บทที่ 3

กรรมวิธีการเชื่อมระบบ TIG

สามารถแบ่งประเภทของการเชื่อมระบบ TIG ได้จากระบบไฟฟ้าที่ใช้ในงานเชื่อม ในการทดลองเชื่อมสำหรับการวิจัยเลือกประเภท DCSP ซึ่งเป็นการต่อขั้วตรง โดยที่อิเลคโตรดถูกจับที่ขั้วลบและชิ้นงานถูกจับที่ขั้วบวก

อิเลคโตรดที่ใช้นั้นถูกผลิตจากทังสเตนในระบบซินเตอร์ซึ่งมีส่วนประสมของ Thorium dioxide รวมอยู่ด้วยจึงเรียกว่า Thoriated Tungsten Electrode

ส่วนเครื่องเชื่อม TIG ที่นำมาใช้ในการทดลองเชื่อมนั้นเลือก เครื่องเชื่อม SAF รุ่น Nertinox TH300 ที่สามารถทำงานโดยการปรับตั้งค่ากระแสไฟเชื่อมและแรงดันไฟเชื่อมได้อย่างเป็นอิสระไม่ขึ้นต่อกัน

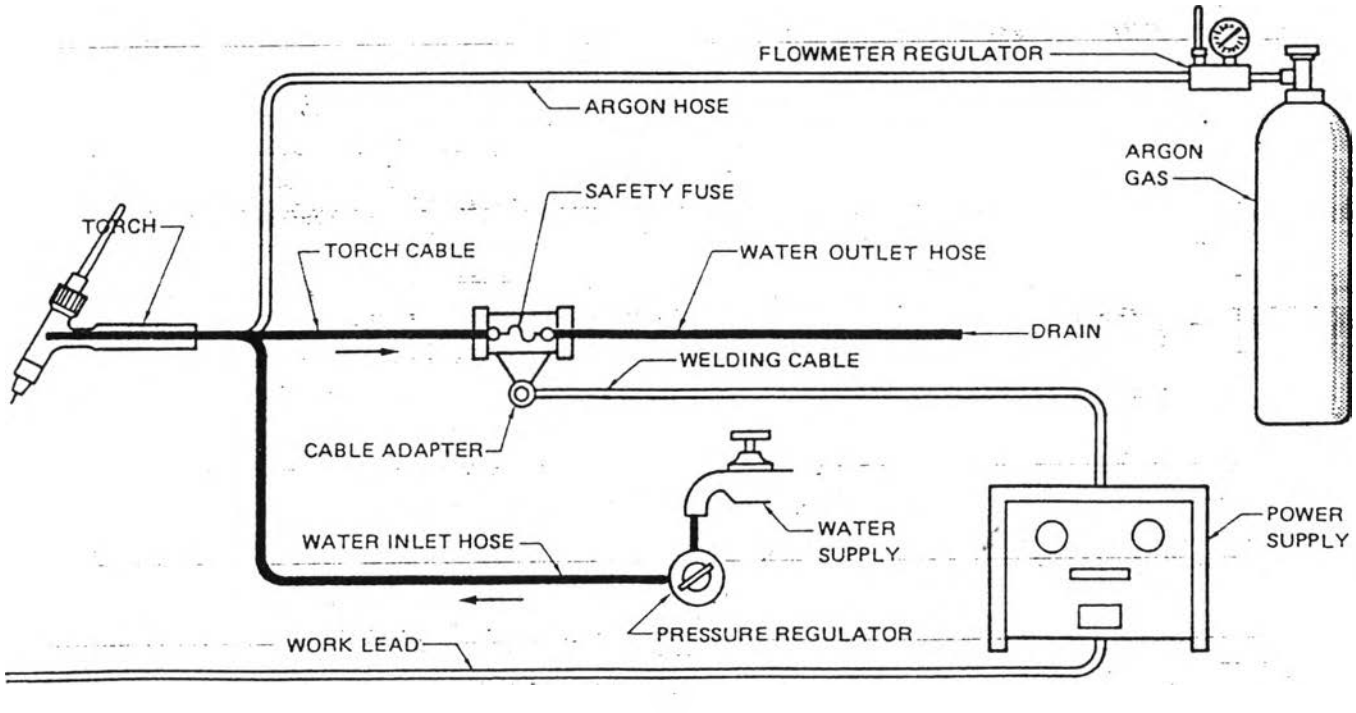
3.1 ประเภทของงานเชื่อมระบบ TIG

งานเชื่อมระบบ TIG นี้ได้นำเอาทังสเตนมาทำอิเลคโตรด และใช้แกสเฉื่อยเป็นตัวปกคลุมป้องกันสารแปลกปลอมจึงได้ชื่อว่า Tungsten Inert Gas Arcwelding เมื่อย่อคำแล้วจึงเรียกกันสั้นๆว่า TIG

เปลวอาคที่ให้ความร้อนสำหรับงานเชื่อมระบบนี้จะไม่ทำให้ตัวอิเลคโตรดหลอมละลายแต่จะให้ความร้อนกับชิ้นงานภายใต้การปกคลุมของแกสเฉื่อยซึ่งแกสเฉื่อยเหล่านี้จะไม่มีปฏิกิริยาทางเคมีแต่อย่างใดแกสที่ใช้เช่นแกสอาร์กอน แกสฮีเลียม จะทำหน้าที่ป้องกันบ่อหลอมละลาย(Puddle)ของโลหะชิ้นงานและปลายลวดทังสเตนอิเลคโตรดที่กำลังมีอุณหภูมิสูงจะเป็นอิสระ โดยที่ออกซิเจนและสารแปลกปลอมอื่นๆ ไม่สามารถเข้ามาประสมในบริเวณเปลวอาคได้ และตัวแกสเฉื่อยยังทำหน้าที่คล้ายฟลั๊ก ที่หุ้มแกนลวดเชื่อมทั่วๆไปทำให้อิเลคโตรดสะอาดด้วย

ความรุนแรงของเปลวอาคในระบบนี้ สามารถทำให้เกิดอุณหภูมิสูง จนทำให้ชิ้นโลหะงานหลอมละลายได้ โดยไม่ต้องมีสารอื่นช่วยและไม่จำเป็นต้องใช้แรงกดดันแนวเชื่อมแต่อย่างใด จึงจัดระบบงานเชื่อมระบบนี้ไว้ในงานเชื่อมแบบหลอมละลาย(Fusion welding)

วงจรของการเชื่อมระบบ TIG ที่ใช้น้ำเป็นตัวหล่อเย็นหัวเชื่อม แสดงดังภาพ

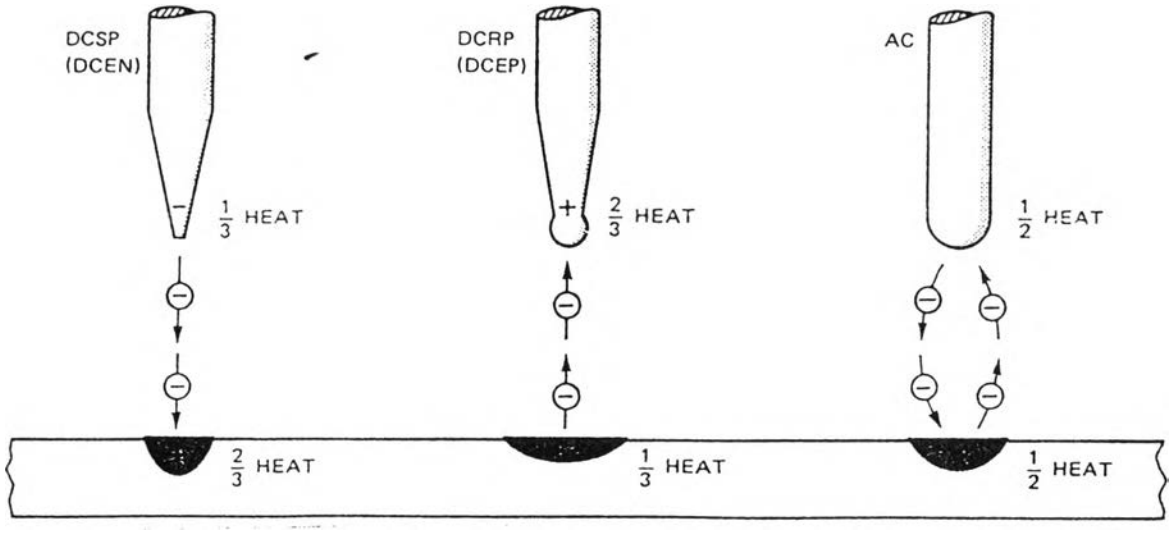


ภาพที่ 3-1 วงจรของการเชื่อมระบบ TIG ที่ใช้น้ำหล่อเย็นหัวเชื่อม

ประเภทของงานเชื่อมระบบ TIG จำแนกตามระบบกระแสไฟเชื่อมที่ใช้ และความร้อนที่แผ่กระจายสำหรับแต่ละประเภทของงานเชื่อม แสดงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3-1 ประเภทของงานเชื่อมระบบ TIG

คำย่อ	คำเต็ม	ความหมาย
DCSP	Direct Current Straight Polarity	ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง อิเลคโตรดเป็นขั้วลบ
DCRP	Direct Current Reverse Polarity	ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง อิเลคโตรดเป็นขั้วบวก
AC	Alternative Current	ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ



Heat distribution between the tungsten electrode and the work with each type of welding current

ภาพที่ 3-2 การแผ่กระจายความร้อนระหว่างชิ้นงานและอิเลคโตรด สำหรับแต่ละประเภทของงานเชื่อมระบบ TIG

เลือกงานเชื่อมระบบ TIG มาใช้ในการทดลองเชื่อม โดยมีรายละเอียดตามตาราง

ตารางที่ 3-2 งานเชื่อมระบบ TIG ที่ใช้ในการทดลองเชื่อม

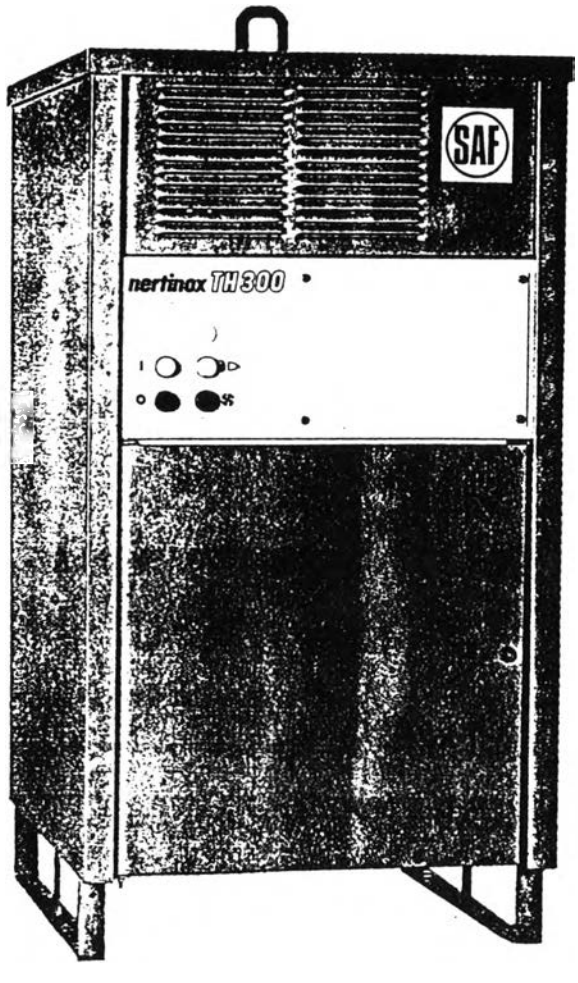
Material	Stainless Steel
Welding Procedure	sheets ,plates ,castings
Welding Current	DCSP deep penetration
Welding Gas	Argon Argon and helium for extra deep penetration on thick material
Tungsten Electrode	Thoriated Tungsten

3.2 เครื่องเชื่อม SAF Nertinox TH300

ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังต่อไปนี้

Nertinox TH300 Power Sources จำนวน 3 ตู้

เป็นตู้จ่ายไฟ(power source) ที่ใช้ควบคุมอิเลคโตรดจำนวน 1 ตัว โดยที่ประกอบด้วยตู้จ่ายไฟจำนวนถึง 3 ตู้จึงสามารถควบคุมอิเลคโตรดได้ถึง 3 ตัวสำหรับงานเชื่อมแต่ละครั้งสามารถจะเลือกใช้อิเลคโตรดได้ 1 ,2 หรือ 3 ตัวก็ได้ ตามลักษณะของงานเชื่อม รูปร่างและข้อกำหนดของเครื่อง แสดงดังภาพ



NERTINOX TH 300

Power source automatic TIG welding of installations.

- NERTAMATIC MP
- NERTAMATIC managed by automatic controller
- PLASMA + TIG PLC controlled
- TRIPLE-CATHODE

It is designed for special equipment, especially those managed by PLC controllers (controls with voltage 1 V = 100A).

As an option, its current can be programmed for welding in pulsed current, striking the arc at low current levels, and gradual extinction.

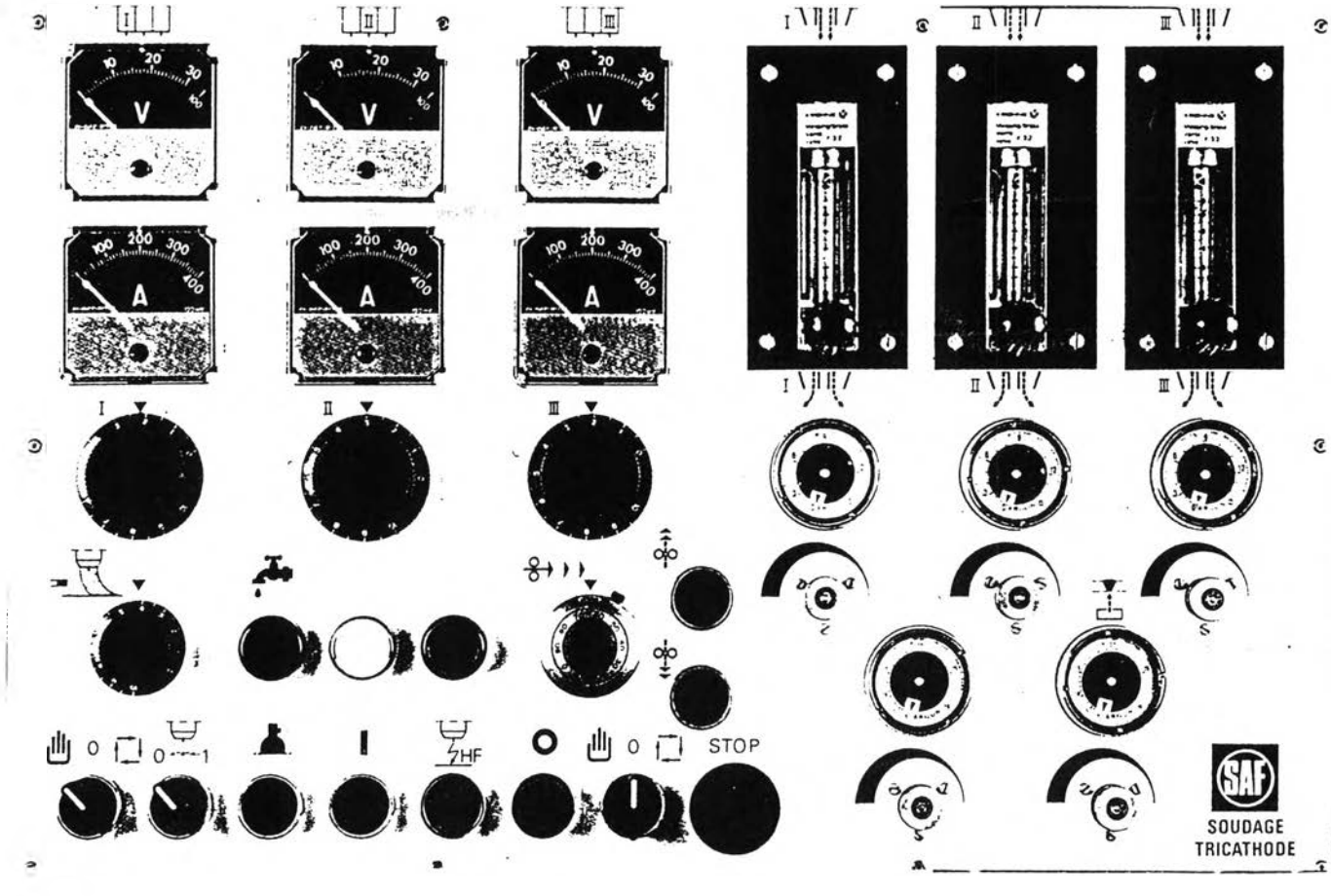
Reference	9114-0514
Primary supply	220-380-415 V 3-phase 50 or 60 Hz
Open circuit power absorbed	800 W
Maximum power	11 000 W
Output current	smooth or pulsed current
Adjustment over one range	5 - 300 A
Duty cycle	300 A-25 V 100 %
Open circuit voltage	81 V
Insulation	class H
Protection	I P 23
Maximum current	58 A - 220 V 33 A - 380 V 31 A - 415 V
Dimensions H x L x W in mm	1 320 x 670 x 780
Weight	310 kg
Current programming console nº 9114-0506*	option

ภาพที่ 3-3 ตู้เชื่อม SAF Nertinox TH300

A Programming Console

เป็นแผงควบคุมสำหรับงานเชื่อมระบบ TIG โดยที่ช่างเชื่อมสามารถควบคุมเกี่ยวกับค่า กระแสไฟเชื่อม ค่าแรงดันไฟเชื่อม ปริมาณแกสที่ใช้รอบแท่งอิเลคโตรด, ปกคลุมแนวเชื่อม และปริมาณแกสปกคลุมด้านล่างแนวเชื่อม ตลอดจนค่าความเร็วในการเชื่อม เมื่อทำการเริ่มต้นอาคก็สามารถใช้ปุ่มกดของชุด High frequency ต่อจากนั้นปรับค่าตัวแปรจากปุ่มปรับ ซึ่งบนแผงมีการแสดงผลที่สามารถอ่านค่าได้โดยตรง มีปุ่มมือกดสำหรับการเปิด-ปิด ปั๊มน้ำหล่อเย็นชุดหัวเชื่อม มีปุ่มปรับค่าและควบคุมการส่ายของเปลวอาคได้โดยการติดตั้งเพิ่มเติมเครื่อง Magnetic arc control

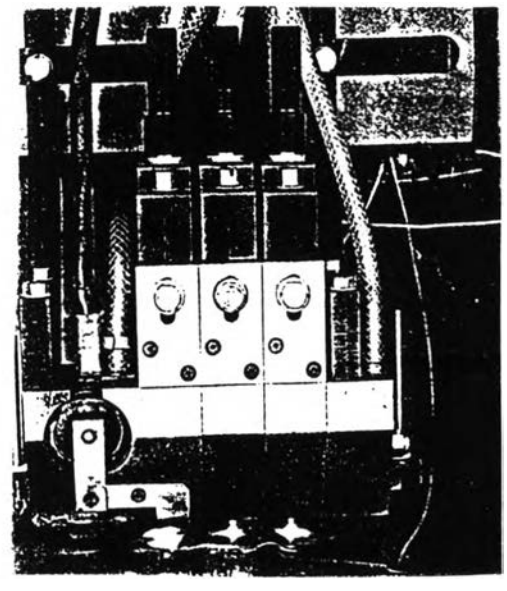
แผงควบคุมแสดงดังภาพ

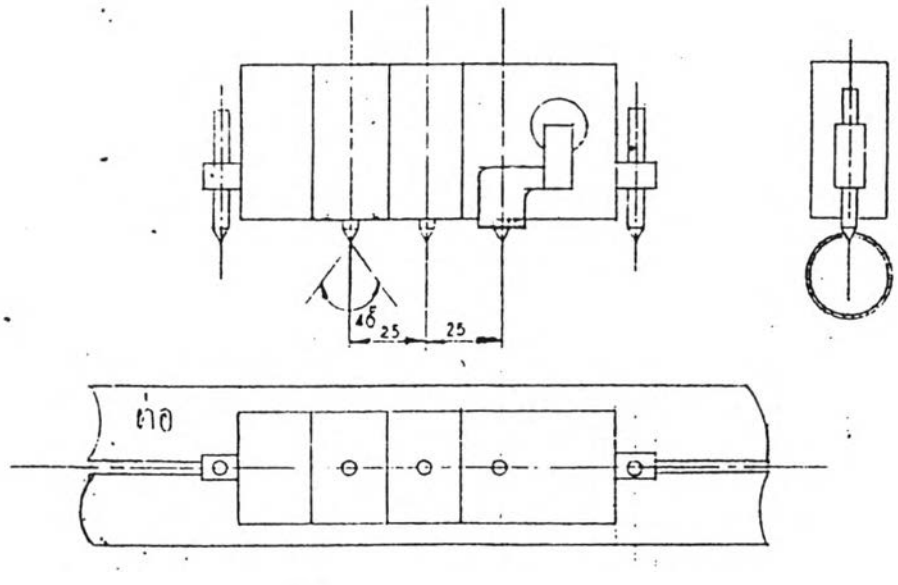


ภาพที่ 3-4 แผงควบคุมการเชื่อม

A supported tricathode torch with 3 mechanical adjustments

แสดงชุดของหัวเชื่อมที่ประกอบด้วยอิเลคโตรด 3 ตัว ดังภาพ





TOP VIEW

ภาพที่ 3-5 ชุดของหัวเชื่อม