8
	1	300	2	350	100	2000	60	ER304 1.0
	2	300	3	700	100	2000	60	ER304 1.0
	3	300	3	1100	100	2000	60	ER304 1.2
	4	300	3	1500	100	2000	60	ER304 1.2
	5	220	3	1800	100	2000	50	ER304 1.6
	6	220	3	2200	100	2000	50	ER304 1.6
	8	220	3	3000	100	2000	40	ER304 2.0

☛ ข้อควรระวัง:

- ① เลเซอร์บางรุ่นไม่สามารถยิงแสงได้หากกำลังต่ำกว่า 10%
เมื่อค่ากำลังสูงสุดที่ตั้งไว้ในหน้านี้ต่ำกว่า 10% ของกำลังสูงสุดที่เลเซอร์สามารถทำได้
แม้ว่าสัญญาณเอาต์พุตทั้งหมดจะทำงานได้ปกติ แต่เลเซอร์อาจจะไม่ยิงแสงออกมา
- ② ค่า Duty Cycle เริ่มต้นเป็น 100% และมักจะไม่ต้องปรับ
ยกเว้นเมื่อใช้งานร่วมกับพัลส์ที่มีความถี่ต่ำ หากจำเป็นต้องใช้ โปรดปรับตามลักษณะการใช้งานจริง

💡 ตัวอย่าง:

- Peak Power: 300W
- Duty Cycle: 50%
- Pulse Frequency: 1000 Hz

แปลว่า:

- 1 รอบการยิงแสงใช้เวลา 1 มิลลิวินาที
- ในแต่ละรอบ แสงจะถูกยิงเพียง 0.5 มิลลิวินาที
- วนซ้ำอย่างต่อเนื่อง

ขณะเชื่อม อากาศบริเวณหัวเชื่อมอาจเกิดการระเบิดเล็กน้อย หรือมีเสียงผิดปกติ ซึ่งถือเป็นเรื่องปกติ เพราะเป็นผลจากพารามิเตอร์การตั้งค่าของเลเซอร์

3.3 หน้า "ตั้งค่า" (Set up the page)



คำอธิบายการตั้งค่าพื้นฐาน:

① Laser Power

คือค่ากำลังของเลเซอร์ที่ใช้งาน กรุณากรอกให้ตรงกับเครื่องเลเซอร์ที่ใช้จริง

② ค่าเริ่มต้นของการหน่วงเวลาเปิดลม (Open Gas Delay)

ค่าเริ่มต้นคือ **200 ms**

สามารถตั้งค่าได้ในช่วง **0 - 3000 ms**

③ จาก N1 → 100% → ถึง N2

แสดงถึงลำดับของพลังงานที่เพิ่มขึ้นและลดลงในการเชื่อม

โดยเริ่มจากค่าพลังงาน N1 เพิ่มขึ้นถึง 100% แล้วค่อยลดลงไปที่ค่า N2

- ④ **Silk delay compensation** เป็นการตั้งค่าเวลาชดเชยล่วงหน้าสำหรับสัญญาณแสง ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับฟังก์ชันถอนหัวเชื่อม (withdrawal function) ได้ *ค่าเริ่มต้นไม่ได้ตั้งไว้*
- ⑤ **อุณหภูมิเตือนภัย (Temperature Alarm)** ค่าการเตือนสูงสุดของอุณหภูมิทั้ง 3 จุด คือ **70°C** หากตั้งค่าเป็น 0 ระบบจะไม่ตรวจจับอุณหภูมิ และหากอุณหภูมิที่วัดได้เกินค่าที่ตั้งไว้ ระบบจะส่งเสียงเตือนทันที
- ⑥ **ค่าสัมประสิทธิ์การแก้ไขการสแกน (Scan Correction Coefficient)**
= ความกว้างของเส้นเป้าหมาย ÷ ความกว้างของเส้นที่วัดได้ ช่วงค่าที่ใช้: 0.01 - 4 โดยทั่วไปตั้งไว้ที่ **1**
- ⑦ **การชดเชยศูนย์กลางเลเซอร์ (Laser Center Offset)** ช่วงการปรับค่าระหว่าง -3 ถึง +3 มม. ค่าที่ต่ำกว่าจะเลื่อนไปทางซ้าย ค่าสูงกว่าจะเลื่อนไปทางขวา ใช้ในการปรับตำแหน่งศูนย์กลางลำแสงสีแดง
- ⑧ **สัญญาณเตือนแรงดันลม / ระบบหล่อเย็น / เลเซอร์** หากใช้งานร่วมกับระบบแจ้งเตือน ให้ตั้งค่าระดับของสัญญาณเตือนให้ตรงกับอุปกรณ์ภายนอก เพื่อให้การแจ้งเตือนทำงานสอดคล้องกัน
- ⑨ **Spot Welding Duration & Interval**
- *Spot Welding Duration* คือระยะเวลาการส่องแสงของเลเซอร์ในแต่ละรอบของโหมดเชื่อมแบบจุด
 - *Spot Welding Interval* คือช่วงเวลาระหว่างแต่ละจุดของการเชื่อม

3.4 หน้าการตรวจสอบ (Monitoring Page)



① สถานะสัญญาณขาเข้า (Input Signal Status)

- **Laser Trigger Signal:**
เมื่อผู้ใช้งานควบคุมชาฮาร์ดแวร์หมายเลข 7 และ 8 ของอินเทอร์เฟซสัญญาณที่ 1 (Signal Interface 1) จากภายนอก สถานะจะเปลี่ยนจาก "สีเทา" เป็น "สีเขียว"
- **Safety Lock Signal:**
กรณีสัมผัสปกติแบบลัดวงจร (short contact) สถานะจะเปลี่ยนจาก "สีเทา" เป็น "สีเขียว"
- **สัญญาณเตือนของเลเซอร์ / ระบบหล่อเย็น / ความดันลม:**
ใช้ตรวจสอบสถานะสัญญาณแบบเรียลไทม์ของอุปกรณ์ดังกล่าว

② สถานะสัญญาณขาออก (Output Signal Status)

เมื่อมีการส่งสัญญาณออก สถานะในส่วนนี้จะเปลี่ยนแปลงทันที และสามารถแสดงผลแบบเรียลไทม์ได้อย่างชัดเจน สัญญาณที่แสดงคือสัญญาณในวงจรที่ตรวจจับได้แบบเรียลไทม์ ซึ่งอาจมีค่าผันผวนอยู่ในช่วงหนึ่ง และมีค่าคลาดเคลื่อนจากค่าจริงไม่เกิน 0.3V

③ สถานะพลังงาน (Power Status)

แสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าของเครื่องแบบเรียลไทม์ เนื่องจากอัลกอริทึมมีการอัปเดตอยู่ตลอดเวลา ความแม่นยำของข้อมูลอาจมีความแตกต่างกันบ้างในแต่ละเวอร์ชัน ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องปกติ โดยส่วนใหญ่ใช้เพื่อการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าสำหรับช่วยในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาหลังการขาย

④ การวินิจฉัย (Diagnose)

คลิกปุ่ม "Diagnose" เพื่อเข้าสู่หน้าการวินิจฉัย ใช้สำหรับตรวจสอบว่าพอร์ตสัญญาณมีเอาต์พุตจริงหรือไม่ โดยปกติแล้วค่าที่แสดงควรสอดคล้องกับค่าที่ตรวจจับได้ หากค่าทั้งสองไม่สอดคล้องกัน หมายความว่าโหนดอาจมีความผิดปกติ เช่น เลเซอร์ไม่ทำงาน

สามารถใช้ซอฟต์แวร์ตรวจสอบเลเซอร์หรือมัลติมิเตอร์วัดค่าที่พอร์ตเดียว เพื่อดูว่าสัญญาณจริงถูกส่งออกมาหรือไม่

4 อินเทอร์เฟซมนุษย์-คอมพิวเตอร์ รุ่นที่ 2

หน้าแรก (First, home page)

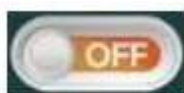


1. รุ่นของอุปกรณ์ปัจจุบัน (Current Models)

1. แสดงรุ่นของเครื่องเลเซอร์ที่เชื่อมต่ออยู่ในปัจจุบัน

หมายเหตุ: รุ่นเลเซอร์ควรถูกตั้งค่าให้ถูกต้อง เช่น หากใช้งานเลเซอร์ขนาด 1500W แต่ตั้งค่าไว้ที่ 1000W จะทำให้ประสิทธิภาพการเชื่อมจากคลังข้อมูลกระบวนการไม่สามารถแสดงผลได้เต็มที่

2. การควบคุมสวิตช์ (Switch Control)



ปุ่ม **OFF** แสดงว่าเครื่องอยู่ในสถานะปิด



ปุ่ม **ON** แสดงว่าเครื่องอยู่ในสถานะเปิด

2.1 การเปิดใช้งานเลเซอร์ (Laser Activation)

การสัมผัสที่หน้าจอ: ใช้เปิด/ปิดเลเซอร์ (เป็นสวิตช์ควบคุมหลักของการปล่อยแสงเลเซอร์)

ข้อควรระวัง:

1. ขั้นตอนการอนุญาตให้ปล่อยแสงเลเซอร์ออกได้ มีเงื่อนไขดังนี้:
 - ① เปิดใช้งานฟังก์ชันเลเซอร์ (Laser enable)
 - ② ระบบล็อกความปลอดภัยทำงาน (Safety lock conduction)
 - ③ จัดตำแหน่งชิ้นงานให้เรียบร้อย แล้วกดไก (Trigger)

2.2 การเปิดใช้งานกระจกสะท้อนแบบสั่น (Activation of the vibrating mirror)

1. เปิดสายส่งออก (Open the output line)
2. ปิดจุดแสงสีแดงที่ส่งออก (Turn off the output red point)

2.3 การเปิดใช้งานระบบป้อนลวด (Send wire enabling)

1. หลังจากเปิดแสงเลเซอร์แล้ว จะเปิดระบบป้อนลวดโดยอัตโนมัติ
2. ปิดการป้อนลวดอัตโนมัติ

2.4 จุดเปิดแสงแบบ Hot Enables

1. เปิดการปล่อยแสงเลเซอร์ โดยเปลี่ยนโหมดจากการปล่อยแสงต่อเนื่องเป็นการปล่อยแสงแบบเป็นจุดตามค่าที่ตั้งไว้ (โหมด Pulse / Intermittent)
2. ปิดโหมดการปล่อยแสงแบบ Pulse แล้วเปลี่ยนกลับเป็นโหมดปล่อยแสงต่อเนื่อง

3. กระบวนการปัจจุบัน (Current process)

1. รหัสวัสดุ (Material Type):

- CS = เหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon Steel)
- SS = สแตนเลส (Stainless Steel)
- AL = อะลูมิเนียม (Aluminum)
- GS = เหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Sheet)
- Other = โลหะอื่นๆ
- 0.5mm = ความหนาของวัสดุ

4. พารามิเตอร์ปัจจุบัน (Current parameter)

1. แสดงพารามิเตอร์ของกระบวนการที่ใช้งานอยู่ในขณะนี้

หมายเหตุ: หน้านี้ใช้สำหรับแสดงค่าเท่านั้น ไม่สามารถแก้ไขได้ หากต้องการปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ กรุณาไปที่หน้า "Process Page"

5. สถานะการทำงาน (State prompt)



Normal no light state = สถานะปกติ ขณะไม่มีแสง



Normal out of light = สถานะปกติ ขณะสิ้นสุดการปล่อยแสง



หมดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์

กรุณาเปิดใช้งานก่อนจึงจะสามารถใช้งานได้



การเตือนอินพุตเลเซอร์ (Laser input alarm)

กรุณาตรวจสอบอุปกรณ์เลเซอร์



การเตือนอินพุตระบบหล่อเย็นด้วยน้ำ (Water cooling input alarm)

กรุณาตรวจสอบอุปกรณ์หล่อเย็นด้วยน้ำ



การเตือนอินพุตแรงดัน (Pressure input alarm)

กรุณาตรวจสอบอุปกรณ์แรงดัน



กรุณาตรวจสอบอินเทอร์เฟซของมอเตอร์หรือสายมอเตอร์

อาจมีปัญหากับอินเทอร์เฟซหรือสายไฟของมอเตอร์



สายไฟมอเตอร์ไม่ได้เชื่อมต่อ!



แหล่งจ่ายไฟของแผงควบคุมไม่เหมาะสม หรือมีการรบกวนจากการเชื่อมอาร์ก

อาร์กอน (argon arc welding interference) ในสถานที่



แหล่งจ่ายไฟของแผงควบคุมหลักไม่เหมาะสม หรือมีการรบกวนจากการ

เชื่อมอาร์กอาร์กอนเช่นกัน

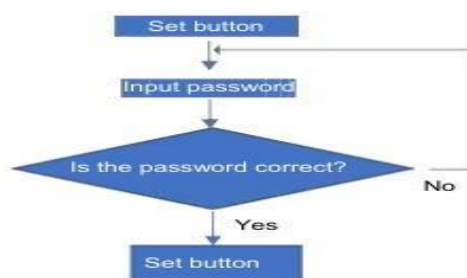
6. ปุ่มตั้งค่า (Set Button)

การใช้งาน: เมื่อกดปุ่มนี้ หน้าจอจะเปลี่ยนไปยังหน้า "การตั้งค่า" (Settings)

ข้อควรระวัง:

- บนหน้า "การตั้งค่า" ผู้ใช้สามารถดำเนินการได้ดังนี้:
 - ปรับความกว้างของการสแกน (Scan width correction)
 - ปรับแสงเลเซอร์สีแดง (Red light correction)
 - เปลี่ยนภาษา (Language switching)
 - ปรับพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับเลเซอร์ (Laser-related parameter adjustment) ฯลฯ
- รหัสผ่านเริ่มต้นจากโรงงาน: 666666

แผนภาพลำดับการเข้าหน้าตั้งค่า:



2 กระบวนการ (Process)



1. วัสดุ (Material)

- มีวัสดุเชื่อมทั่วไปให้เลือก 4 ประเภท + วัสดุประเภทอื่นอีก 1 ประเภท ดังนี้:
 - เหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon Steel - CS)
 - สแตนเลส (Stainless Steel - SS)
 - อะลูมิเนียม (Aluminum - AL)
 - แผ่นชุบสังกะสี (Galvanized Plate - GS)
 - โลหะอื่นๆ (Other Metals - Other)

2. ความหนาที่ใช้บ่อย

ความหนาของวัสดุที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปมีการตั้งค่าความหนาทั่วไปไว้ล่วงหน้า 10 ค่า พร้อมด้วยกระบวนการเชื่อมที่ตั้งไว้ในระบบ ผู้ใช้สามารถเลือกค่าความหนาที่ตรงกับวัสดุจริงที่ใช้งานได้

3. ความหนาที่กำหนดเอง

ความหนาและระดับของวัสดุที่แปรรูปสามารถเพิ่มค่าความหนาแบบกำหนดเองได้ 5 ค่า ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนให้ตรงกับความต้องการของวัสดุที่ใช้งานจริงได้ โดยค่าที่ตั้งไว้ล่วงหน้า เช่น 0.6, 1.8, 2.3, 3.2 และ 4.5 มม. ซึ่งหมายถึงค่าความหนาเฉพาะที่ตั้งไว้ในระบบ ผู้ใช้สามารถกดปุ่มปรับแต่งที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดค่าใหม่ โดยค่าความหนาส่งสูงสุดที่สามารถตั้งได้คือ 6.0 มม.

4. การตั้งค่าพารามิเตอร์

4.1 ความกว้างของเลนส์สั้น

หากต้องการตั้งค่าความกว้างมากกว่า 4 มม. กรุณาเปลี่ยนหัวฉีดทองแดงขนาดใหญ่ก่อน จากนั้นจึงแก้ไขค่าความกว้างในระบบ โดยค่ามาตรฐานคือ 4.0 มม. และสามารถปรับเพิ่มได้สูงสุดถึง 8.0 มม.

4.2 ความเร็วของเลนส์สั้น

ค่าความเร็ว 1Hz หมายถึงการแกว่งหนึ่งครั้งต่อวินาที ส่วนค่า 100Hz หมายถึงการแกว่ง 100 ครั้งต่อวินาที

4.3 กำลังของเลเซอร์

หากตั้งค่ากำลังของเลเซอร์เป็น 0 จะไม่สามารถปล่อยแสงได้ และหากอัตราส่วนกำลังของเลเซอร์ (เลเซอร์จริงหารด้วยรุ่นของเลเซอร์แล้วคูณด้วย 100) น้อยกว่า 10% แม้ว่าจะระบบจะรายงานว่าสถานะปกติ แต่อาจทำให้เลเซอร์ไม่สามารถปล่อยแสงได้ เช่น หากรุ่นเลเซอร์คือ 1000W แต่ใช้กำลังเพียง 90W เท่ากับว่าอัตราส่วนคือ $90/1000 \times 100 = 9\%$ ซึ่งน้อยกว่า 10% และอาจทำให้เลเซอร์ไม่ทำงาน

4.4 ความถี่ของเลเซอร์

ความถี่ของเลเซอร์มักใช้ร่วมกับค่ารอบการทำงาน (Duty Cycle) หากตั้งค่า Duty Cycle เป็น 100 หรือ 0 ความถี่ของเลเซอร์จะไม่ทำงาน โดยค่ามาตรฐานที่ตั้งจากโรงงานคือ 2000

4.5 รอบการทำงานของเลเซอร์ (Duty Cycle)

ค่ารอบการทำงานของเลเซอร์คือ 100% ซึ่งโดยทั่วไปไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง

ความถี่จะไม่ทำงาน หากคุณต้องการใช้งาน กรุณาปรับค่าตามความต้องการจริง
ค่าที่ตั้งไว้จากโรงงานคือ 100

5. เครื่องหมายจุดสีแดง

1. ค่าที่มีเครื่องหมายจุดสีแดงหมายถึงมีการแก้ไขค่าแล้วแต่ยังไม่ได้บันทึก จำเป็นต้องกดปุ่ม "บันทึก (Save)" เพื่อให้ค่าที่แก้ไขมีผล หากย้อนกลับไปยังหน้าก่อนโดยไม่กดบันทึก ค่าที่เปลี่ยนจะถูกล้างทั้งหมด

3 การตั้งค่า



1. การตั้งค่าพารามิเตอร์

1.1 ซีดจำกัดความกว้าง

1. หากต้องการตั้งค่าความกว้างมากกว่า 4 มม. กรุณาเปลี่ยนหัวฉีดทองแดงขนาดใหญ่ก่อน
2. หัวฉีดทองแดงที่ตั้งค่าจากโรงงานสามารถตั้งได้สูงสุดเพียง 4.0 มม.

1.2 การปรับศูนย์กลาง

1. ลดค่าด้านซ้าย เพิ่มค่าด้านขวา ใช้สำหรับการปรับตำแหน่งศูนย์กลางของแสงเลเซอร์สีแดงตามแนวแกน
2. ค่าที่ตั้งจากโรงงานคือ 0 (หมายถึงไม่มีการปรับค่าผ่านซอฟต์แวร์)

1.3 เวลาเพิ่มกำลังแบบช้า

1. เริ่มจาก N1% ของกำลังที่ตั้งไว้จนถึง 100%

- ค่าเริ่มต้นจากโรงงานคือ 0 (หมายถึงค่ากำลังของเลเซอร์จะถูกตั้งค่าให้จ่ายออกโดยตรงโดยไม่มีการเพิ่มกำลังอย่างค่อยเป็นค่อยไป)



1.4 พลังงานเพิ่มขึ้นช้า (Slow-rise power)

- กำลังเริ่มต้นของแสงเลเซอร์โดยปกติจะตั้งไว้ที่ 20%
- ค่าที่ตั้งมาจากโรงงานคือ 0 (หมายความว่าค่ากำลังของเลเซอร์จะถูกตั้งและจ่ายออกโดยตรงทันที โดยไม่มีการเพิ่มขึ้นแบบค่อยเป็นค่อยไป)



1.5 เวลาการลดลงช้า (Slow descent time)

- ในขณะที่ปิดแสงเลเซอร์ กำลังจะลดลงจาก 100% ของพลังงานกระบวนการไปยังค่า N2 (ตามภาพด้านล่าง)
- ค่าที่ตั้งมาจากโรงงานคือ 0 (หมายถึงเลเซอร์จะหยุดทำงานทันทีโดยไม่มีการลดพลังงานแบบค่อยเป็นค่อยไป)

1.6 กำลังลดลงอย่างช้าๆ (Slow-down power)

1. ปิดพลังงานแสง โดยปกติตั้งไว้ที่ 20%
2. ค่าเริ่มต้นจากโรงงานคือ 0 (หมายความว่าเลเซอร์จะหยุดทำงานทันทีโดยไม่มีการลดกำลังอย่างช้าๆ)

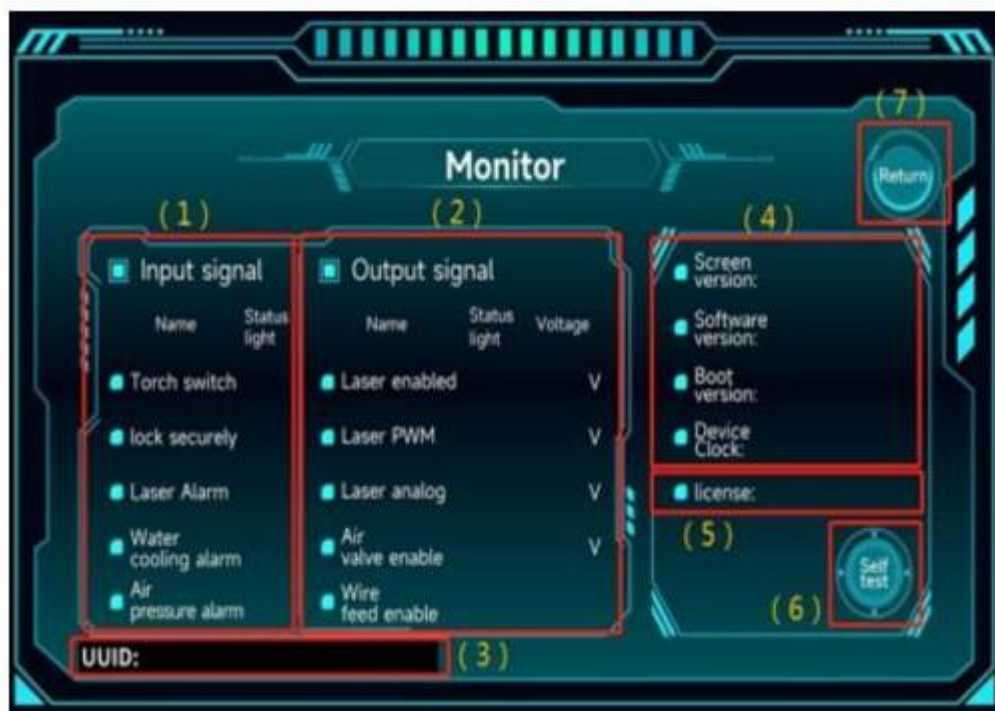
1.7 หน่วงเวลาการเปิดอากาศ (Air opening delay)

1. ตั้งค่าหน่วงเวลาการเปิดอากาศเป็น 1000 มิลลิวินาที ผลลัพธ์จริงคือเมื่อกดไกปืน ระบบจะเปิดอากาศล่วงหน้า 1000 มิลลิวินาทีก่อนปล่อยแสง
2. การตั้งค่าหน่วงเวลาการเปลี่ยนก๊าซอย่างเหมาะสมจะช่วยปกป้องแอ่งหลอมเหลวจากการเกิดออกซิเดชัน และป้องกันไม่ให้ตะกรันทำลายเลนส์

1.8 หน่วงเวลาการปิดก๊าซ (Gas off delay)

1. ตั้งค่าหน่วงเวลาการปิดก๊าซเป็น 500 มิลลิวินาที ผลลัพธ์จริงคือเมื่อปล่อยไกปืน เลเซอร์จะหยุดทำงานเป็นเวลา 500 มิลลิวินาทีก่อนจะปิดลม
2. การตั้งค่าหน่วงเวลาการเปลี่ยนก๊าซอย่างเหมาะสมจะช่วยป้องกันแอ่งหลอมเหลวจากการเกิดออกซิเดชัน และป้องกันไม่ให้ตะกรันทำลายเลนส์

4 การตรวจสอบ (Monitoring)



1. สัญญาณขาเข้า

1. สวิตช์ทอร์ช:

สัญญาณทริกเกอร์เลเซอร์ – เมื่อกดสวิตช์ทริกเกอร์ของหัวทอร์ชแบบมือถือ สถานะนี้จะเปลี่ยนจากสีเทาเป็นสีเขียว

2. ตัวล็อกนิรภัย:

ติดตั้งคลิปนิรภัยไว้กับชิ้นงาน เมื่อปลายทองแดงของหัวเลเซอร์สัมผัสกับชิ้นงาน สถานะนี้จะเปลี่ยนจากสีเทาเป็นสีเขียว

3. สัญญาณเตือนเลเซอร์:

สัญญาณเอาต์พุตของเลเซอร์จะเชื่อมต่อภายนอกสำหรับการตรวจสอบแบบเรียลไทม์ เมื่อมีสัญญาณเตือนเข้ามา สถานะนี้จะเปลี่ยนจากสีเทาเป็นสีเขียว

4. สัญญาณเตือนระบบหล่อเย็นด้วยน้ำ:

สัญญาณเอาต์พุตจากเครื่องหล่อเย็นจะเชื่อมต่อสำหรับการตรวจสอบแบบเรียลไทม์ เมื่อมีสัญญาณเตือนเข้ามา สถานะจะเปลี่ยนจากสีเทาเป็นสีเขียว

5. สัญญาณเตือนแรงดันลม:

สัญญาณเอาต์พุตจากวาล์วแรงดันลม จะถูกตรวจสอบแบบเรียลไทม์ เมื่อมีสัญญาณเตือนเข้ามา สถานะจะเปลี่ยนจากสีเทาเป็นสีเขียว

2. สัญญาณขาออก

1. เมื่อไม่มีสัญญาณเอาต์พุต:

ไฟแสดงสถานะในบริเวณนี้จะเป็นสีเทา และค่าความต่างศักย์ (แรงดันไฟฟ้า) จะเท่ากับ 0

2. เมื่อมีสัญญาณเอาต์พุต (เลเซอร์ทำงาน):

ไฟแสดงสถานะในบริเวณนี้จะเป็นสีเขียว และค่าความต่างศักย์จะอัปเดตทุกๆ 3 วินาทีตามสัญญาณเอาต์พุตจริง

5 การติดตั้งและการใช้งาน (Installation operation)

5.1 การเตรียมก่อนติดตั้ง (Preparation before installation)

ข้อกำหนดของสถานที่ (Site requirements):

อุปกรณ์ควรติดตั้งในพื้นที่แยกต่างหากขนาดไม่ต่ำกว่า 15 ตารางเมตร (ขึ้นอยู่กับการจัดอุปกรณ์จริง) พื้นต้องเรียบ แข็งแรง ป้องกันแรงกระแทก และควรมีสัญลักษณ์เตือนการป้องกันเลเซอร์ติดอยู่ที่ประตู

ข้อกำหนดของสภาพแวดล้อม (Environmental requirements):

A. สภาพแสงภายในห้องปฏิบัติงานควรดี และไม่ควรมีการสั่นสะเทือนหรือสัญญาณรบกวนรอบอุปกรณ์

B. อุณหภูมิแวดล้อมควรอยู่ระหว่าง 15°C ถึง 30°C เพื่อให้อุปกรณ์ทำงานได้ในสภาพที่ดีที่สุด และควรติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อรักษาอุณหภูมิให้คงที่

C. ความชื้นสัมพัทธ์ควรต่ำกว่า 70% และควรแห้งในระดับหนึ่ง

D. เพื่อความสะอาดของอากาศในห้องปฏิบัติงาน ควรติดตั้งระบบระบายอากาศตามสภาพหน้างานหลังจากติดตั้งและตั้งค่าระบบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ความต้องการด้านไฟฟ้า (Electricity demand):

ใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้า 220V หรือ 380V AC ตามความต้องการของอุปกรณ์ ต้องมีการต่อสายดินที่เชื่อถือได้ แยกสายดินต่างหาก ห้ามใช้ร่วมกับเครื่องเชื่อมอาร์กอาร์กอน ควรหลีกเลี่ยงการทำงานที่ใกล้เคียงกับการเชื่อมด้วยอาร์กอาร์กอน หากไม่มีสายดิน จะไม่สามารถเริ่มการทำงานได้ และอาจทำให้เครื่องเสียหายจากไฟฟ้าสถิต

5.2 ขั้นตอนการติดตั้ง (Installation steps)

อุปกรณ์จะมีสายไฟและท่ออากาศที่เข้าชุดมาให้ เมื่อต่อสายไฟและท่ออากาศเรียบร้อยแล้ว สามารถเริ่มใช้งานได้ทันที

5.3 ขั้นตอนการใช้งานกระบวนการ (Process operation procedures)

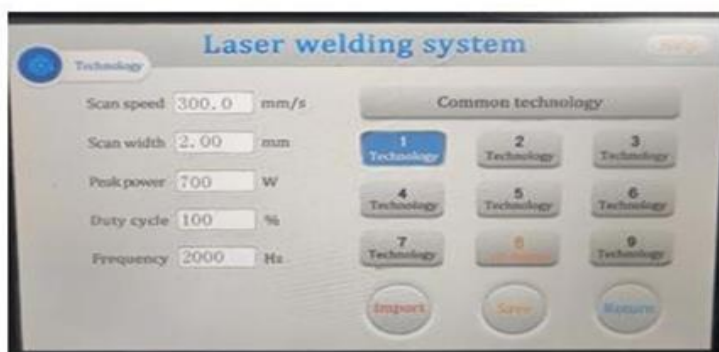
การ "กด" ปุ่มที่หัวปืนคือการเปิดแสงเลเซอร์ ส่วน "ปล่อย" คือการหยุดแสงเลเซอร์

หมายเหตุ: ห้ามเล็งหัวปืนไปยังบุคคลหรือวัตถุที่ติดไฟได้

1. ผู้ปฏิบัติงานสามารถสวมแว่นตาป้องกันเลเซอร์ จากนั้นจึงเริ่มการเชื่อมงานได้

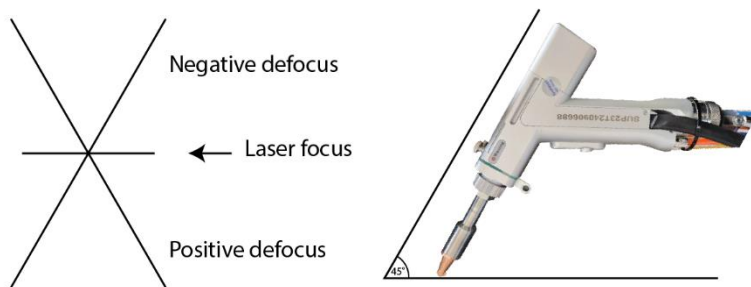


2. สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ของเลเซอร์ให้เหมาะสมได้ในเมนู "Parameter Setting" บนหน้าจอสัมผัส



3. ปรับความยาวของหัวปืนให้ยื่นออกมาโดยใช้ปุ่มปรับ

เพื่อเปลี่ยนระยะห่างจากเกจวัดและให้ได้ผลลัพธ์ในการเชื่อมที่แตกต่างกัน



- การโฟกัสต่ำกว่าแนวโฟกัส (Negative defocus)
- ตำแหน่งโฟกัสของเลเซอร์ (Laser focus)
- การโฟกัสสูงกว่าแนวโฟกัส (Positive defocus)

4. จับหัวปืนเชื่อมด้วยมือให้อยู่ในท่าถือที่ถูกต้อง

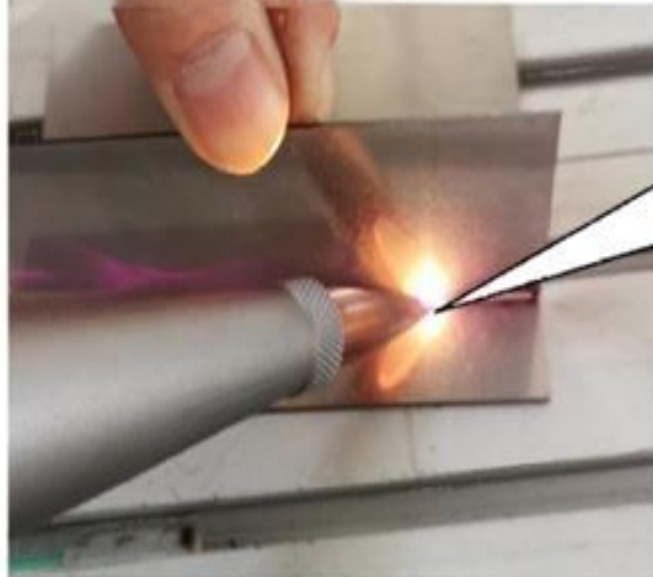
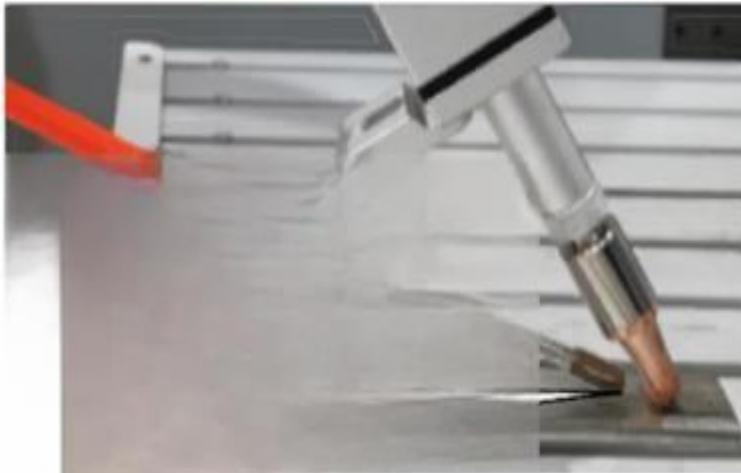
และวางนิ้วชี้ไว้ข้างปุ่มสวิตช์แสงเลเซอร์ เมื่อหัวปืนอยู่ในแนวที่ถูกต้อง (สังเกตจากไฟแดงซึ่งเป็นตำแหน่งของแสงเลเซอร์) ให้กดปุ่มเพื่อเริ่มเชื่อม (ดันไปข้างหน้าหรือดึงกลับด้วยความเร็วคงที่)



มุมระหว่างหัวปืนกับชิ้นงานมีผลต่อคุณภาพการเชื่อมที่แตกต่างกัน

เมื่อต้องเชื่อมแผ่นโลหะแบบแบน:

มุมของหัวปืนเชื่อมควรทำมุมระหว่าง **45° ถึง 65°** กับพื้นผิวของแผ่นโลหะ



เมื่อต้องเชื่อมที่มุมฉาก:

หัวปืนเชื่อมควรอยู่ที่มุม 45° กับแผ่นแนวดิ่ง และใช้มุมระหว่างแผ่นทั้งสองเป็นจุดพยางในการเคลื่อนหัวปืนไปข้างหน้า ด้วยความเร็วคงที่

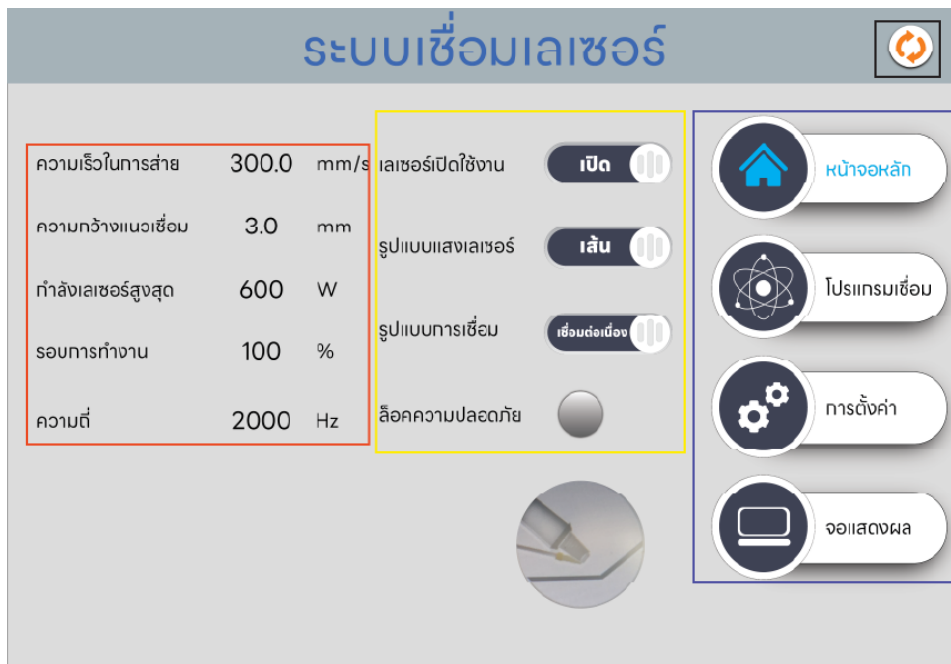


เมื่อนำชิ้นงานเข้าไปในหัวฉีดของปืนเชื่อม: โดยปกติจะมีค่าคลาดเคลื่อนของระยะโฟกัสอยู่หลายมิลลิเมตร ซึ่งจะต้องมีการปรับตำแหน่งให้เหมาะสม

5.4 วิธีการตั้งค่าเบื้องต้นในแต่ละการใช้งาน

วิธีการใช้งานเครื่อง

- 1.) เปิดเครื่องจากคันโยกด้านหลัง
- 2.) เปิดหน้าโดยบิดปุ่มไปทางขวาให้มีเสียงติ๊ก หน้าก็จะเปิดขึ้นมาที่หน้าจอหลักโดยอัตโนมัติ หน้าจอหลัก จะแบ่งออกไปด้วย



(กรอบสีแดง) ข้อมูลการตั้งค่าจากโปรแกรมเชื่อม
(กรอบสีเหลือง) ปุ่มปรับรูปแบบแสงและการเชื่อมของเลเซอร์
โดยแบ่งออกเป็น

1. ปุ่มเปิดปิดการใช้งานแสงเลเซอร์ = ใช้เปิดหรือปิดการทำงานของเลเซอร์ หากกดปิดไว้จะไม่สามารถเชื่อมได้
2. ปุ่มปรับรูปแบบแสงเลเซอร์ = ใช้ปรับรูปแบบการแสดงผลของเลเซอร์ โดยจะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ แบบเส้นและแบบจุด ซึ่งการปรับจะไม่ส่งผลต่อการเชื่อม
3. รูปแบบการเชื่อม = การปรับรูปแบบการเชื่อมระหว่างเชื่อมต่อเนื่องและเชื่อมจุดหรือเชื่อมเว้น
4. ล็อคความปลอดภัย = ใช้แสดงสถานะการเชื่อม โดยหากอยู่ระหว่างการใช้งานจะขึ้นเป็นสีเขียว

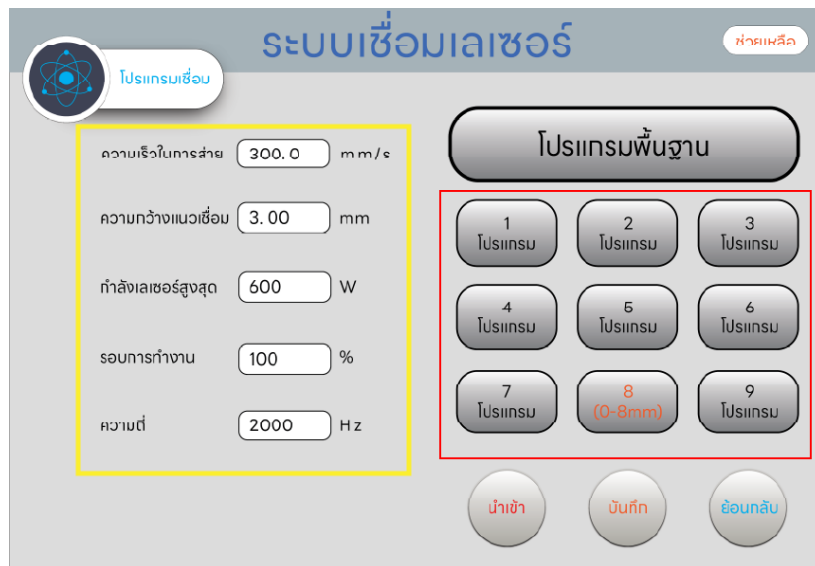
(กรอบสีน้ำเงิน) คือปุ่มเมนูหลัก โดยแบ่งออกเป็น

1. หน้าจอหลัก = จะเข้าอัตโนมัติทุกครั้งที่เปิดเครื่อง
2. โปรแกรมเชื่อม = คือหน้าจอตั้งค่าพารามิเตอร์ สำหรับเชื่อมชิ้นงาน
3. การตั้งค่า = ใช้กำหนดค่าสูงสุดในการทำงานของเครื่อง (ทางบริษัทได้กำหนดการตั้งค่าเบื้องต้นในการใช้งานไว้เสมอ)

4.แสดงผล = ใช้ตรวจเช็คการทำงานของปืนเชื่อมและการเชื่อมต่อในระบบ

(กรอบสีดำ) คือปุ่มเปลี่ยนหน้าจอจากโหมดเชื่อมเลเซอร์สู่โหมดทำความสะอาดด้วยเลเซอร์

โปรแกรมเชื่อม



ประกอบไปด้วย

(กรอบสีแดง)

โปรแกรมพื้นฐาน มีทั้งหมด 9 ปุ่ม สามารถเซฟค่าที่เคยตั้งค่าไว้ได้ โดย โปรแกรม 1-7 และ 9 ใช้สำหรับเซฟค่าการทำงานได้เฉพาะ ฟังก์ชัน เชื่อมและตัด แต่เฉพาะโปรแกรม 8 จะใช้ในการเซฟค่าการตั้งค่าของฟังก์ชัน ทำความสะอาด

เชื่อมเท่านั้น

(กรอบสีเหลือง) ช่องกำหนดค่าในการใช้งานการเชื่อมแบ่งออกเป็น

1.ความเร็วการส่าย สามารถปรับได้ที่ 2 - 6000 mm/s โดยขึ้นอยู่กับกำลังไฟของเครื่อง ซึ่งการตั้งค่าจะควบคู่ไปกับความกว้างแนวเชื่อมโดยความกว้างจะเป็นตัวกำหนดค่าสูงสุดและต่ำสุดของความเร็วการส่าย หากปรับสูงหรือต่ำเกินค่าที่กำหนด ความเร็วการส่ายจะปรับกลับมามีค่าสูงสุดโดยอัตโนมัติ

2.ความกว้างแนวเชื่อม สามารถปรับได้สูงสุด 0-6 mm โดยความจะเป็นตัวกำหนดค่าสูงสุดและต่ำสุดของความเร็วการส่าย

3.กำลังเลเซอร์สูงสุด สามารถปรับได้สูงสุดตามรุ่นของเลเซอร์

- 4.รอบการทำงาน สามารถปรับได้ตั้งแต่ 0 - 100 เปอร์เซ็นต์ (โดยทางบริษัทจะตั้งไปที่ 100 เสมอเพื่อการทำงานที่เต็มประสิทธิภาพ)
- 5.ความถี่ สามารถปรับได้ตั้งแต่ 5-100,000 Hz (แนะนำปรับไว้ระหว่าง 5-5000)

การตั้งค่า

กดเข้าไปที่หน้าจอตั้งค่า จะขึ้นหน้าจอใส่รหัส (รหัส 123456) หลังจากนั้นเข้าสู่หน้าจอตั้งค่า (โดยค่าที่ตั้งไว้ ทางบริษัทจะตั้งค่าเบื้องต้นมาให้เรียบร้อยแล้ว) โดยจะการตั้งค่าดังนี้

1. กำลังเลเซอร์ ควรตั้งไว้สูงสุดตามกำลังไฟจริงของเครื่อง
2. แก๊สก่อนและหลังการเชื่อม หน่วงแก๊สเวลาเปิดปิด ตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0-3000 ms การตั้งค่าที่เหมาะสมจะช่วยลดความเสียหายต่อเลนส์จากการเกิดประกายย้อนกลับ
3. กำลังเลเซอร์เริ่มต้น ปรับได้ตั้งแต่ 0-100 เปอร์เซ็นต์
4. ระยะเวลาไปยังเครื่องเลเซอร์สูงสุด จะเป็นการกำหนดระยะเวลากำลังเลเซอร์จาก 0 ไปถึง 100 เปอร์เซ็นต์ สามารถตั้งได้ 0 - 2000 ms โดยขึ้นอยู่กับกำลังเลเซอร์สูงสุด
5. กำลังเลเซอร์จบบแนว ตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0-80 เปอร์เซ็นต์
6. เวลาหยุดเชื่อม สามารถตั้งได้ตั้งแต่ 0-2000 ms
7. หน่วงเวลาลวดเชื่อม สามารถตั้งได้ตั้งแต่ 0-2000 ms
8. ภาษา สามารถตั้งได้ 18 ภาษา ดังนี้

- | | | |
|---------------|-------------|--------------|
| 1.ภาษาอังกฤษ | 7.ฝรั่งเศส | 13.เช็ก |
| 2.ภาษาเกาหลี | 8.อิตาลี | 14.สโลวาเกีย |
| 3.ภาษารัสเซีย | 9.สเปน | 15.โปแลนด์ |
| 4.จีนดั้งเดิม | 10.โปรตุเกส | 16.ไทย |
| 5.ญี่ปุ่น | 11.ตุรกี | 17.เวียดนาม |
| 6.เยอรมัน | 12.กรีก | 18.โรมาเนีย |

- 9.การแก้ไขการส่าย คือ ความกว้างเพิ่มเติม สามารถได้ตั้งแต่ 0.5 - 4.0 (เบื้องต้นให้ตั้งไว้ที่ 1)
- 10.ปรับศูนย์กลางแสงเลเซอร์ สามารถตั้งได้ตั้งแต่ - 3 ถึง 3 mm ใช้ก็ต่อเมื่อติดตั้งปืนใหม่ เพื่อให้แสงเลเซอร์อยู่ตรงกลาง ทำให้การหลอมละลายได้ดีไม่ติดขัด
- 11.ระยะเวลาเชื่อมจุดและระยะเวลาเชื่อมแนว สามารถตั้งได้ตั้งแต่ 1-10000 ms

12. เกณฑ์อุณหภูมิของมอเตอร์สายและเลนส์ป้องกัน ใช้กำหนดเกณฑ์อุณหภูมิสูงสุด โดยสามารถปรับได้ตั้งแต่ 0-65 องศา

(กรอบสีแดง)

1. ประเภทการเชื่อมต่อ สามารถปรับได้ ระหว่าง แบบเกล็ด กับ ระยะห่าง
 2. ระดับการเตือนเลเซอร์ สามารถปรับได้ ระหว่างต่ำและสูง
 3. ระดับการเตือนระบบหล่อเย็น สามารถปรับได้ ระหว่างต่ำและสูง
 4. ระดับการเตือนแรงดันแก๊ส สามารถปรับได้ระหว่างต่ำและสูง
- ปุ่มช่วยเหลือด้าน ใช้ดูข้อมูลเพิ่มเติม ในการใช้งาน

จอแสดงผล



ในจอแสดงผลจะเป็นการตรวจเช็คการทำงานของป็นและการเชื่อมต่อในระบบโดยแบ่งออกเป็น

1. สถานะสัญญาณเข้า ตรวจเช็คการทำงานของระบบ
 2. สถานะสัญญาณขาออก ตรวจเช็คสัญญาณไฟฟ้าขาออก
 3. รายละเอียดของเครื่อง
 4. สถานะพลังงานตรวจเช็คแรงดันไฟฟ้าในระบบ
 5. การตั้งค่าการอง
 6. ปุ่มวินิจฉัย ใช้เข้าสู่หน้าระบบวินิจฉัยเพื่อตรวจสอบระบบ หากตรวจเช็คทุกอย่างเสร็จแล้วให้กดย้อนกลับ 2 ครั้งเพื่อกลับสู่หน้าหลัก
- หน้าวินิจฉัย ตรวจเช็คการทำงานของแต่ละระบบ

วิธีง่าย

ระบบเชื่อมเลเซอร์

สัญญาณเอาต์พุต	ค่าเอาต์พุตเชิงคุณน	ค่าการตรวจจับ	การควบคุมสวิตส์
สัญญาณ PWM (V)	0.0	0.0	ปิด
สัญญาณเปิดใช้งานเลเซอร์	0.0	0.0	ปิด
สัญญาณเปิดใช้งานวาล์วแก๊ส	0.0	0.0	ปิด
แรงดันไฟฟ้าแก๊ส	0.0	0.0	ปิด
สัญญาณเปิดใช้งานการป้องกัน		สังเกตสถานะของตัวบ่งชี้หรือตัววัดอุณหภูมิ	ปิด

ย้อนกลับ

การตั้งค่าโหมดตัดชิ้นงาน

CUTTING MODE

(สำหรับชิ้นงานขนาด 0.5-3 mm) โหมดตัดชิ้นงาน

GUIDELINE SETTING

ความเร็วในการลำ : 0 mm/s

ความกว้างแนวเชื่อม : 0 mm

กำลังเลเซอร์สูงสุด : 1500 W

รอบการทำงาน : 100 %

ความถี่ : 2000 Hz

ความเร็วในการลำ : 0 mm/s

ความกว้างแนวเชื่อม : 0 mm

กำลังเลเซอร์สูงสุด : 1500 W

รอบการทำงาน : 100 %

ความถี่ : 2000 Hz

การตั้งค่าโหมดทำความสะอาดแนวเชื่อม

SEAM WELDING CLEANING MODE

โหมดทำความสะอาดแนวเชื่อม

GUIDELINE SETTING

ความเร็วในการลำ : 6000 mm/s

ความกว้างแนวเชื่อม : 8 mm

กำลังเลเซอร์สูงสุด : 300 W

รอบการทำงาน : 100 %

ความถี่ : 2000 Hz

ความเร็วในการลำ : 6000 mm/s

ความกว้างแนวเชื่อม : 8 mm

กำลังเลเซอร์สูงสุด : 300 W

รอบการทำงาน : 100 %

ความถี่ : 2000 Hz

การตั้งค่าโหมดทำความสะอาดชิ้นงาน

CLEANING MODE

โหมดทำความสะอาดชิ้นงาน

GUIDELINE SETTING

ความเร็วในการลำ : 100 mm/s

ความกว้างแนวเชื่อม : 30 mm

กำลังเลเซอร์สูงสุด : 1000 W

รอบการทำงาน : 100 %

ความถี่ : 5000 Hz

ความเร็วในการลำ : 100 Hz

ความกว้างแนวเชื่อม : 30 mm

กำลังเลเซอร์สูงสุด : 1000 W

รอบการทำงาน : 100 %

ความถี่ : 5000 Hz

6 การบำรุงรักษา

6.1 ขั้นตอนการใช้งานอุปกรณ์อย่างปลอดภัย

การที่อุปกรณ์เลเซอร์เกิดการทำงานผิดปกติระหว่างการใช้นั้นเป็นเรื่องที่อันตรายอย่างยิ่ง ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้งานอุปกรณ์เลเซอร์อย่างเคร่งครัด ซึ่งไม่เพียงแต่เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งานและอุปกรณ์เท่านั้น แต่ยังช่วยให้อุปกรณ์เลเซอร์สามารถทำงานได้ตามปกติ บรรลุประสิทธิภาพทางเทคนิค และใช้ศักยภาพด้านการประมวลผลได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้งานอย่างเคร่งครัด:

- ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้งานอุปกรณ์อย่างปลอดภัยอย่างเคร่งครัด;
- ผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการฝึกอบรมก่อนเริ่มงาน มีความเข้าใจโครงสร้างและสมรรถนะของอุปกรณ์ ค้นเคยกับขั้นตอนการใช้งาน และได้รับใบอนุญาตก่อนจึงจะสามารถใช้งานได้ด้วยตนเอง;
- ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตามข้อกำหนด เช่น แว่นตานิรภัยสำหรับเลเซอร์ ห้ามยิงเลเซอร์ไปยังผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่ชิ้นงาน หรือร่างกายมนุษย์โดยเด็ดขาด;
- ขณะอุปกรณ์กำลังทำงาน ผู้ปฏิบัติงานต้องไม่ละทิ้งหน้าที่โดยไม่ได้รับอนุญาต หรือมอบหมายให้ผู้อื่น หากจำเป็นต้องออกจากตำแหน่ง ต้องปิดเครื่องก่อน;
- ถังดับเพลิงต้องอยู่ในระยะที่หยิบจับได้ง่าย ปิดเลเซอร์หรือสวิตช์ไฟเมื่อไม่ได้ใช้งาน และห้ามวางกระดาษ ผ้า หรือวัสดุไวไฟใกล้ลำแสงเลเซอร์ที่ไม่ป้องกัน;
- พื้นที่อยู่รอบเครื่องต้องสะอาด เป็นระเบียบ ปราศจากคราบน้ำมัน และจัดเก็บชิ้นงาน เครื่องมือ และของเสียตามระเบียบ;
- ขณะใช้งานถึงก๊าซป้องกัน ต้องระวังไม่ให้สายไฟ สายเคเบิล หรือท่อแก๊สถูกทับ เพื่อป้องกันการรั่วไหล การใช้งานและขนส่งถึงก๊าซต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ควรเก็บถังก๊าซให้ห่างจากแสงแดดหรือแหล่งความร้อน เมื่อเปิดวาล์วถัง ผู้ปฏิบัติงานควรยืนด้านข้างของปากถัง;
- หากพบความผิดปกติระหว่างใช้งาน ต้องหยุดการยิงเลเซอร์และการเคลื่อนที่ของเครื่องโดยทันที เพื่อลดความเสียหาย;
- ผู้ปฏิบัติงานต้องมีสมาธิขณะใช้งานอุปกรณ์ ห้ามทำกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้อง เช่น พุดคุยเล่น หรือฟังเพลง;
- หากไม่มีการใช้งานเกิน 30 นาที กรุณาปิดเครื่องเลเซอร์ทั้งหมดตามข้อกำหนด;
- ควรปิดสวิตช์ไฟหลักก่อนทำการติดตั้ง ซ่อมแซม หรือบำรุงรักษาการเชื่อมแบบมือถือ เพราะการทำงานขณะไฟยังจ่ายอยู่อาจก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรง หากถูกไฟฟ้าแรงสูงช็อต อาจเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้น ผิวน้ำไหม้ หรือได้รับบาดเจ็บสาหัสได้

- การกดหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop) มีความสำคัญสูงสุดเหนือกว่าการควบคุมอื่น ๆ และจะทำให้ระบบเลเซอร์ตัดการทำงานโดยอัตโนมัติทันที คำสั่งนี้จะตัดแหล่งจ่ายไฟหลัก หยุดการควบคุมทั้งหมดของระบบ และหยุดการจ่ายพลังงานไปยังชิ้นส่วนที่อาจเป็นอันตรายได้ หากมีการรั่วของแสงเลเซอร์หรือข้อผิดพลาดในการทำงาน ให้ปล่อยปุ่มยิงเลเซอร์ของเครื่องเชื่อมแบบมือถือทันที และกดปุ่มหยุดฉุกเฉินเพื่อตรวจสอบและหาสาเหตุ
- ขณะเชื่อม ไม่ควรให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องอยู่ในพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายจากแสงเลเซอร์โดยไม่ได้ตั้งใจ และป้องกันผู้ใช้งานที่ไม่มีทักษะทำให้เกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายต่อผู้อื่น
- ห้ามผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกอบรมใช้งานอุปกรณ์หรือส่วนประกอบใด ๆ ของเครื่องเชื่อมเลเซอร์แบบมือถือโดยไม่มีเจ้าหน้าที่หรือวิศวกรจาก RILAND คอยควบคุม หากเกิดผลกระทบใด ๆ จากการใช้งานผิดพลาดหรือไม่ปฏิบัติตามขั้นตอน RILAND จะไม่รับผิดชอบใด ๆ ทั้งสิ้น
- ก่อนเริ่มใช้งานครั้งแรก ให้ตรวจสอบระดับน้ำในถังเก็บน้ำ ว่าเพียงพอหรือไม่ รวมถึงความดันน้ำ หากระดับน้ำไม่เพียงพอ ให้เติมน้ำก่อนเริ่มงาน เพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำ กรุณาอ้างอิงคู่มือการบำรุงรักษาสำหรับขั้นตอนการเติมน้ำที่ถูกต้อง
- หากไฟแสดงสถานะ Enable ติดค้างหลังเริ่มการทำงาน ให้ตรวจสอบไฟเตือนของเลเซอร์ หากไฟเป็นสีแดง หมายถึงปกติ; สีแดง หมายถึงมีความผิดปกติ พารามิเตอร์ทั้งหมดของเลเซอร์ได้ตั้งมาจากโรงงานตามสเปคของลูกค้าแล้ว กรุณาอย่าแกะเลเซอร์หรือถังเก็บน้ำออกโดยไม่ติดต่อผู้ผลิตก่อน (ยกเว้นการปิดสวิตช์น้ำ)

งานตรวจสอบประจำวัน

- ทำความสะอาดฝุ่นและสิ่งแปลกปลอมบนตัวเครื่อง เพื่อรักษาความสะอาดของเครื่องมือ
- ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฝาครอบกันฝุ่น และเช็ดฝุ่นหรือคราบที่อาจสะสม ตรวจสอบให้แน่ใจว่ากระจกป้องกันเลเซอร์สะอาด
- ตรวจสอบอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นและแรงดันน้ำของเครื่องทำความเข้าใจว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติหรือไม่
- ตรวจสอบสถานะของตัวปรับแรงดันไฟฟ้าก่อนเปิดใช้งานทุกวัน ควรติดตามแรงดันไฟฟ้าอินพุตและเอาต์พุตอยู่เสมอ และระมัดระวังความผิดปกติต่าง ๆ เช่น แรงดันสูงเกิน ต่ำเกิน หรือเหตุการณ์ผิดปกติอื่น ๆ หากพบปัญหา ควรติดต่อผู้ผลิตทันทีและแก้ไขอย่างถูกวิธี
- ตรวจสอบว่าแก๊สอัดมีความบริสุทธิ์ ปราศจากน้ำและคราบน้ำมัน และแรงดันของแก๊สอยู่ในระดับที่เหมาะสม ตรวจสอบการรั่วของน้ำ การควบแน่นในระบบท่อน้ำ ข้อต่อท่อน้ำ และชิ้นส่วนที่ทำความเย็นด้วย

6.2 การทำความสะอาดและเปลี่ยนเลนส์ป้องกันเลเซอร์

ในระหว่างการติดตั้งและทำความสะอาดเลนส์ หากผู้ปฏิบัติงานดำเนินการไม่ละเอียดเพียงพอ อาจทำให้สิ่งสกปรก คราบลายนิ้วมือ หรือหยดน้ำมันเกาะบนเลนส์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อแสงเลเซอร์ ทำให้อายุการใช้งานของเลนส์ลดลง และคุณภาพของการประมวลผลด้วยเลเซอร์ แย่ลง ดังนั้นจึงควรปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันดังต่อไปนี้:

1. ห้ามสัมผัสเลนส์ด้วยมือเปล่าโดยเด็ดขาด ควรสวมถุงมือที่ไม่มีแป้ง เช่น ถุงมือยางหรือถุงมือผ้าคอตตอน
2. ห้ามใช้เครื่องดูดฝุ่นในการยกเลนส์ เพื่อหลีกเลี่ยงรอยขีดข่วนบนผิวเลนส์
3. เมื่อหยิบเลนส์ ห้ามสัมผัสฟิล์มหรือผิวกระจกโดยตรง ให้จับที่ขอบเลนส์ และวางบนกระดาษเช็ดเลนส์เสมอ
4. หลีกเลี่ยงการพูดคุยเหนือเลนส์ และพยายามรักษาสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ปลอดจากมลภาวะต่าง ๆ มากที่สุด
5. การใช้น้ำส้มสายชูหมักสามารถขจัดคราบได้ โดยไม่ทำลายเลนส์
6. ควรทำความสะอาดเลนส์ในสภาพแวดล้อมที่ปราศจากฝุ่น

เครื่องมือที่ใช้ในการบำรุงรักษาหลัก:



ลูกยาง



แอลกอฮอล์



สำลีพันก้าน

สำหรับฝุ่นที่เกาะอยู่บนเลนส์:

ใช้ลูกยางเป่าฝุ่นเป่าฝุ่นออกก่อน หากยังคงมีฝุ่นเกาะอยู่ ให้ใช้สำลีแห้งเช็ดเบา ๆ ด้วยความระมัดระวัง ห้ามใช้แรงกด

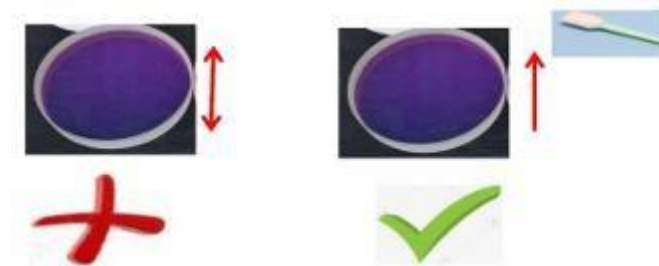
สำหรับคราบสกปรกบนเลนส์:

ใช้สำลีพันก้านชุบแอลกอฮอล์ไร้น้ำ (anhydrous ethanol) แล้วเช็ดคราบออกอย่างเบามือ โดยต้องแน่ใจว่าบนผิวเลนส์ไม่มีฝุ่นหรือสิ่งแปลกปลอมก่อนเริ่มเช็ด เพื่อป้องกันรอยขีดข่วน ให้เช็ดเป็นวงกลมจากกึ่งกลางเลนส์ไปยังขอบ ห้ามเช็ดกลับไปกลับมา

หลังจากเช็ดรอบแรก (ในขณะที่เลนส์ยังเปียก):

ให้ใช้สำลีแห้งอีกก้อน เช็ดผิวกระจกอย่างอ่อนโยนในลักษณะเดียวกัน หากผลลัพธ์ยังไม่ดี ให้ลองใหม่อีกครั้ง — แต่ ห้ามใช้สำลีที่เคยใช้แล้วซ้ำ

ในกรณีที่มีคราบน้ำหลงเหลือบนเลนส์ สามารถใช้สารผสมระหว่างแอลกอฮอล์ไร้น้ำ (anhydrous ethanol) และอีเทอร์ไร้น้ำ (anhydrous ether) เพื่อทำความสะอาดขั้นสุดท้ายได้



เทคนิคในการเช็ดเลนส์นั้นสำคัญมาก

แรงที่ใช้ควรเบาและสม่ำเสมอ สามารถฝึกฝนได้โดยใช้เลนส์ป้องกันเลเซอร์ที่ไม่ใช้งานแล้วในการฝึก อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าคุณจะเช็ดอย่างระมัดระวังเพียงใด การเช็ดมักจะสร้างความเสียหายต่อสารเคลือบผิวของเลนส์ได้เสมอ

1. เมื่อติดตั้งหรือถอดเลนส์ ควรดำเนินการในพื้นที่ปลอดฝุ่น เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสโดยตรงระหว่างมือกับพื้นผิวของเลนส์
2. ตรวจสอบสภาพผิวของเลนส์เป็นประจำ หากพบความเสียหาย ควรทำความสะอาดหรือเปลี่ยนใหม่ทันที

ไม่ควรมีฝุ่นบนพื้นผิว



ฐานใส่เลนส์

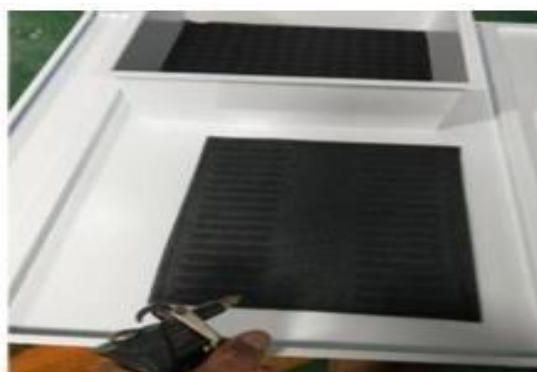
ไม่ควรมีฝุ่นบนพื้นผิว



เลนส์ป้องกัน

6.3 การกำจัดฝุ่นจากอุปกรณ์

บริเวณด้านล่างของเครื่องจะติดตั้งตะแกรงกันฝุ่นไว้ ซึ่งจะต้องทำความสะอาดเป็นประจำ เพื่อให้การระบายอากาศและการระบายความร้อนของตู้ควบคุมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



6.4 การทำความสะอาดหัวฉีดเชื่อม (Welding nozzle cleaning)

การใช้งานหัวฉีดเป็นเวลานานจะทำให้เกิดการสะสมของตะกอนอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งอาจทำให้แก๊สป้องกันไม่สามารถไหลผ่านได้ตามปกติ ส่งผลกระทบต่อพลังงานของลำแสงเลเซอร์ที่ยิงลงบนพื้นผิวของวัสดุ

