

¿Cuándo conviene automatizar un proceso de soldadura con robots?

Una celda robotizada de soldadura implica una inversión que supera a una celda de soldadura manual en decenas de miles de dólares. No sólo es necesario invertir en el robot, sino en dispositivos de sujeción de la pieza (más sofisticados que para soldadura manual), sistemas de seguridad y otros periféricos.

La ventaja de la producción robotizada es que el costo directo de producción de cada pieza será inferior que en una celda de soldadura manual. También se logra mayor capacidad productiva, mejor calidad del producto final y se mejora la calidad del trabajo del operario.

En general es conveniente soldar con robots cuando la cantidad de piezas iguales a soldar a lo largo del tiempo es muy grande (miles de piezas). En esos casos el ahorro en el costo directo de producción supera el mayor gasto de inversión inicial. Si, en cambio, hay una variedad muy alta de piezas y la cantidad a soldar de cada una es baja (cientos o menos), no es conveniente soldar con robots ya que no se llega a amortizar el costo de construcción de los dispositivos de cada pieza y el costo de programación.

¿En que difiere un equipo de soldadura apto para robots de uno manual?

Cuando uno suelda en forma manual, usualmente el operario indica los parámetros de soldadura con perillas en la fuente. Para iniciar la soldadura el operario simplemente presiona el gatillo. Por otro lado la fuente indica la tensión y corriente reales durante el proceso en su display. En caso que ocurra alguna falla como ser pérdida del arco o falta de gas por nombrar algunas el operario lo notará inmediatamente, ya sea visualmente o auditivamente.

Cuando se utiliza un robot, la función básica del mismo es la de reemplazar al operario en la manipulación de la torcha. Pero las capacidades y deficiencias del robot difieren en gran medida de las del operario. Por lo cual, la forma en que envía y recibe información de la fuente es muy distinta. Por empezar el robot no tiene vista (salvo en casos muy particulares), ni oído, ni tampoco manipula perillas. El robot se compone del controlador (computadora y drives) y del manipulador (brazo robótico con motores). La comunicación con la fuente se realiza por señales digitales o analógicas que se envían entre la fuente de soldadura y el controlador. El robot indica los parámetros de soldadura y utiliza una señal digital en vez de presionar el gatillo para iniciar el arco. Si se pierde el arco de soldadura el robot no lo puede ni ver, ni escuchar, en consecuencia es necesario que la fuente le avise mediante una señal digital si por algún motivo no hay corriente de soldadura cuando debería haberla. También se utilizan sensores para detectar, por ejemplo, la falta de flujo de agua (si la torcha es refrigerada) y que el robot se entere.

Por otro lado, en el proceso manual, los rodillos que empujan el alambre suelen estar junto a la fuente de soldadura y la torcha tiene una longitud típica de hasta 3 metros de largo.

Mayor distancia traería problemas para empujar el alambre. Pero 3 metros son insuficientes para llevar la torcha a través del manipulador y que este además tenga libertad en sus movimientos. Se hace necesario entonces ubicar los rodillos que empujan el alambre directamente en el manipulador. El alimentador de alambre se suele ubicar en el “codo” del brazo robótico.

Como conclusión podemos decir que las fuentes de soldadura para soldar con robots están preparadas para el intercambio de señales y parámetros con el controlador del robot y además traen el alimentador de alambre en forma separada y preparado para ser montado en el “codo del manipulador”. La torcha de soldadura también debe estar preparada para montarse en el brazo robótico entre la brida final y el alimentador de alambre.

Esta descripción fue realizada para el proceso de soldadura de arco, pero la mayoría de los conceptos aplica también para soldadura de punto. En soldadura de punto no hay alambre involucrado, por lo cual no hay alimentador de alambre montado sobre el “codo” del brazo robótico. El robot, en cambio debe manipular una pesada pinza y su transformador. La capacidad de carga de un robot de soldadura de punto debe ser de al menos unos 100 kg, por lo cual estos robots son mucho más grandes que los robots utilizados para soldadura de arco que sólo deben cargar una torcha de un par de kg de peso.

(Graficos 1 y 2)

Que otros elementos conforman una celda robotizada de soldadura?

- Dispositivos para sujeción de las subpartes de la pieza a soldar .El robot puede tener varios dispositivos a la vez dispuestos a su alrededor. Cada posición suele denominarse estación de trabajo.
- Posicionadores (de ser necesarios) que sujeten el dispositivo y lo coloquen en la posición correcta para soldar las distintas caras. Recordar que el proceso de soldadura impide que se suelde hacia arriba.
- Cercas de Seguridad y barreras ópticas (o puertas automáticas) de acceso a las diferentes estaciones. Recordar que el operario debe tener restringido el acceso al robot cuando este está moviéndose en forma automática.
- Paneles de operador para que el operario indique que se cargó una pieza y reciba la confirmación de pieza terminada.
- Accesorios del robot para mayor productividad como ser limpiador automático de torcha y calibrador automático de herramienta.

¿En que difieren los dispositivos para soldadura robotizada de los dispositivos para soldadura manual?

Como ya mencionamos, el dispositivo es el elemento responsable de la sujeción de las subpartes para que el operario o el robot puedan soldar el conjunto. Es también el elemento

responsable de asegurar las posiciones relativas entre las subpartes y las dimensiones finales del conjunto. Cuando uno utiliza robots está forzado a trabajar con mejor precisión ya que el robot es “ciego” y siempre va a ejecutar la misma trayectoria (repetitividad del orden de la décima de milímetro o menor), en cambio, el operario utiliza su vista para soldar y corrige la trayectoria de soldadura en función de las posiciones de las piezas. Es por este factor que en muchos procesos el uso de robots fuerza una mejora en el dimensionamiento de las subpartes y logra un aumento en la calidad del conjunto terminado. Existen métodos para agregar capacidad de sensado de posición de la pieza al robot para que este no sea totalmente “ciego”, pero son métodos que sólo sirven para casos particulares, agregan costos y, por lo tanto, se aplican en una minoría de las celdas robotizadas.

Otro aspecto a tener en cuenta cuando se diseñan dispositivos para robots es el sensado de la existencia de las subpartes. El operario no va a realizar la soldadura entre dos piezas si ve que falta una, en cambio el robot no lo notará a menos que el dispositivo tenga sensores. Lo mismo ocurre para la posición de los clamps que sujetan las piezas, es conveniente que los clamps tengan sensado de posición de apertura y cierre para que el robot verifique el correcto armado de la pieza y además no colisione con los mismos en caso de estar en la posición equivocada.

Finalmente, es necesario diseñar los dispositivos asegurando que el robot pueda alcanzar todas las posiciones necesarias y que no tenga interferencias con el dispositivo. Para esto se utiliza un software de simulación en 3D que permite simular todas las posiciones del robot y realizar todas las correcciones necesarias en el diseño antes de construir el dispositivo. Cada marca de robots tiene su software de simulación. Esto evita retrabajos posteriores ahorrando costos y evitando demoras en el proyecto.

Conclusiones

La soldadura es uno de los procesos más exitosos de robotización en el mundo. Al menos un tercio de los robots industriales son utilizados para soldadura de arco o para soldadura de punto. En las últimas décadas el costo de los robots industriales en dólares se redujo a pesar de que aumentaron sus capacidades. A su vez, el costo de producción totalmente manual sufrió un importante aumento en dólares. Lo cual hace que sean muchos más los casos donde conviene automatizar. La función del operario pasa a ser la carga de las subpartes y la descarga de la pieza ya soldada, no teniendo que realizar él la soldadura. El operario no es sometido entonces a la radiación de la soldadura ni a altas temperaturas, ni a los gases del proceso.

Autor: Ing. Víctor Liste

Gerente de Desarrollo de IRBS (Industrial Robots Solutions)

Más información: info@irbsolutions.com www.irbsolutions.com