



UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE DE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BÉLGICA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA SEDE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BÉLGICA

CREACION DE MANUAL PARA REALIZACION DE SOLDADURAS TIPO MIG/MAG CON BRAZO ROBOTICO KUKA KR150

Trabajo de Titulación para optar al Título
de Técnico Universitario en ROBÓTICA Y
MECATRÓNICA

Alumno:

Rodrigo Ignacio Muñoz Martínez

Profesor Guía:

Rodrigo Alejandro Méndez Leal

2018

RESUMEN

En la industria existen diversos sistemas automáticos en los cuales facilitan el uso y el control en los diversos sistemas dentro de los cuales se encuentran los brazos robóticos, los cuales ofrecen soluciones a empresas y proyectos de forma eficiente y eficaz. Esto su vez para llevarlo a cabo cuando se presentan varios sistemas dentro del mismos, requieren de una gran cantidad de información para poder entenderlas y operarlas correctamente. Para ser de ayuda para personas que se encuentren con problemas al utilizar estos componentes y no deseen perder gran cantidad de tiempo leyendo manuales que globalizan gran cantidad de información la cual no es necesaria para el trabajo específico a realizar.

Así mismo, la cantidad de información necesaria para realizar estas tareas a través de las herramientas necesarias puede conllevar a la revisión de una gran cantidad de información la cual

INDICE

INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	1
Objetivo general:.....	1
Objetivos específicos:	1
ALCANZES Y LIMITACIONES.....	2
CAPITULO 1, CONCEPTOS GENERALES Y SEGURIDAD	3
1.1 BRAZO ROBOTICO.....	4
1.2 SOLDADURA	4
1.3 SISTEMA AUTOMATICO.....	4
1.4 PROCESO DE SOLDADURA AUTOMÁTICA.....	5
1.4.1 Desventajas	5
1.4.2 Ventajas	5
1.5 SOLDADORAS AUTOMATICAS.....	6
1.6 SISTEMAS FRONIUS	6
1.7 SEGURIDAD.....	6
1.7.1 Por que tomar en cuenta estas medidas	8
1.7.2 Prevención	8
1.8 RECONOCIMIENTO DEL EQUIPO	9
CAPÍTULO 2: USO MANUAL Y AUTOMATICO DEL BRAZO ROBOTICO.....	14
2.1 INICIO DEL PROCESO	15
2.1.1 Encendido:	15
2.1.2 Apagado:.....	15
2.1.3 Interrupciones:	16
2.2 REALIZACIÓN DE MOVIMIENTOS	18
2.2.1 Sistemas de coordenadas	18
2.2.2 Sistemas de bases.....	19
2.2.3 Herramientas:.....	21
2.2.4 Cambios de base y herramienta	21
2.3 OPERACIÓN DEL BRAZO	22

2.3.1	Movimientos manuales	23
2.3.2	Movimientos automáticos	26
2.4	CREACION DE PROGRAMAS	26
2.4.1	Creación de Nuevo programa	27
2.4.2	Edición del programa nuevo	28
2.4.3	Tipos de movimiento que permite el KR150 son:	30
2.5	TESTEO DE PROGRAMAS	32
2.6	EJECUCION DE PROGRAMAS DE MOVIMIENTO	33
2.6.1	GO, PSTEP:	34
2.6.2	MSTEP, PSTEP:	34
2.6.3	CSTEP:	34
	CAPITULO 3, SOLDADURAS	36
3.1	SEGURIDAD	37
3.2	REVISION DE ESTADO DEL EQUIPO	38
3.3	PASOS A SEGUIR ANTES DE REALIZAR SOLDADURAS	38
3.3.1	PROGRAMACION EN FRONIUS	39
3.3.2	Creación de programas básicos con TPS5000	40
3.4	TIPOS DE CORDONES SOLDADURA	42
3.5	SELECCIÓN DE MODO	43
3.6	CORRECTO USO DE SOLDADURA	46
3.7	ARCTECH	47
3.8	ACTIVACION DE LA TPS5000	47
3.9	INICIO CREACIÓN DE PROGRAMAS	49
3.10	USO DE ARCTECH	50
3.11	INTRODUCCION DE DATOS P1	51
3.12	TESTEO DEL PROGRAMA	53
3.13	EJECUCION DEL PROGRAMA	53
	CAPITULO 4: MANTENIMIENTO	55
4.1	MANTENIMIENTO	56
4.1.1	Recambio de baterías	56
4.1.2	Revisión de cableado	57
4.1.3	Mantenimiento soldadora	58
4.1.4	Mantenimiento pc del controlador	63
4.1.4	Limpieza	64

4.1.5 Lubricación	64
CONCLUSION Y RECOMENDACIONES	66
Conclusión	66
Recomendaciones	66
BIBLIOGRAFIA	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Área de Trabajo y Seguridad	7
Figura 1.2 Brazo Robótico Kuka KR-150 con sistema de soldadura integrado	9
En: RILAN LTDA (3638, Golfo de Arauco, Coronel, Región del Bío Bío).....	9
Figura 1.3 Armario de Controlador KRC2, con puerta cerrada.....	10
Figura 1.4 Soldadora Fronius.....	10
Figura 1.5 Sistema de limpieza de torcha automática, Fronius, Mc Robacta TC 1000 ...	11
Figura 1.6 Llave de Selección de Modos, extraíble	11
Figura 1.6 Touch Pendant, Vista Frontal	12
Figura 1.7 Touch pendant, vista posterior.....	13
Figura 2.1 Interruptor en Encendido	15
Figura 2.2 Interruptor en apagado	16
Figura 2.3 Captura de pantalla secuencia de inicio de Touch pendant	17
Figura 2.4 Captura de pantalla de Touch pendant tras inicio.....	18
Figura 2.5 Grados de libertad y nombres de ejes [3. operating hadbook, página 30]	19
Figura 2.6 Menú abierto de sistemas base.	20
Figura 2.7 captura pantalla cambio de base	20
Figura 2.8 Captura pantalla, izquierda menú Inicial>medición, derecha Menú herramienta.....	21
Figura 2.9 Captura pantalla selección Herramientas y base	22
Figura 2.10 Llave de selección de modos	22
Figura 2.11 Izquierda Modo Softkeys, derecha modo mouse6d.....	23
Figura 2.12 izquierda Softkeys, derecha Mouse 6D [Operating Hadbook, página 12] ...	24
Figura 2.13 velocidad.....	25
Figura 2.14 Brazo seleccionado	25
Figura 2.15 Tipo movimiento	25
Figura 2.16 sistema coordenadas	26
Figura 2.17 Velocidad Actual	26
Figura 2.18 Menú Archivo.....	27
Figura 2.19 Menú para crear nuevo programa	27
Figura 2.20 Ubicación de nombre del programa.....	28

Figura 2.21 programas creados	28
Figura 2.22 Selección del programa.....	28
Figura 2.23 Pantalla programa vacío	29
Figura 2.24 botón para crear movimientos	29
Figura 2.25 línea de código de movimientos	30
Figura 2.26 Imagen referencial para movimiento CIRC.....	31
Figura 2.27 menú procesar	32
Figura 2.28 botón de accionadores activos	33
Figura 2.29 interfaz de indicadores para movimientos en modo activo.	33
Figura 3.1 Influencia de los rayos sobre el ojo humano [manual indura soldaduras, pagina 5].....	37
Figura 3.3 interfaz TPS5000	39
Figura 3.4 interfaz de modos en TPS5000	40
Figura 3.5 Interfaz Amperes y Voltaje.....	41
Figura 3.6 botón de guardado y selección de programas	41
Figura 3.17 captura pantalla menú Tecnología	49
Figura 3.18 línea de código Arc ON	50
Figura 3.18 izquierda, pagina 1/2 de ajustes soldadura	51
Figura 3.19 derecha. Página 2/2 con ajustes de la trama de la soldadura.	52
Figura 3.20 soldadura con movimientos CIRC en tubería.....	54
Figura 3.21 Soldadura con movimiento PTP con patrón doble triangulo.....	54
Figura 4.1 polaridades batería	57
Figura 4.2 batería ya instalada	57
Figura 4.3 Gabinete controlador KRC2 con puerta abierta.....	58
Figura 4.4 sistema fronius con tapa cerrada.....	59
Figura 4.5 soldadora fronius con tapa abierta	59
Figura 4.6 Filamento asegurado.....	60
Figura 4.7 placa de seguridad.....	60
Figura 4.7 placa de seguridad extraído y tornillos en posición horizontal.....	61
Figura 4.8 retiro de ejes engranes	61
Figura 4.9 Engranaje retirados	62
Figura 4.10 tornillo en posición vertical encargado de sujetar el filamento	62
Figura 4.11 computador del KRC2	63
Figura 4.12 Esquema de mantemiento	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 partes de área de trabajo.....	7
Tabla 1.2 Descripción Botones Touch Pendant	13
Tabla 1.3 Descripción botones Touch Pendant, vista posterior	13
Tabla 4.1 Simbología Para figura 4.12.....	65

SIGLA Y SIMBOLOGÍA

SIGLAS

INACTIVO : cristal utilizado en las máscaras de soldar para proteger de la radiación visible

Kuka : Marca austriaca que fabrica brazos robóticos y software para estos

OFF : Apagado

ON : Encendido

RO : Optigear Syntetic RO, Aceite sintético para engranes de alto rendimiento.

Torcha : Aparato por el cual se expulsa el material de aporte para realizar soldadura

SKF LGPEG 2: Grasa de alto rendimiento para altas temperaturas

.dot : Extensión de archivo kukacross correspondiente a base de datos

.src : Extensión de archivo kukacross correspondiente a programa

SIMBOLOGIA

cm : centímetros

mm : milímetros

A : Amperes

V : voltaje

h : hora

INTRODUCCIÓN

La presente memoria de título se basa en la recolección, interpretación, análisis y ejecución de diversas fuentes de información con el fin de realizar soldaduras automáticas con brazo robótico. Con el fin de realizar el correcto uso de este y evitar la confusión del usuario al tener que buscar entre grandes cantidades de información lo necesario para poder realizar este a acabo

Esto explicara de forma clara y concisa el procedimiento necesario, así como los conocimientos previos para realizar tanto el uso del brazo robótico, como la creación de los programas, testeo y ejecución de estos.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Crear de manual para realizar soldaduras con brazo robótico marca Kuka modelo KR150 con controlador KRC2 y sistema de soldadura integrado.

Objetivos específicos:

- Revisar y analizar manual existente creado a partir de práctica profesional.
- Analizar la información ya obtenida y reescribir de forma directa explicando lo necesario.
- Estudiar sobre seguridad en brazos robóticos y soldaduras
- Analizar sobre información de software Kuka Arctech para realizar una recopilación directa sobre información faltante.

- Implementar información sobre mantenimiento básico.

ALCANCES Y LIMITACIONES

- Se implementa material fotográfico para complementar explicaciones, así como capturas de pantalla del sistema.
- Se realiza para el controlador Kuka KR-C2
- Se implementa la descripción de la seguridad para personal, tanto como para la operación del brazo en general, así como para los sistemas de soldadura de forma generalizada.
- El manual se restringirá netamente la utilización del brazo en general, mantenimiento regular, seguridad, y uso del software Kuka Cross.
- No se describirá la implementación del sistema de soldadura, ya que está enfocado al uso de sistemas ya instalados, debido a que gran parte de los sistemas con brazos robóticos se vende con todos los componentes y parte del servicio incluye la instalación.
- Se realiza descripción del mantenimiento de la soldadora para marca Fronius, Modelo transpuls synergic 5000, enfocados en filamentos atascados del filamento de MIG, así como la limpieza de la torcha tras su utilización.
- El sistema a describir será para soldaduras de tipo MIG.

CAPÍTULO 1: CONCEPTOS GENERALES Y SEGURIDAD

1.1 BRAZO ROBOTICO

Un brazo robótico se define como un tipo de brazo mecánico el cual cumple funciones similares a las de un brazo real, con la capacidad de programarse para cumplir tareas simples o específicas

1.2 SOLDADURA

Este corresponde al proceso de fijación entre 2 o más materiales el cual se logra a través de la fusión de estos, utilizando material de aporte, que al fundirse forma un charco de material fundido el cual al enfriarse se convierte en la unión fija llamada cordón

1.3 SISTEMA AUTOMATICO

Este se define como un sistema el cual es semi-independiente del control humano. Estos corresponden a mecanismos los cuales pueden funcionar con o sin intervención humana directa.

1.4 PROCESO DE SOLDADURA AUTOMÁTICA

El proceso de soldadura automática consta del proceso de soldadura con la menor inferencia humana posible dentro del proceso, lo cual aumenta la seguridad del personal al momento de realizarla.

1.4.1 Desventajas

La principal desventaja corresponde a trabajos individuales ya que estos requieren programación previa y pueden ralentizar un proceso cuando son simples o de poco cuidado

La segunda desventaja corresponde a la necesidad de un área de seguridad mayor al cual representa una soldadura normal.

Una mala programación puede conllevar a un resultado no deseado, si se comete un error al crear el programa de soldadura.

1.4.2 Ventajas

La principal ventaja es la seguridad del personal ya que estos no son los que están directamente soldados, o a su vez este puede ser un aporte a la producción creando soldaduras adicionales al proyecto o trabajo a realizar. así como la rapidez en procesos y la calidad del producto final al terminar el proceso.

1.5 SOLDADORAS AUTOMATICAS

El proceso de soldadura automática corresponde a al sistema MIG/MAG el cual corresponde a una soldadura hecha por goteo a través de filamento el cual es expulsado por la torcha de la soldadora.

1.6 SISTEMAS FRONIUS

Fronius es una marca austriaca la cual se especializa en tecnología de soldadura. El sistema fronius que se especificara consta de un sistema de soldadora automática equipado para su utilización en brazos robóticos.

1.7 SEGURIDAD

Primero se debe tomar en cuenta el área de trabajo del brazo robótico. Esta zona se refiere directamente a la cual trabaja el brazo robótico, es decir, toda el área en la que el brazo realiza las acciones, contando sus útiles, accesorios y equipamiento adicional. Así como la protección personal.

“se entenderá por elemento de protección personal todo equipo, aparato o dispositivo especialmente proyectado y fabricado para preservar el cuerpo humano” [Decreto Supremo N°173, Artículo 1].

Se debe tomar en cuenta el acceso de personas constantemente y objetos dejados en el espacio móvil del brazo, para evitar posibles colisiones con el brazo.

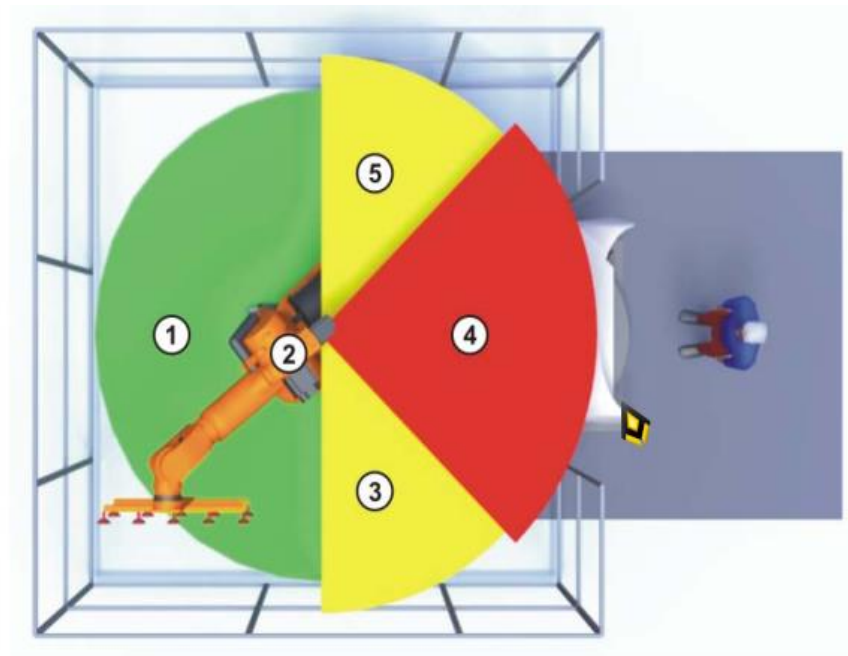


Figura 1.1 Área de Trabajo y Seguridad [KR C2 Edition 05, página 20]

1	Área de trabajo
2	Brazo Robótico
3,5	Distancia de frenado
4	Zona Segura

Tabla 1.1 partes de área de trabajo

Zona Segura: corresponde cualquier área fuera del perimetral de trabajo del brazo robótico.

Esta corresponde al exterior del radio de 2696mm desde el centro del kr150 y en vertical a 3461mm desde el mismo.

- Personal: Las personas a cargo deben estar capacitadas con el uso del brazo antes de realizar cualquier operación y deben considerar despejar el área de trabajo antes de iniciar cualquier acción.
- Brazo Robótico: Se debe asegurar que no existan objetos externos que impidan el correcto movimiento del brazo.
- Área de trabajo: Se debe establecer el área de trabajo en base a las especificaciones del brazo y o las herramientas ancladas a este para evitar posibles daños a la máquina. Además de cercar el área del brazo para evitar el ingreso de personal mientras el brazo este trabajando.

1.7.1 Por que tomar en cuenta estas medidas

La principal causa de esto es para prevenir accidentes por posibles fallas humanas dentro de la operación, además de tomar en consideración la seguridad del equipo

Se asegura evitar daño a los componentes del brazo, así como posibles daños a los materiales en que se está trabajando ya que toda maquinaria en zonas de trabajo compartidas con personas e susceptible a que se produzcan accidentes.

1.7.2 Prevención

La principal medida de seguridad para el personal, es llevar la indumentaria adecuada para el trabajo. Así como la lectura completa del manual adecuado para el trabajo a realizar.

Para evitar daños al equipo se exige conocimientos previos antes de la utilización de este. Así como asegurar el área de trabajo antes de su funcionamiento y la revisión del equipo antes de iniciar su funcionamiento.

1.8 RECONOCIMIENTO DEL EQUIPO

Es importante saber e identificar los distintos componentes que conforman al sistema.

A continuación, se mostrará los diversos equipos del sistema y con su respectivo nombre:

- Brazo Robótico Kuka, modelo KR 160, Con sistema de Soldadura Integrado marca fronius.



Figura 1.2 Brazo Robótico Kuka KR-150 con sistema de soldadura integrado
En: RILAN LTDA (3638, Golfo de Arauco, Coronel, Región del Bío Bío)

- Armario Controlador KRC2 con pantalla y conexión de mouse y teclado en la parte frontal.



Figura 1.3 Armario de Controlador KRC2, con puerta cerrada

- Soldadora Automática MIG/MAG, Marca Fronius con interfaz Transplus Synergic 500 y estanque de gas



Figura 1.4 Soldadora Fronius

- Sistema de limpieza de torcha



Figura 1.5 Sistema de limpieza de torcha automática, Fronius, Mc Robacta TC 1000

- Llave de Selección de Modos



Figura 1.6 Llave de Selección de Modos, extraíble

- Touch Pendant

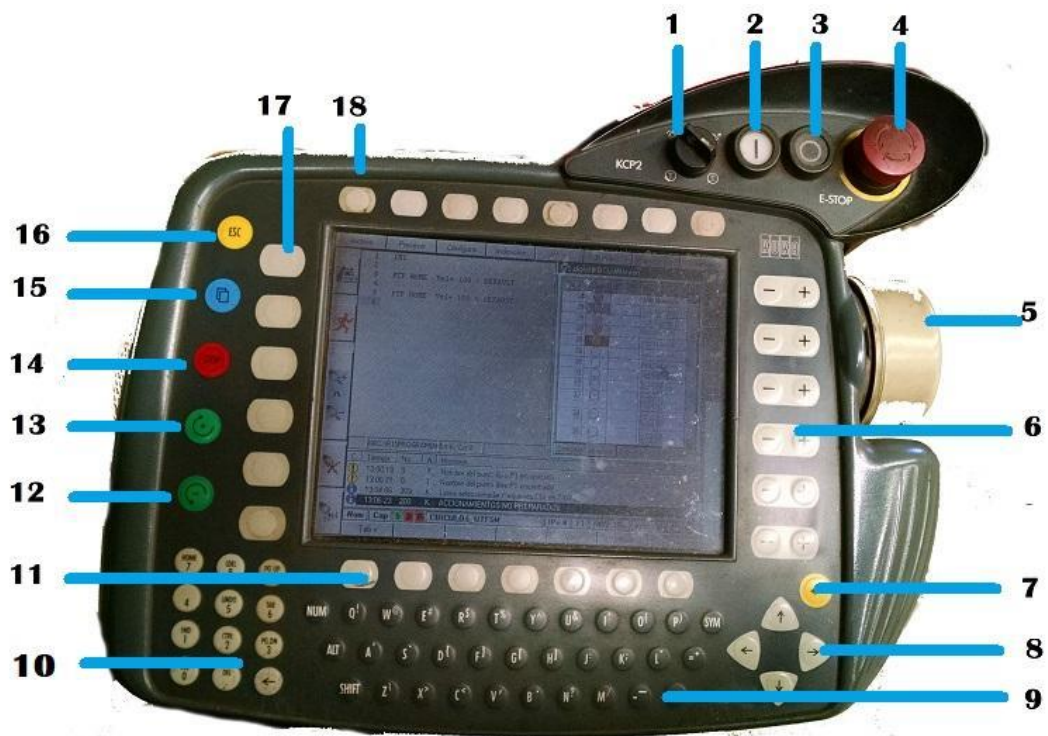


Figura 1.6 Touch Pendant, Vista Frontal

1	Llave de selección de modos	10	Teclado numérico
2	Botón de accionamientos activados	11	Softkeys Inferiores
3	Botón de accionamiento desactivados	12	Botón de regreso
4	Parada de emergencia	13	Botón de inicio
5	Mouse 6D	14	Botón de parada
6	Softkeys derechos	15	Botón de selección de ventana
7	Botón ENTER	16	Botón ESCAPE
8	Botones de flechas	17	Softkeys izquierdos

9	Teclado	18	Softkeys Superiores
---	---------	----	---------------------

Tabla 1.2 Descripción Botones Touch Pendant

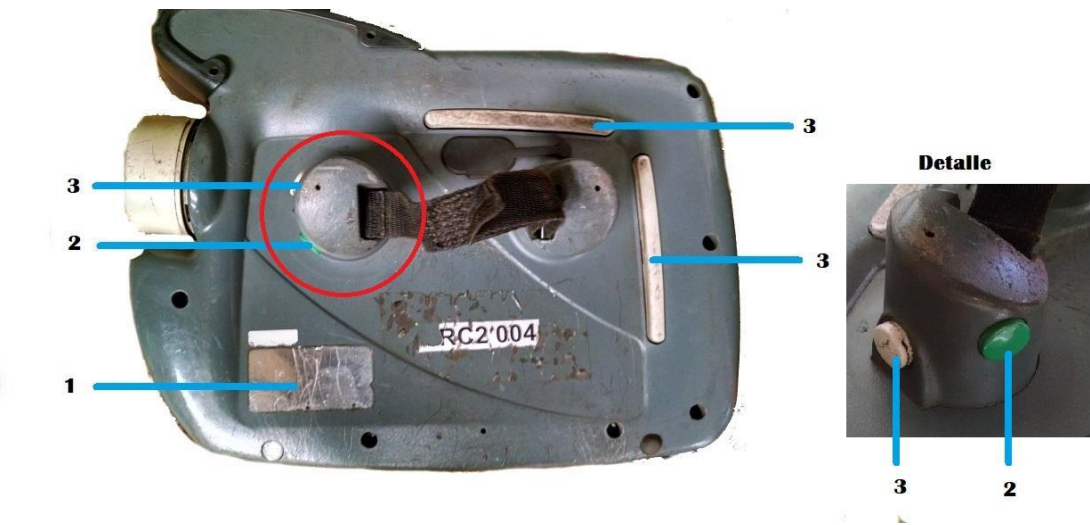


Figura 1.7 Touch pendant, vista posterior

1	Placa de características
2	Botón de inicio/start
3	Interruptor hombre muerto

Tabla 1.3 Descripción botones Touch Pendant, vista posterior

CAPÍTULO 2: USO MANUAL Y AUTOMATICO DEL BRAZO ROBOTICO

2.1 INICIO DEL PROCESO

Para iniciar el Correcto uso del brazo, primero debe realizarse el Encendido del equipo

2.1.1 Encendido:

El equipo se enciende desde el armario de control llamado VKR C2, para esto se ocupa el interruptor principal el cual se gira a la derecha, dejándolo en posición de ON(encendido).



Figura 2.1 Interruptor en Encendido

2.1.2 Apagado:

El sistema se utiliza el mismo interruptor el cual se debe posicionar en OFF(apagado), esto desconecta la entrada de energía hacia el brazo dejando el sistema apagado.



Figura 2.2 Interruptor en apagado

2.1.3 Interrupciones:

En caso de interrupción del sistema eléctrico el Brazo posee 2 modos al rehabilitar la energía.

- Estado Inactivo: Corresponde al modo por defecto del controlador para en encendido y apagado. Este se utiliza para realizar pausas, y disminuir tiempos muertos, ya que el brazo continuará trabajando exactamente donde estaba anteriormente con los programas pausados, en caso de haber estado en funcionamiento automático el brazo.
- Arranque en Frío: El brazo se encenderá sin realizar ninguna actividad y el sistema de reiniciará. Los datos en la memoria serán borrados, por lo cual el sistema queda detenido y listo para funcionar. Este modo normalmente se utiliza cuando el brazo permanece durante largos tiempos apagados.

Tras el movimiento del interruptor a ON, el equipo reaccionara, y empezara a arrancar la secuencia de inicio.

En modo de arranque en frío, el cual es el modo por defecto del brazo, tanto el touch pendant como cualquier display conectado al controlador llamado de ahora en adelante KRC2, mostraran una pantalla de carga, que indicara con porcentajes el nivel de carga del software.



Figura 2.3 Captura de pantalla secuencia de inicio de Touch pendant

Una vez que la secuencia de arranque se ha completado, aparecerá el sistema de inicio del controlador, el cual mostrará los programas guardados, las posibles alertas u errores.

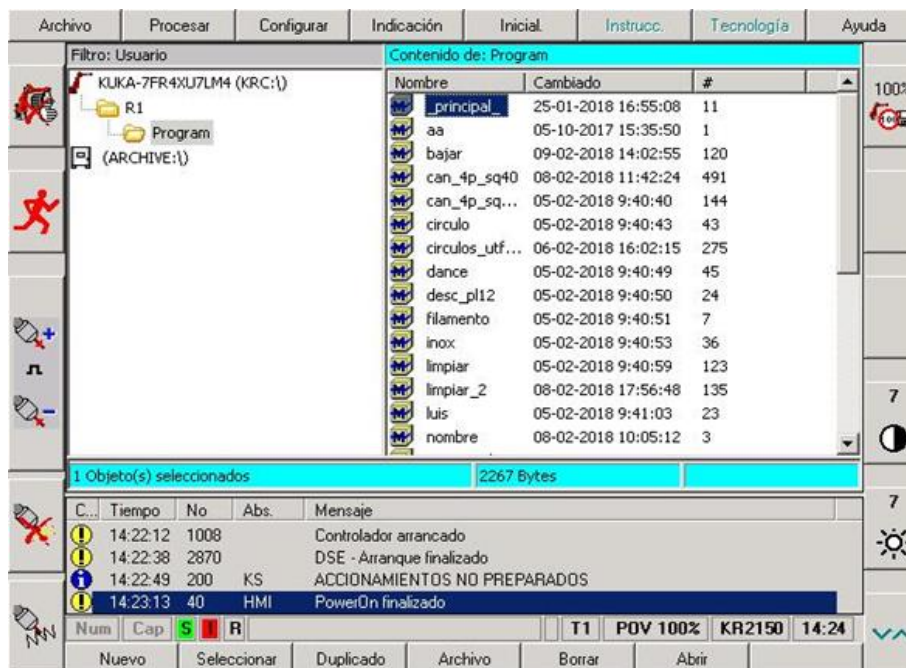


Figura 2.4 Captura de pantalla de Touch pendant tras inicio.

2.2 REALIZACIÓN DE MOVIMIENTOS

Antes de la utilización normal del brazo se requiere tomar a cuenta los conocimientos básicos para el manejo y orientación de este, para ello conlleva utilizar el sistema de coordenadas que utiliza el brazo para hacer su correcto posicionamiento al realizar el trabajo.

2.2.1 Sistemas de coordenadas

Los sistemas de coordenadas a utilizar corresponden a los siguientes modos:

- Joint: Éste toma de referencia los ejes de coordenadas de cada motor existente en el brazo robótico como se muestra en la figura. Estos pueden moverse utilizando

el space mouse, moviente de 3 hasta 6 ejes al mismo tiempo, y en el caso de los softkeys, desde 1 a 3 ejes al mismo tiempo.

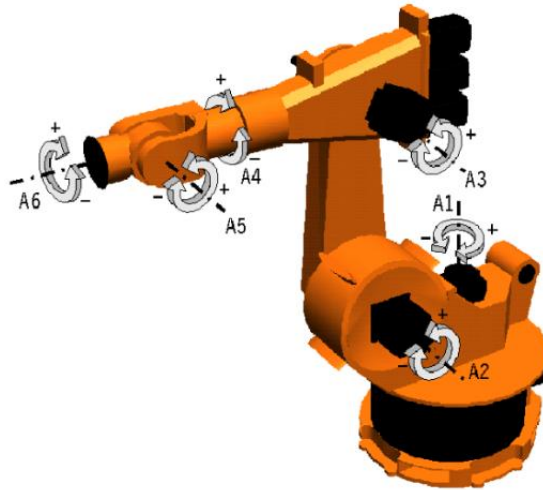


Figura 2.5 Grados de libertad y nombres de ejes [3. operating hadbook, página 30]

- World: Está referenciado a la base del brazo robótico.
- Base: Toma de referencia una pieza o superficie donde se esté trabajando. Este modo por defecto estará en la misma posición que el modo World.
- Tool: El sistema de coordenadas se mueve en base a la herramienta instalada en el brazo, por defecto viene calibrada donde se ubica el gripper del brazo.

2.2.2 Sistemas de bases

La base del brazo corresponde al eje de ubicación donde este se encuentra instalado, este puede moverse convenientemente alterando el eje del brazo para reubicarlo

Para agregar una base o modificar las bases actuales se debe ir al menú Inicial>Medición>Base>Entrada Numérica

	Configurar	Indicación	Inicial.	Instrucc.	T
	0 Herramienta	▶	0 Medición	▶	
1	Base	▶	1 Ajustar	▶	
2	Herramienta fija	▶	2 Desajustar		
3	Datos de carga adicional		3 Software Update	▶	C
4	Cinemática externa	▶	4 Servicio	▶	C
5	Puntos de Medición	▶	5 Datos de robot		
6	Tolerancias		6 Instalar software adicional		

Figura 2.6 Menú abierto de sistemas base.

Una vez realizado esto, aparecerá el cuadro donde se podrán introducir las coordenadas de la base a desear. Para introducir los datos se debe presionar la tecla “Enter” del touch-
pendant e introducirlas de acuerdo a las necesidades del usuario.

Sistema base (entrada numérica)

Base No:

Nombre sistema base:

Elija el sistema de coordenadas de base a modificar

X [mm]:

A [°]:

Y [mm]:

B [°]:

Z [mm]:

C [°]:

Figura 2.7 captura pantalla cambio de base

Estos deben introducirse en milímetros para las coordenadas cartesianas de la base, y en grados para los ángulos.

- Base No: número de la base que se desea guardar

- Nombre sistema base: El nombre que se desea introducir a la base
- A: Rotación de la base
- B: Angulo de elevación de la base.
- C: Angulo de Inclinación de la base.

2.2.3 Herramientas:

Para añadir una herramienta al brazo esta debe medirse para poder ser utilizada en el modo Tool del brazo, para añadir esta calibración se debe introducir sus datos desde el Menú Inicial>Medición>Herramienta>Entrada numérica.

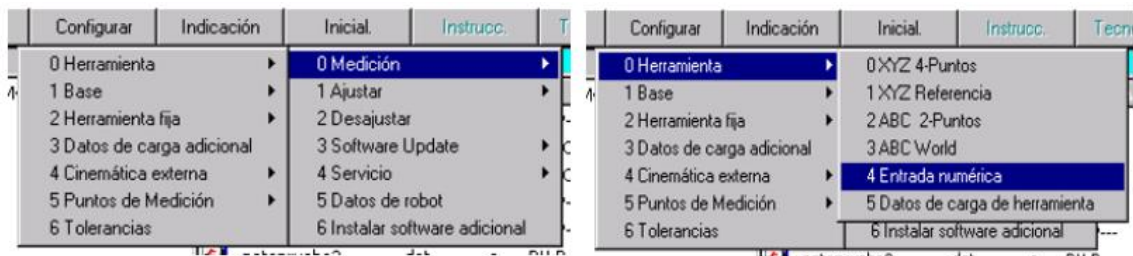


Figura 2.8 Captura pantalla, izquierda menú Inicial>medición, derecha Menú herramienta

2.2.4 Cambios de base y herramienta

Este modo solo es válido para movimientos manuales del brazo robótico, para otros modos estos deben estar ya guardados con su nombre y número correspondiente para ser introducidos en la programación.

Para hacer la selección de la base y herramienta se debe ir al Menú Inicial>actual Herramienta base e introducir el número de la herramienta y base a utilizar

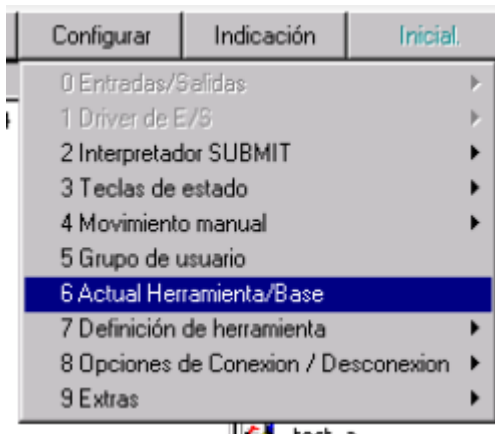


Figura 2.9 Captura pantalla selección Herramientas y base

2.3 OPERACIÓN DEL BRAZO

La operación del brazo robótico consta de 2 partes, la primera en los movimientos manuales que se realizan con el brazo y como segundo los movimientos automáticos que se pueden realizar con el mismo.

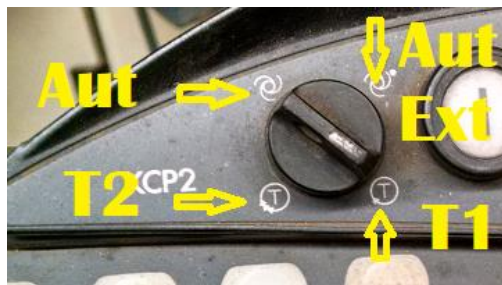


Figura 2.10 Llave de selección de modos

- T1: Manual
- T2: Semiautomática
- Aut: Automático
- Aut Ext: Automático externo

2.3.1 Movimientos manuales

Para el movimiento manual del brazo este debe operarse en los modos T1 o T2 que se seleccionan con la llave de selección de modo. Para eso la llave debe girarse y seleccionar el modo T1 inicialmente para poder realizar el movimiento manual

Para realizar estos movimientos el modo T1 corresponde a hacer movimientos con el 10% de la velocidad total del brazo, este modo se utiliza principalmente para crear programas de forma segura.

El modo T2 puede utilizar el 100% de la velocidad del brazo robótico si se desea, esto no es recomendable debido a la pérdida de precisión al realizar estos movimientos de forma manual a altas velocidades. Además, el modo T2 puede realizar la ejecución de programas ya creados.

Para la realización del movimiento existen 2 modos

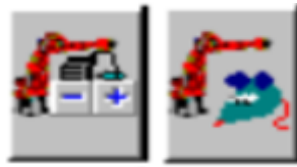


Figura 2.11 Izquierda Modo Softkeys, derecha modo mouse6d

- Softkeys
- Mouse 6D

El modo mouse 6D debe seleccionar a través del Touch pendant, con los Softkeys izquierdos para establecer el modo mouse 6D solo presionándolo. Este modo permite mover el brazo desde 3 ejes al mismo hasta los 6 que posee. Es decir, permite un movimiento cartesiano del brazo

El modo Softkeys permita al usuario realizar un movimiento manual controlado de la misma manera que lo permite el mouse 6D, con la diferencia que este posee una interfaz visual de los movimientos y ejes que se están realizando, este modo permite presionar hasta 3 teclas al mismo tiempo

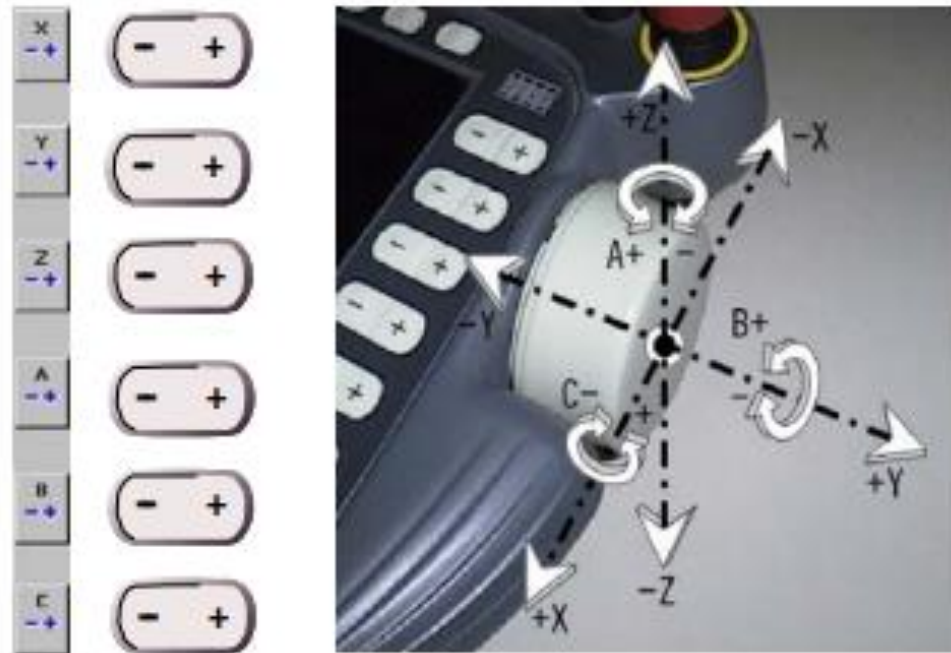


Figura 2.12 izquierda Softkeys, derecha Mouse 6D [Operating Hadbook, pagina 12]

Cuando el botón deadman está sin apretar o completamente presionado el brazo no funcionará ni se moverá, para realizar el movimiento debe mantenerse hasta el punto medio, esto es debido a una medida de seguridad del brazo. Mientras esta en ese modo la se pueden modificar las características del movimiento del brazo.

Para realizar los movimientos estos pueden configurarse a través de los botones en el display del touch pendant del lado derecho como se muestra en siguientes figuras 2.13-2.17

- Velocidad motores en automático: corresponde al porcentaje de la velocidad cuando se ejecuta un programa en modo Aut



Figura 2.13 velocidad

- Brazo seleccionado: corresponde que el controlador está conectado al brazo y funcionando.



Figura 2.14 Brazo seleccionado

- Movimientos continuos o grados: este modo cambia la forma en que se realiza el movimiento, continuo es referido a que mientras este presionado los Softkeys o mouse6D el brazo se continuara moviendo, y por grados, el brazo se detendrá dependiendo de los grados que se escojan.



Figura 2.15 Tipo movimiento

- Sistema de coordenadas: este corresponde para cambiar entre los modos Word, Tool, Joint, Base



Figura 2.16 sistema coordenadas

- Velocidad actual: este corresponde a la velocidad de los motores al ejecutar movimientos en modo T1



Figura 2.17 Velocidad Actual

2.3.2 Movimientos automáticos

Estos movimientos corresponden a los modos Aut y Aut Ext que corresponden al movimiento del brazo con programas ya creados anteriormente.

EL modo Aut es el modo para la ejecución automática de programas creados directamente con el controlador KRC2 del KR150. En cambio, el modo Aut Ext corresponde a la ejecución de programas a través de módulos externos ya sea por conexión ethernet o plc.

2.4 CREACION DE PROGRAMAS

La creación de programas permite al usuario guardar puntos en el espacio cartesiano del brazo y ejecutarlos para realizar movimientos.

2.4.1 Creación de Nuevo programa

Para crear un nuevo programa se va a “Archivo” en donde aparecen varias opciones para la creación, edición y buscar carpetas.

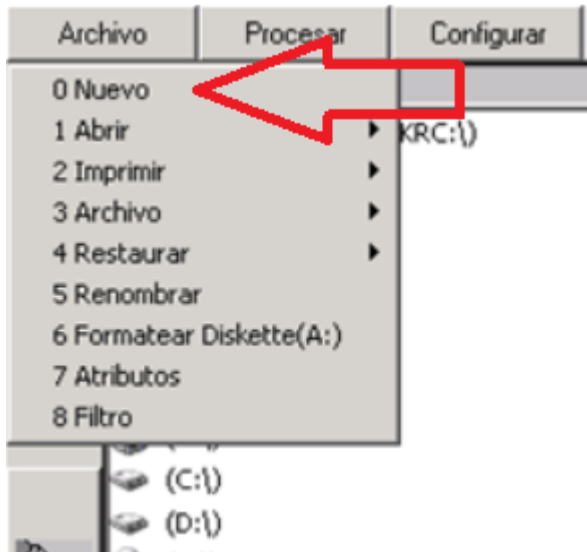


Figura 2.18 Menú Archivo

Una vez realizado esta operación aparecerá el listado actual de programas en la memoria del KRC2, y se debe presionar en “Modul”

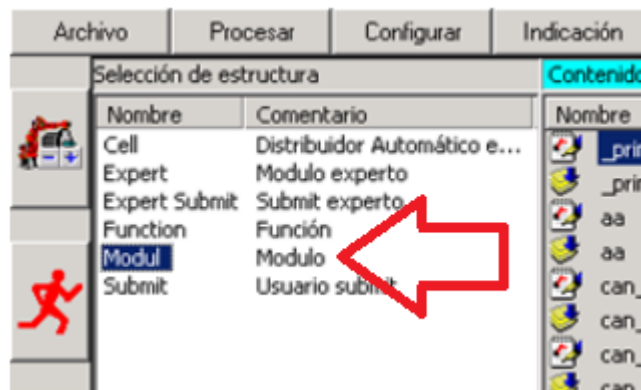


Figura 2.19 Menú para crear nuevo programa

Una vez realizado esto, el programa estará creado en la memoria del KRC2 y debe introducirse el nombre con el cual se desea guardar el programa.

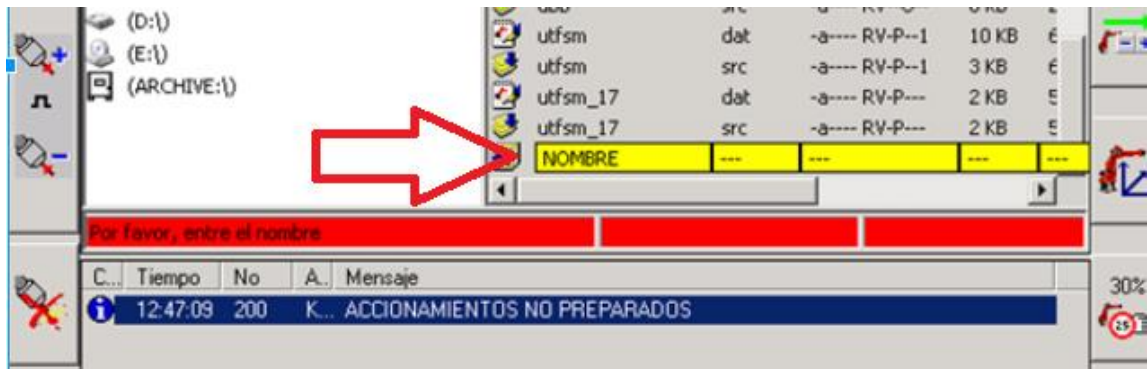


Figura 2.20 Ubicación de nombre del programa

Ya con el programa creado este aparecerá en el listado de programas guardados en la memoria, y deberá seleccionarse



Figura 2.21 programas creados

2.4.2 Edición del programa nuevo

Luego de seleccionar el programa debe presionarse el botón “Seleccionar” para abrir el programa creado y empezar con la programación



Figura 2.22 Selección del programa

Luego de seleccionar el programa, este se abrirá y se mostrará la interfaz para empezar la creación de estos. Para guardar los movimientos del brazo dentro del programa estos deben crearse entre las líneas HOME.

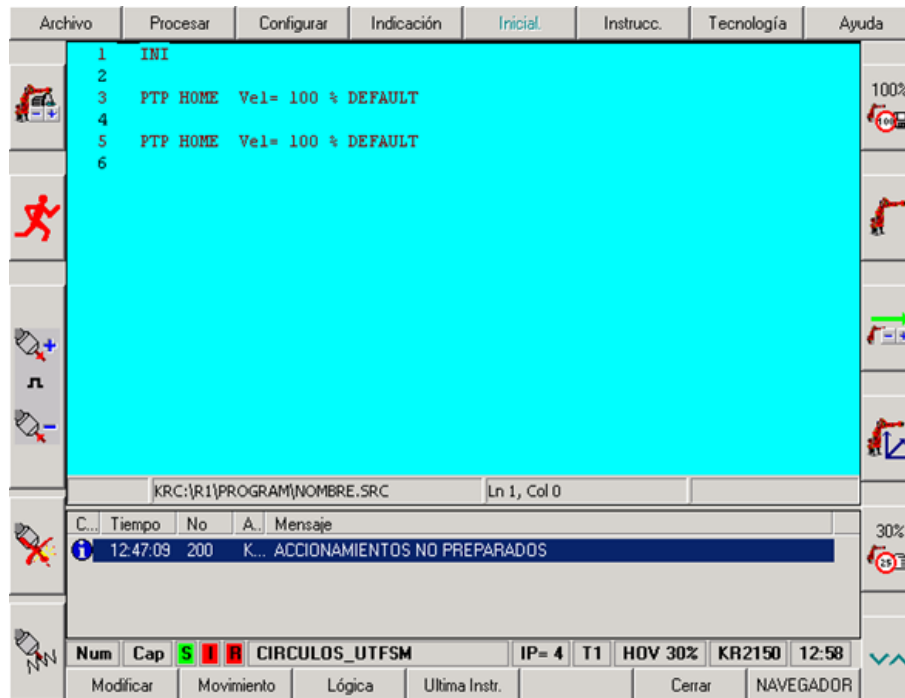


Figura 2.23 Pantalla programa vacío

Una vez seleccionada la línea en la cual se desea introducir el movimiento debe presionarse el botón “Movimiento”

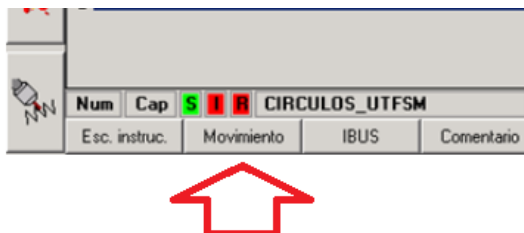


Figura 2.24 botón para crear movimientos

Después de esto, la línea de código se introducirá automáticamente con los campos abiertos para empezar a modificarlos

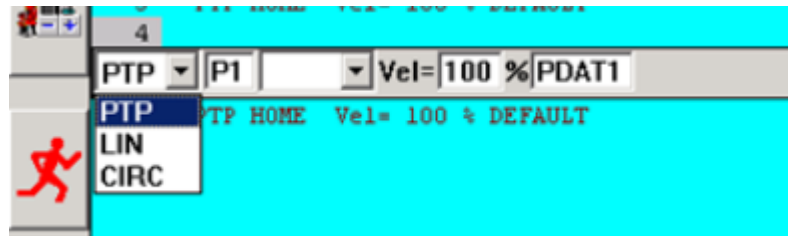


Figura 2.25 línea de código de movimientos

Para guardar estos movimientos el brazo debe moverse en T1 o T2 a la posición deseada y presionar el botón “Touch up” y confirmar con “YES” que aparece en la parte inferior del display.

2.4.3 Tipos de movimiento que permite el KR150:

PTP: punto a punto, el brazo se moverá de forma automática, su trayectoria no se puede predecir, ya que el sistema asigna la ruta óptima para realizar el movimiento.

LIN: Lineal, el brazo se moverá de forma lineal hacia el punto deseado

CIRC: circular, el brazo realizará arcos a partir de un punto de referencia y un punto final, creándolo de forma automática, esto a diferencia de PTP y LIN se guardan de distinta forma.

Para crear un movimiento CIRC en este aparecen 2 botones en la parte inferior de la interfaz

- Touch pi: para el punto auxiliar o intermedio
- Touch up: para el punto de destino

El punto auxiliar es el punto que se forma para la creación del arco, y está situado entre el punto inicial y final durante el movimiento.

El orden en que el KR150 lleva a cabo el movimiento CIRC es “Punto inicial>punto auxiliar>punto de destino”

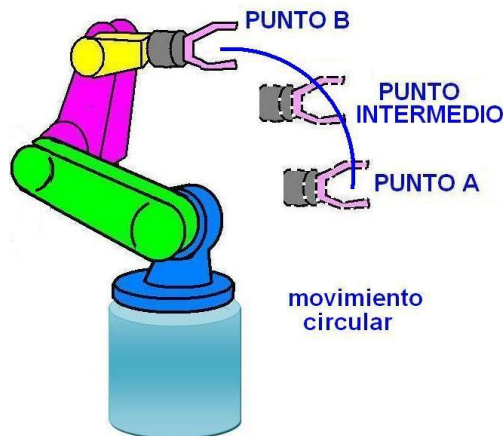


Figura 2.26 Imagen referencial para movimiento CIRC [Movimiento circular brazo robótico]

P1: corresponde al movimiento 1 creado en el programa, este variara a medida que se creen más movimientos como P1, P2, P3

Vel=: debe introducirse la velocidad de los motores en porcentaje de 0% a 100%

Ejemplo:

INI

PTP Home Vel=100 % DEFAULT

PTP P1 Vel=50 %PDAT1

LIN P2 Vel=80 %PDAT1

PTP P3 Vel=60 %PDAT1

PTP HOME VEL=100% DEFAULT

>>Fin del programa

- INI: corresponde a la secuencia de inicio del brazo
- PTP HOME: corresponde al punto de inicio del brazo
- Vel: corresponde a la velocidad con la que se ejecutara el programa.

2.4.5 Subprogramas

La ejecución de un subprograma corresponde a la ejecución de este dentro de otro o sobre sí mismo, esto se logra con solo “escribir el nombre del programa” en una línea vacía de código.

2.5 **TESTEO DE PROGRAMAS**

Los programas creados en el KRC2 se ejecutan en orden desde la línea de código superior hasta la inferior paso a paso. Lo que significa que para la ejecución correcta de un programa este debe resetearse para que empiece desde la primera línea de código para esto se debe presionar el menú Procesar>Resetear Programa

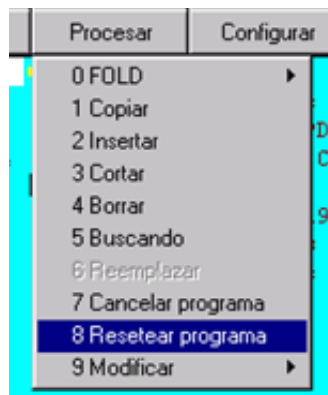


Figura 2.27 menú procesar

Una vez realizado esto debe usarse el modo T2, presionar el hombre muerto de la parte frontal del touch pendant y esperar que el indicador este activo en el display como se muestra en la figura 2.29



Figura 2.28 botón de accionadores activos

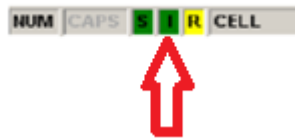


Figura 2.29 interfaz de indicadores para movimientos en modo activo.

- S: submit activo (programa presentado)
- I: corresponde a hombre muerto activo o botón de accionador activo
- R: programa en ejecución

2.6 EJECUCION DE PROGRAMAS DE MOVIMIENTO

Para realizar la ejecución de un programa de forma automática este debe realizarse en el modo Aut con el programa ya reseteado, para esto existe 3 modos de ejecución para el

KRC2, una vez seleccionado el modo, basta con presionar el botón de “accionadores presionados” y oprimir el botón verde de “start”.

2.6.1 GO, PSTEP:

sin detención del programa, las instrucciones se procesan sin parada hasta finalizar.



Figura 2.30 botón GO, PSTEP

2.6.2 MSTEP, PSTEP:

por pasos de movimiento, se ejecuta paso a paso, con paradas después de cada paso.



Figura 2.31 botón MSTEP, PSTEP

2.6.3 CSTEP:

por pasos individuales, el programa se ejecuta paso a paso con paradas después de cada movimiento, con paradas exactas. El programa se ejecuta con procesamiento en avance con posicionamiento aproximado lo que significa que el programa estará detenido después de finalizar cada movimiento y debe presionarse el botón “start” para continuar cada paso.



Figura 2.32 botón CSTEP

CAPITULO 3: SOLDADURAS

3.1 SEGURIDAD

En el campo de las soldaduras la principal medida de seguridad que se debe tomar es la protección visual para esto se debe utilizar una Máscara de Soldar que protege los ojos y el cuello, y debe tener filtros ináctinos de acuerdo a la corriente usada.

“Evite tener en los bolsillos todo material inflamable como fósforos, encendedores o papel celofán. No use ropa de material sintético, use ropa de algodón.” [manual de soldadura Indura, pagina 5]

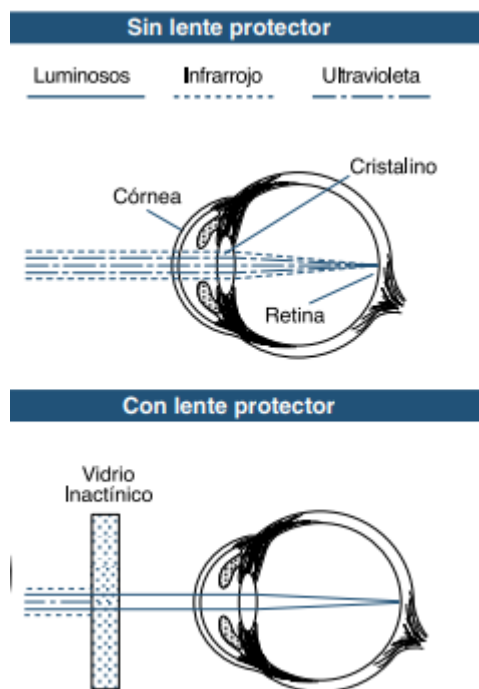


Figura 3.1 Influencia de los rayos sobre el ojo humano [manual indura soldaduras, pagina 5]

Dentro del proceso de soldadura MIG existe un alto riesgo de electrocución por lo cual se debe asegurar la conexión a tierra en la máquina de soldar.

Siempre se debe asegurar que el área donde se ejecuta este despejado y libre de materiales o líquidos inflamables, en caso de estar ubicado en lugares con gases o polvos, es necesario que el sitio este aireado antes de ejecutar la soldadura.

3.2 REVISION DE ESTADO DEL EQUIPO

Antes de empezar a realizar cualquier soldadura en equipo se debe verificar el estado de la torcha donde el filamento de MIG no debe superar los 1.5cm hacia el exterior de la boquilla, para realizar esto se deben presionar los botones del display para expulsar o contraer el filamento como se muestra en la figura **

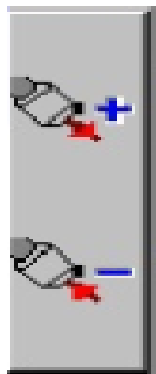


Figura 3.2 Arriba: botón expulsar filamento, Abajo: botón contraer filamento **

3.3 PASOS A SEGUIR ANTES DE REALIZAR SOLDADURAS

EL sistema para realizar las soldaduras es una extensión del software Kuka llamado Arctech, este añade a la interfaz los botones correspondientes al sistema de soldadura y los componentes necesarios para realizar esta.

3.3.1 PROGRAMACION EN FRONIUS

Para realizar soldaduras con el KR150, primero deben crearse los programas de soldadura y guardarlos en la memoria de la soldadora automática Fronius, con interfaz Fronius TransPlus Synergic 5000, llamada de ahora en adelante TPS5000.

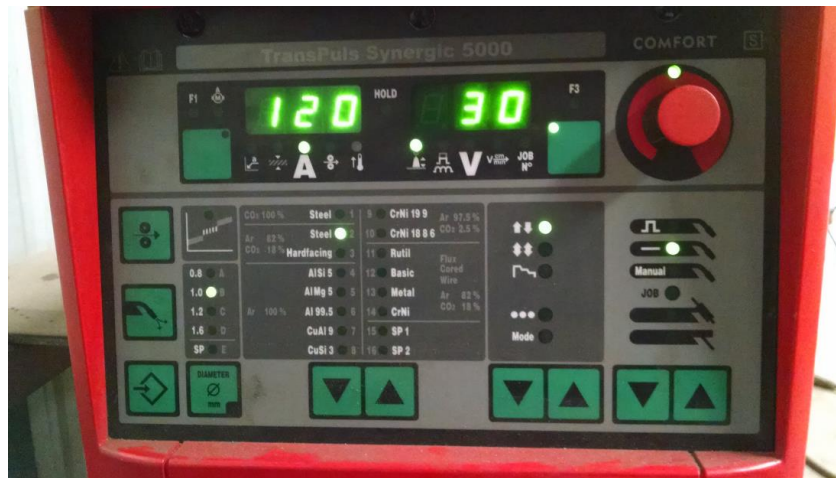


Figura 3.3 interfaz TPS5000

Para crear estos programas se debe guardar en la memoria, para hacer esto, primero debe realizarse el apagado del KRC2 ya que la soldadora funciona como esclavo dentro de la conexión y el KRC2 llama los programas directamente.

Una vez apagado el KRC2 se debe encender la TPS5000 y empezar con la creación de los programas

La TPS5000 permite la creación de hasta 100 programas independientes de soldadura. Estos programas deben ser creados por personal autorizado y con conocimientos sobre soldadura MIG. El sistema regula automáticamente los parámetros de los valores introducidos, creando un rango de valores de forma óptima a partir de los programas guardados.

[Detalle de interfaz y creación avanzada de programas en manual Fronius TPS 5000, páginas 38-42]

3.3.2 Creación de programas básicos con TPS5000

Para realizar la creación de programas se deben seguir los siguientes pasos:

- Apagar el controlador del brazo
- encender la soldadora
- Seleccionar modo MIG con los botones ▲ y ▼



Figura 3.4 interfaz de modos en TPS5000

- Introducir los parámetros a desear, botones verdes indican el panel activo izquierda o derecha como se muestra en la figura 3.5

A: amperaje de la soldadura

el voltaje se regulará automáticamente a menos que se desee regular de forma manual, este se cambia girando la perilla de “comfort”



Figura 3.5 Interfaz Amperes y Voltaje

- cambiar a modo JOB con los botones ▲ y ▼
- elegir el número de programa donde se desea guardar con el botón confort ya que aparecerá el listado de programas en pantalla numerados de 0-100
- Guardar el programa manteniendo presionado el botón “store button” (botón de guardado)



Figura 3.6 botón de guardado y selección de programas

- esperar que en la pantalla aparezca el mensaje “PRG” y el programa será guardado correctamente

3.4 TIPOS DE CORDONES SOLDADURA

Para realizar una correcta soldadura primero se debe entender los conceptos básicos sobre los parámetros como se muestra en la figura 3.7

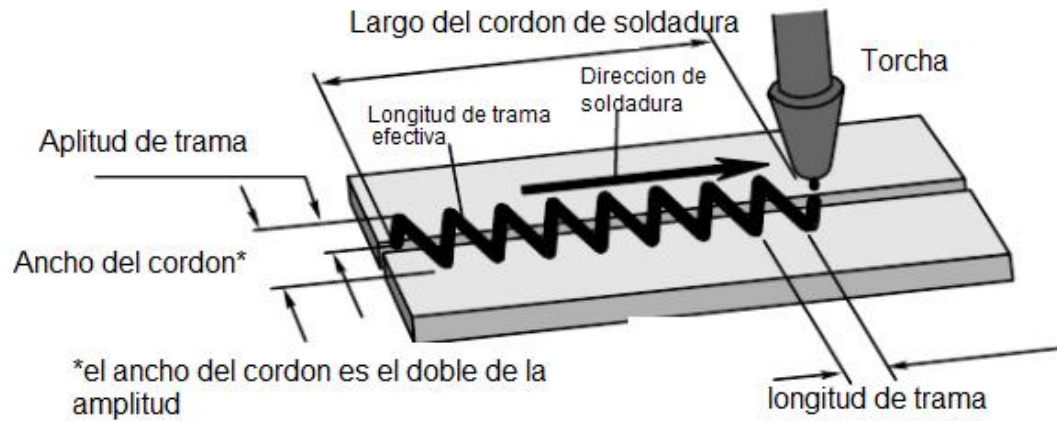


Figura 3.7 Partes del cordón de soldadura [Kuka.Arctech analog operation, pagina 42]

También se debe entender los tipos de tramas que este posee para realizar los patrones del cordón de soldadura, estos son como se muestra en la figura 3.8

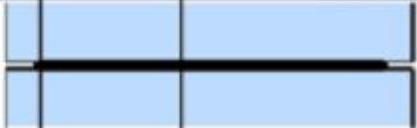
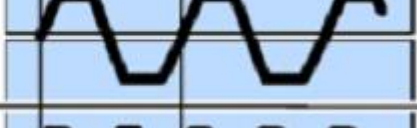
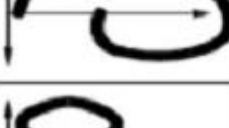
Sin patron		
Triangulo		
doble triangulo		
Trapezoide		
Doble Trapezoide		
Espiral		
Doble Ocho		

Figura 3.8 Patrones cordón soldadura [Kuka.Archtech analog operation, pagina 43]

3.5 SELECCIÓN DE MODO

Para empezar a crear soldadura el KRC2 debe cambiarse a modo “experto” para debe seleccionarse el menú “Configurar>Grupo de usuario” como se muestra en figura 3.9.

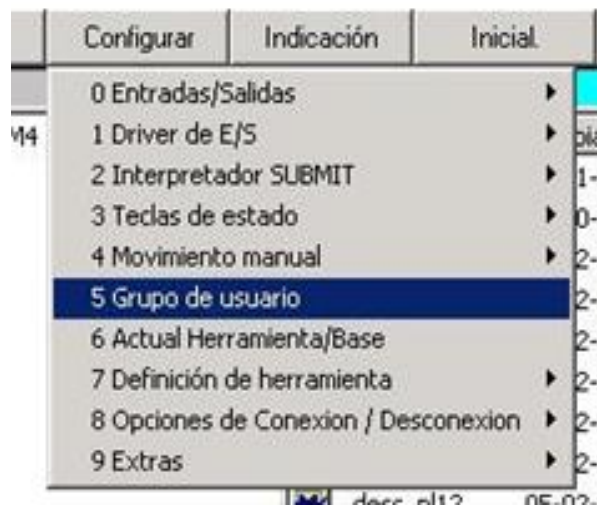


Figura 3.9 Menú Configurar en pantalla principal

Una vez realizado esto aparecerá en la parte derecha de la pantalla el modo activo en que se encuentra el brazo. Por defecto el modo “usuario” estará activo, y debe cambiarse a Experto presionando el botón inferior para activarlo como se muestra en la figura 3.10.

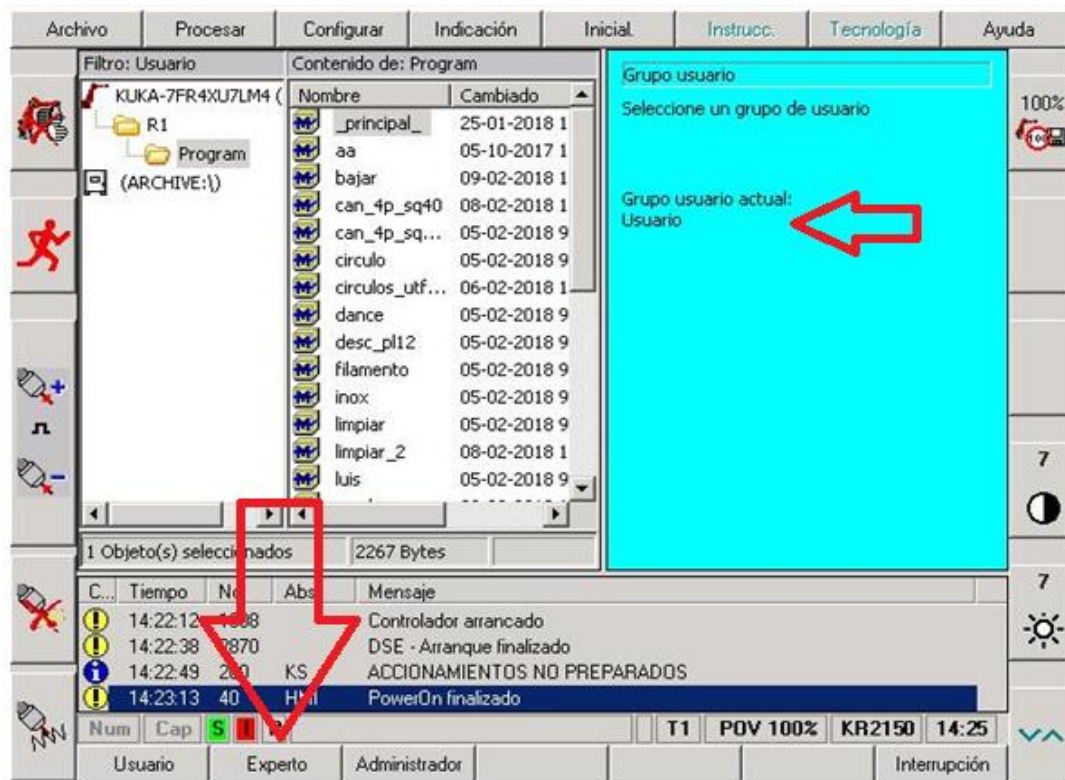


Figura 3.10 captura pantalla cambio de modo

Luego de esto deberá introducirse la contraseña “KUKA” con el teclado o las teclas del touch pendant.

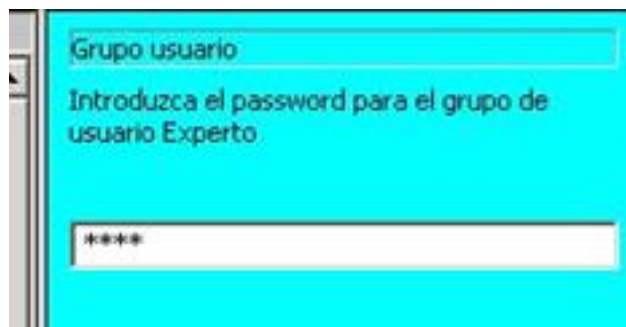


Figura 3.11 cuadro de contraseña para cambio de modo

Una vez esto realizado los programas en la interfaz se mostrarán como 2 archivos.

- .dat: Contiene la base de datos del programa.
- .src: Es el programa guardado.

3.6 CORRECTO USO DE SOLDADURA

Antes de empezar a crear programas se debe asegurar por motivos de seguridad que el botón ubicado a la izquierda este con el sistema apagado, lo cual evitara que se genere un arco de soldadura al momento de que el filamento entre en contacto con el metal.



Figura 3.12 Botón de 2 estados, izquierda: soldadura encendida, derecha: soldadura apagada

Así mismo aparece en la interfaz un botón de 3 estados el cual se bloquea mientras esta la soldadora en funcionamiento, y posee 2 modos adicionales, el primero para ejecutar o probar programas de soldadura ejecutando el patrón de forma normal, y el segundo para ejecutar el programa de soldadura sin utilizar el patrón.



Figura 3.13 botón de 3 estados, en funcionamiento, patrón activo, patrón desactivo.

3.7 ARCTECH

Kuka Arctech corresponde a una tecnología de la empresa KUKA la cual es utilizada para convertir brazos robóticos en brazos soldadores. Este funciona como extensión para el sistema actual Kukacross el cual es utilizado para realizar los movimientos del brazo.

“Gracias a los productos de la familia KUKA.ArcTech, los robots KUKA se convierten en auténticos profesionales de la soldadura.” [descripción tecnología Kuka desde sitio oficial KUKA]

3.8 ACTIVACION DE LA TPS5000

Para hacer el correcto funcionamiento del KRC2 con la TPS5000 se debe asegurar que ambos equipos estén encendidos, una vez realizado este en el KRC2 se debe activar la salida digital correspondiente donde esté conectada. Para realizar este nos vamos al menú principal y se selecciona Indicación>Entradas/Salidas>Salida Digital como se muestra en la figura 3.14



Figura 3.14 Captura pantalla salidas digitales del KRC2

Una vez realizado esto aparecerá la interfaz con todas las entradas y salidas del KRC2, en este se debe seleccionar las “salidas” y encontrar la salida llama “Bit 1 Operating Mode”. Una vez encontrada debe seleccionarse y activarse.

Num.	Valor	Estado	Nombre
12	☒		Bit 1 Operating Modes
13	☐		Bit 2 Operating Modes
14	☐		MasterSelecti onTwin
15	☐		Not in use
16	☐		Not in use
17	☐		Gas Test
18	☒		Wire Inching
19	☐		Wire Retract
20	☐		Source Error Reset
21	☐		Touch

Entras Salidas

Figura 3.15 salidas digitales

La salida “Bit 1 operating mode” debe estar activa “círculo en rojo”, en caso de estar desactivada, se debe activar presionando el “Dead man” y luego el botón “valor”



Figura 3.16 botón “valor” parte inferior interfaz

3.9 INICIO CREACIÓN DE PROGRAMAS

Para la creación de programas en Arctech debe estar el modo experto activo y hacer un programa nuevo de forma normal. Una vez abierto se deben agregar los movimientos deseados para crear la soldadura

EL sistema Arctech posee 3 modos para ejecutar la soldadura

ARC ON: corresponde al encendido del arco de soldadura, o punto inicial de la soldadura

ARC SWITCH: este corresponde a un punto entre el programa de soldadura que permite cambiar las configuraciones de la soldadura para pasar a otra

ARC OFF: esta realiza el apagado del arco de soldadura y es el punto final del proceso. Esto no significa que sea el final del programa, solo apaga la soldadora para continuar con el programa existente.

El orden en que deben ejecutarse estos comandos son

ARC ON>ARC OFF

ARC ON>ARC SWITCH (puede utilizarse multiples veces)> ARC OFF

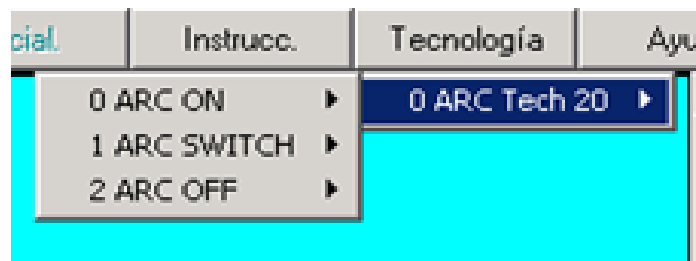


Figura 3.17 captura pantalla menú Tecnología

3.10 USO DE ARCTECH

Cuando se introduce una línea de código de Arctech aparecerá la línea como se muestra en la figura **, estos puntos deben guardarse de forma normal igual que los movimientos del brazo con el botón “touch up”



Figura 3.18 línea de código Arc ON

- PTP: corresponde al tipo de movimiento, puede variar como LIN o CIRC, estos funcionan de la misma forma que un movimiento normal del brazo
- P1: corresponde al punto guardado, este puede variar según cuantos sean introducidos en el programa (P1, P2, P3...). Aquí es donde asignamos los parámetros de la soldadura, y aparecerá el menú correspondiente
- VEL: es la velocidad en que se ejecuta el programa (no interfiere con la velocidad de la soldadura)
- Pgeno=: corresponde al número de programa en la TPS5000 ya previamente guardado
- Seam1: es el espacio utilizado para dejar comentarios en la línea de código

3.11 INTRODUCCION DE DATOS P1

Al presionar en P1 este activara el menú con las configuraciones de la soldadura como se muestra en las figuras 3.18 y 3.19, estos deben ser llenados acordes a las necesidades del usuario y el material a utilizar. Las figuras 3.18 y 3.19 corresponden al mismo menú, este es alternado con las flechas arriba y abajo ya sea vía teclado o directamente con el touch pendant.

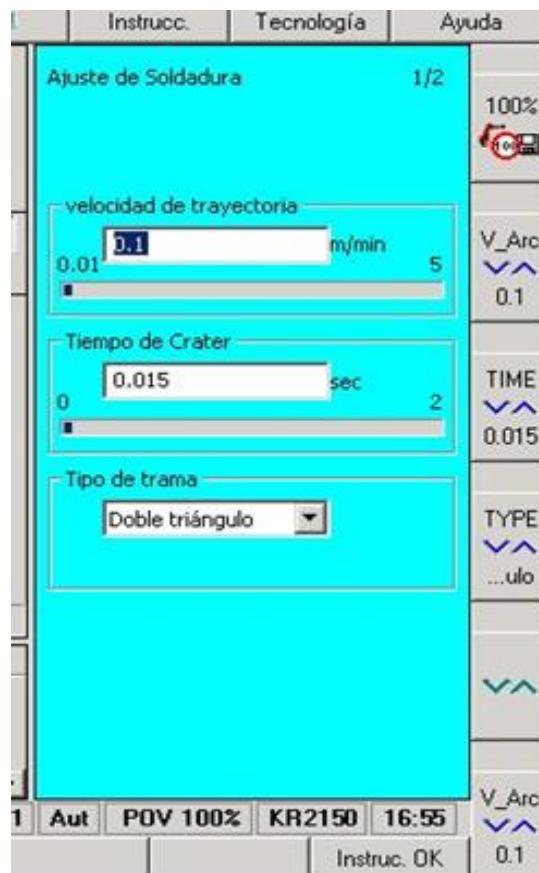


Figura 3.18 izquierda, pagina 1/2 de ajustes soldadura

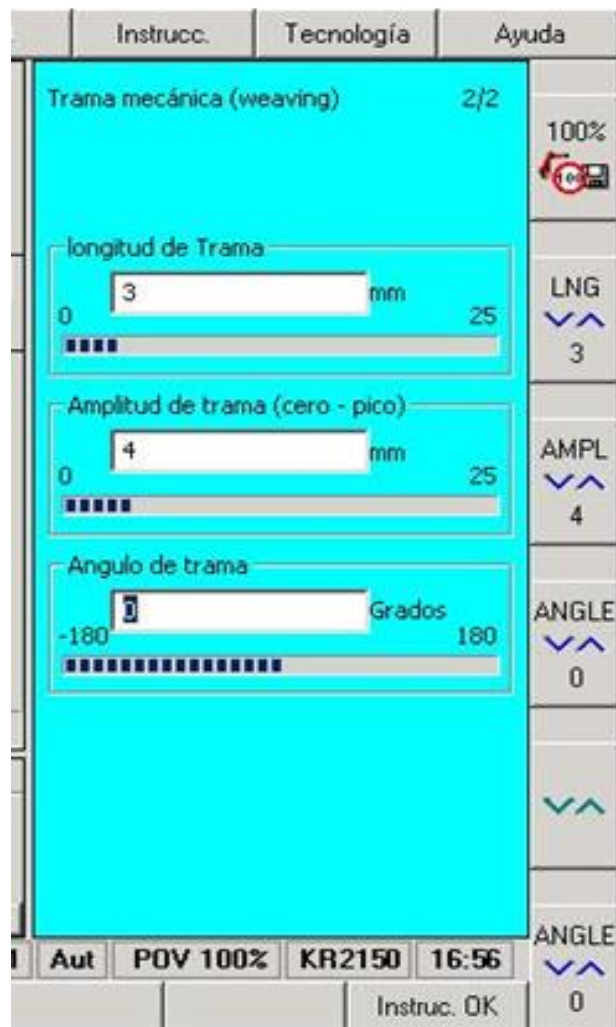


Figura 3.19 derecha. Página 2/2 con ajustes de la trama de la soldadura.

Tanto en ARC ON como en ARC SWITCH las configuraciones son las mismas, y se introducen de la misma manera. La línea de código ARC OFF no posee estas configuraciones ya que es el punto donde termina la soldadura

3.12 TESTEO DEL PROGRAMA

Para ejecutar el programa de forma segura se debe desactivar la soldadura y ejecutarlas en modo T1 o T2 según se desee, esto ejecutará el programa de forma normal sin utilizar el filamento de la soldadura y se podrá visualizar fácilmente el recorrido que hará el programa hasta finalizar.

3.13 EJECUCION DEL PROGRAMA

Para ejecutar el programa de soldadura se debe asegurar todas las medidas de seguridad correspondientes antes de iniciar. Así como asegurar que la tierra esté conectada al metal a usar y el gas este pasando al sistema. Una vez realizado esto, el programa debe resetearse de forma normal. Y ejecutarse normalmente en modo Aut.

El programa puede detenerse en cualquier momento utilizando las paradas de emergencia.

Ejemplos de soldadura realizada en CIRC y LIN:

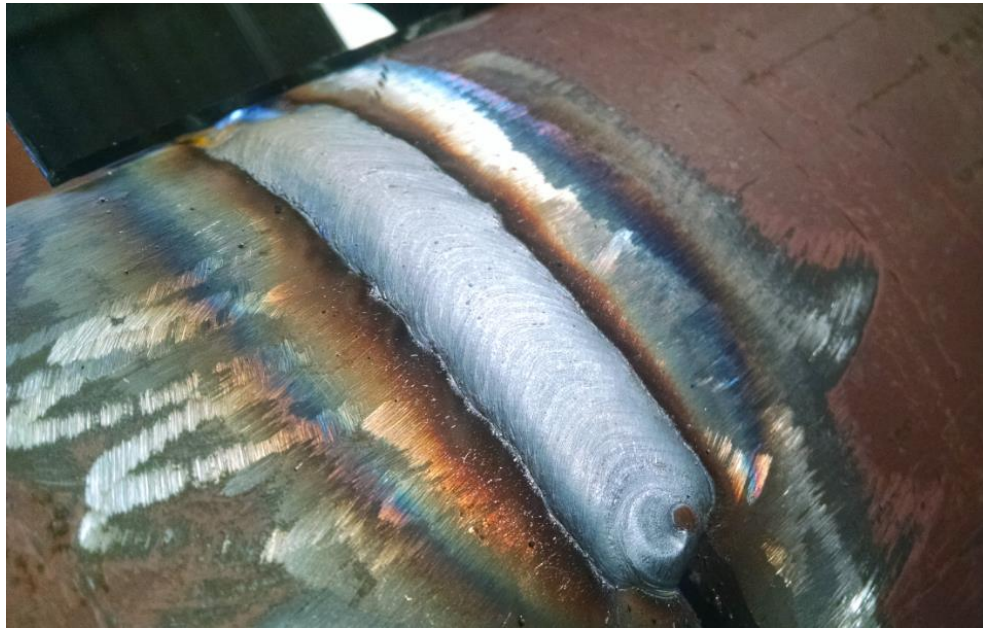


Figura 3.20 soldadura con movimientos CIRC en tubería



Figura 3.21 Soldadura con movimiento PTP con patrón doble triángulo

CAPITULO 4: MANTENIMIENTO

4.1 MANTENIMIENTO

El mantenimiento del sistema es importante llevarlo a cabo ya que solo a través de este se permite un funcionamiento adecuado del sistema

4.1.1 Recambio de baterías

El recambio de baterías en el controlador debe realizarse cada 2 años

- Debe estar apagado
- Debe realizarse los respaldos (puede realizarse vía USB o por disco duro)
- El cable de poder debe estar desenergizado
- Abrir el gabinete.
- Desenchufar los cables de conexionado de las baterías.
- Presionar la pinza del resorte a la izquierda.
- Tomar los 2 bloques de las baterías. Siempre se debe cambiar los 2 bloques de baterías.
- Insertar los 2 nuevos bloques de batería modelo Fiamm fgh 20502 hasta que se bloqueen con la pinza del resorte.
- Conectar los cables de conexión con la polaridad como se muestra en la imagen.

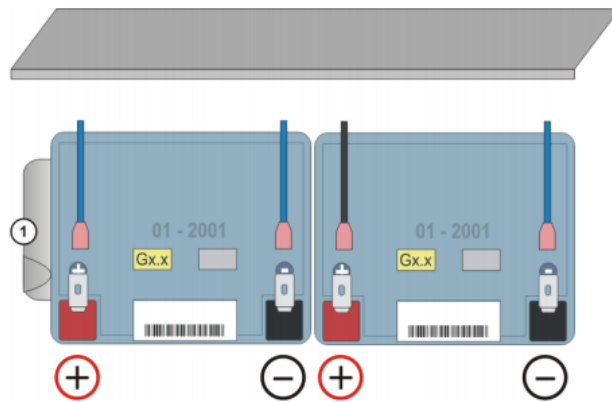


Figura 4.1 polaridades batería [KR C2 Edition 05, página 96]

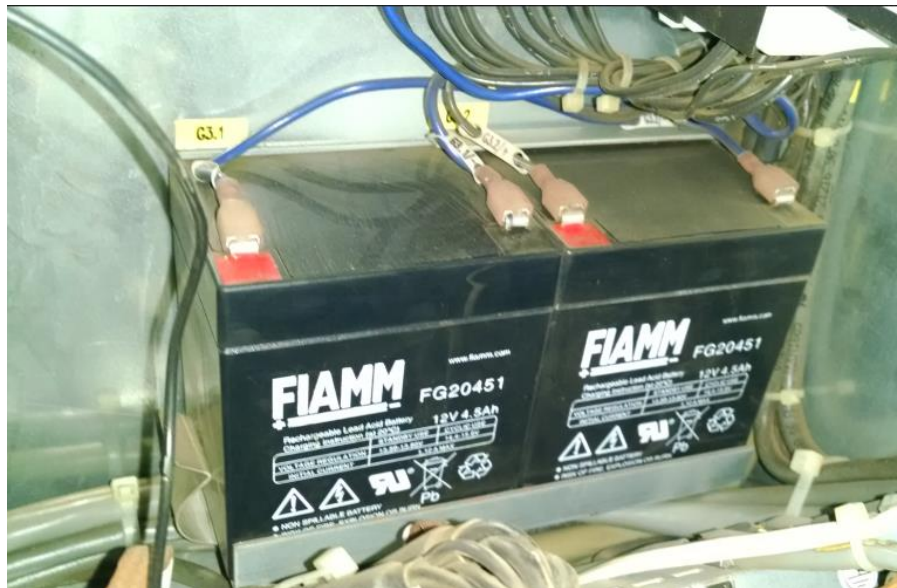


Figura 4.2 batería ya instalada

4.1.2 Revisión de cableado

El cableado del sistema se debe realizar una inspección visual constantemente si el KRC” está sometido constantemente a fuertes vibraciones o si el gabinete a estado abierto durante su funcionamiento, para realizar esto se debe observar el conexionado de los cables y revisar que estos estén enchufados correctamente y que no hay cables sueltos o dañados.



Figura 4.3 Gabinete controlador KRC2 con puerta abierta

4.1.3 Mantenimiento soldadora

Durante el proceso de soldadura el filamento MIG puede quedar atrapado en los engranes de TPS500 al tratar de expulsarlo, esto puede ocurrir por movimientos inesperados del brazo o errores al soldar. Para realizar el correcto retiro de material se deben realizar los siguientes pasos:

Se debe ubicar el brazo en una posición adecuada para el usuario donde puede acceder fácilmente al sistema

Una vez realizado esto se debe abrir la tapa que protégé al sistema levantandola hacia arriba.



Figura 4.4 sistema fronius con tapa cerrada

La soldadora posee un sistema con engranes que hace que el filamento de MIG sea expulsado hacia afuera.



Figura 4.5 soldadora fronius con tapa abierta

Una vez abierta la tapa deben girarse ambos tornillos en sentido anti horario para quitar la tensión sobre el filamento del MIG



Figura 4.6 Filamento asegurado

Una vez realizado esto, deben moverse hacia abajo, esto liberara la presión sobre el filamento de MIG, luego debe retirarse la placa de seguridad ubicada al inferior de la soldadora.



Figura 4.7 placa de seguridad

Tras retirar esta placa la parte inferior del sistema estará expuesta por lo cual los engranes pueden ser retirados fácilmente



Figura 4.7 placa de seguridad extraído y tornillos en posición horizontal

Se deben retirar los ejes de los engranes con el cuidado que estos no caigan ni se dañen al momento de sacarlos

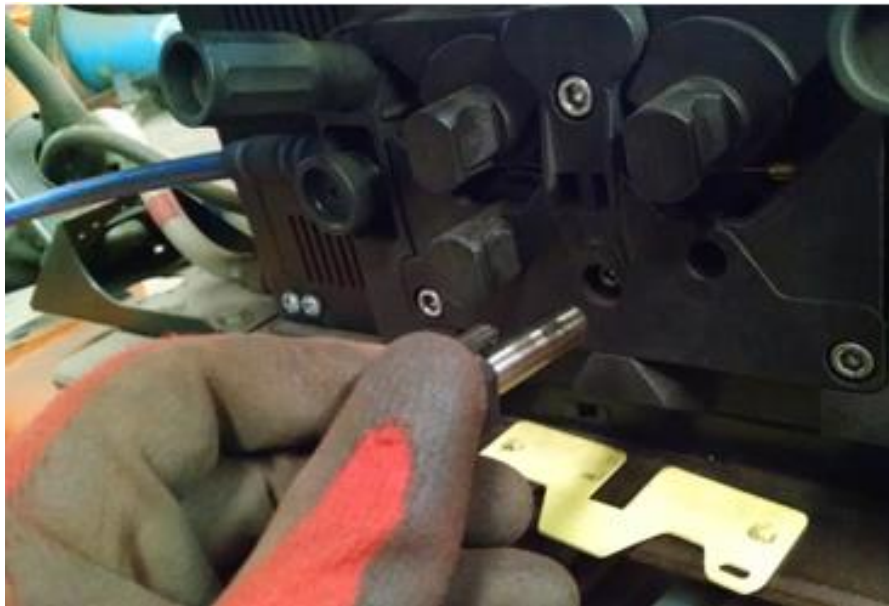


Figura 4.8 retiro de ejes engranes

Tras quitar el eje el engrane cae por la parte inferior y debe ser retirado del sistema, estos caerán hacia la parte inferior donde estaba ubicada la placa de seguridad.



Figura 4.9 Engranaje retirados

Una vez realizado esto se debe retirar el filamento MIG dañado dentro del sistema, cortarlo en caso de ser necesario y colocar el nuevo filamento para que pase a través de él, hasta llegar a la torcha y salir por la boquilla de la soldadora

Luego deben ubicarse los engranes en su posición original y colocar sus ejes

Al finalizar se deben levantar los tornillos que hacen presión al finalmente y girarlos hasta que la presión sea lo suficiente para mover el filamento. Esto puede realizarse con el touch pendant o directamente desde la TPS5000



Figura 4.10 tornillo en posición vertical encargado de sujetar el filamento

4.1.4 Mantenimiento pc del controlador

Debido a vibraciones en el sistema o condiciones climáticas con un gabinete abierto el equipo puede no reconocer la tarjeta MFC para hacer una revisión de esta puede retirarse fácilmente del pc ubicado en la puerta del gabinete, este posee una correa anti estática la cual debe ser usada en todo momento durante la manipulación del sistema, el gabinete debe abrirse y retirar la tapa que protege el pc ubicado en la puerta del gabinete.

La tarjeta debe removerse quitando los tornillos en la parte superior y ser extraída en forma horizontal para su inspección o recambio. Esta debe ser introducido en cualquiera de los 2 primeros puertos del lado izquierdo.



Figura 4.11 computador del KRC2

4.1.4 Limpieza

Para realizar la limpieza de la tocha tras soldar, se debe ejecutar el programa de limpieza guardado en la memoria del brazo, en caso de no existir este programa se debe crear manualmente realizando los movimientos necesarios para llevarla a cabo.

La creación del programa corresponde a la ejecución de una serie de movimientos especificados en el manual de la TS5000, los cuales deben introducirse paso a paso con sus respectivos tiempos. El procedimiento corresponde a La introducción de la torcha en un líquido anti proyecciones para eliminar los restos de soldadura de la boquilla, luego introducirse en el electroimán para retirar los restos, y finalizar con el corte del filamento restante.

“El procedimiento de limpieza debe realizarse tal y como se muestra en el diagrama de flujo [Robacta TC 2000 operating instructor/spare part list, páginas 42 y 43]”

4.1.5 Lubricación

El primer cambio de aceite del kr150 debe realizarse después de 10000h de trabajo o 5 años de uso.

El apriete de pernos y tornillos debe realizarse solo 1 vez tras 100h de trabajo

Cada 5000h de trabajo debe realizarse una lubricación con grasa SKF LGPEG 2

“El cambio de Aceite debe realizarse cada 20000h de trabajo, con aceite sintético Optigear Synthetic RO 150” [KR quantic k prime, operating instructions, páginas 97-114]

	Cambio de Aceite
---	------------------

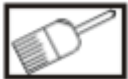
	Lubricación con pistola de grasa
	Lubricación con brocha
	Apretar tornillos o tuercas
	Inspección visual para posible recambio

Tabla 4.1 Simbología Para figura 4.12

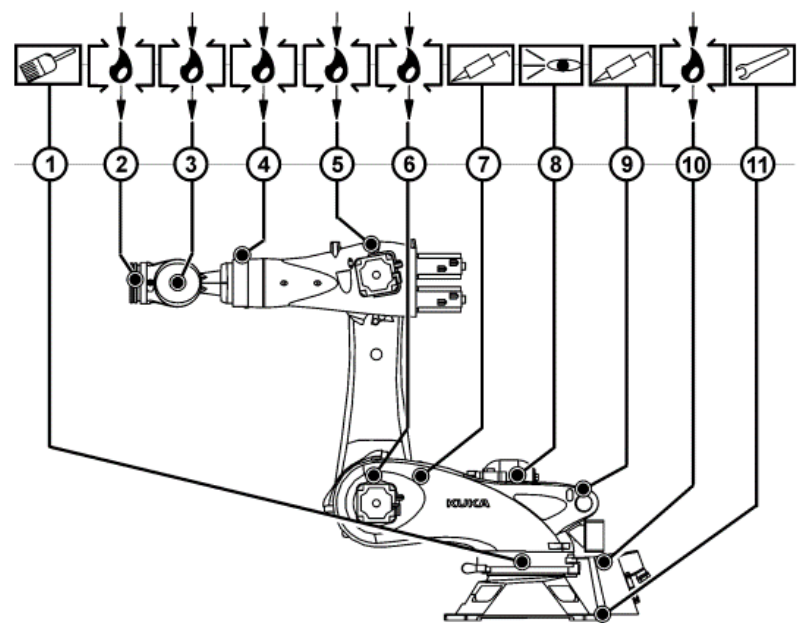


Figura 4.12 Esquema de mantemiento"[KR quantic k prime, operating instructions, página 98]

CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

Conclusión

- El sistema kuka tiene un uso bastante simple el cual no requiere de una gran cantidad de capacitación para poder aprender un uso básico en movimientos del brazo
- El sistema Arctech demuestra tener todo lo necesario para realizar el trabajo de soldadora, dando buenos resultados al momento de trabajar.
- Tener los procedimientos paso a paso demuestran ser más útiles que una descripción completa del funcionamiento y como llevar a cabo diversas tareas.
- Enfocar la información en 1 solo rumbo lleva a solucionar el problema sobre el uso del brazo en la tarea específica de forma eficaz debido que tanto el software kukacross como Arctech están explicados como tecnologías separadas en sus manuales correspondientes y puede conllevar a la confusión al relacionar la información entre diversos manuales.

Recomendaciones

- Se recomienda utilizar un palpador para corregir las trayectorias de soldadura debido a la dilatación del metal al soldar.
- Se recomienda no modificar valores en los programas de soldadora sin previo conocimiento de estos

- La ayuda de personal con conocimientos de soldadura ayuda a tener resultados positivos durante la realización de esta ya que se requieren conocimientos sobre esto para la regulación de amperajes, y los tipos de cordón a utilizar
- Se recomienda testear cada programa antes de la realización de este por motivos de seguridad o posibles fallas humanas al programar.

BIBLIOGRAFIA

Kuka Arctech: <https://www.kuka.com/es-es/productos-servicios/sistemas-de-robot/software/software-de-aplicación/kuka_arctech>

KR C2 edition05, operating instructions <<http://www.wtech.com.tw/public/download/manual/kuka/krc2ed05/KRC2%20Operating%20Instruction.pdf>>

KR C2/C3 Operating Handbook, New feautures Kuka system software (KSS) Release 5.2: <<http://robot.zaab.org/wp-content/uploads/2014/04/KR-C2-KR-C3-Operating-Handbook.pdf>>

Manual soldaduras Indura <<http://www.indura.cl/Descargar/Manual%20de%20Soldadura%20INDURA?path=%2Fcontent%2Fstorage%2Fcl%2Fbiblioteca%2F00da6ac5e6754e428ecd94f1c78711cb.pdf>>

Imagen Movimiento CIRC <<https://coparoman.blogspot.com/2013/06/110-el-movimiento-circular-de-un-brazo.html>>

Manual fronius, Operating instructions, spare part list, Synergic Transplus 4000/5000 <<http://www.fronius.com/~/downloads/Perfect%20Welding/Operating%20Instructions/42%2C0426%2C0001%2CEN.pdf>>

KR quantic k prime, operating instructions <http://www.wtech.com.tw/public/download/manual/kuka/KUKA%20KR%20QUANTEC%20K%20prime_en.pdf>

Marco legal, Elementos de protección personal <http://www.ispch.cl/saludocupacional/subdepto_seguridad_tecnologias/secciones/proteccion_personal/marco_legal>

Robacta TC 2000 operating instructions

<http://www.pronius.fi/uploads/Kayttoohje_RobactaTC_2000_ENG.pdf>

Kuka.Actech analog operation Release 1.0 for Kuka System Software (KSS) Release 5.2,
5.3

Programación por el experto, Kuka system software (KSS) Release 4.1

Error messages/troubleshooting, Kuka system software (KSS)