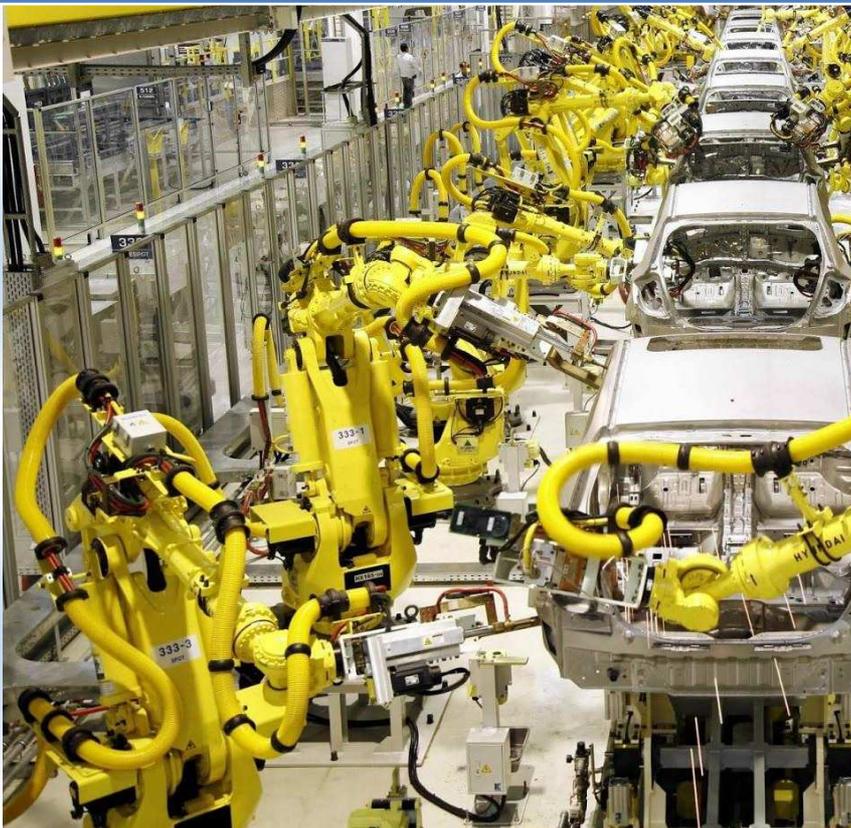


2015

DETECTORES PARA PROCESOS DE SOLDADURA



Vicente Gómez

Dcon

01/01/2015

Tabla de contenido

1. LAS DETECCIONES EN LOS PROCESOS AUTOMATIZADOS	4
2. EL DETECTOR INDUCTIVO	5
3. LOS PROCESOS DE SOLDADURA AUTOMATIZADOS	5
4. ¿ES EL DETECTOR INDUCTIVO LA SOLUCIÓN PARA LA DETECCIÓN EN PROCESOS DE SOLDADURA?	5
5. LAS SOLUCIONES QUE LOS FABRICANTES DE DETECTORES INDUCTIVOS OFRECEN PARA LOS PROCESOS DE SOLDADURA.....	6
6. DCON EL DETECTOR QUE PRETENDE ROBUSTECER LOS PROCESOS DE SOLDADURA.....	6
7. ¿QUE ES DCON?.....	7
8. ¿CÓMO FUNCIONA DCON?.....	7
9. MODO DE CONEXIONADO SIN ELECTRODO DE MASA	8
10. MODO DE CONEXIONADO CON ELECTRODO DE MASA	8
11. LAS REFERENCIAS ACTUALES DE DCON	8
12. CAJA DETECCIÓN ARTICULO 19270001	9

1. LAS DETECCIONES EN LOS PROCESOS AUTOMATIZADOS

La gran mayoría de las máquinas de los procesos de fabricación están formadas por mecanismos que se desplazan de una posición de reposo a una de activación.



Para el control del posicionamiento todo-nada se utilizan detectores inductivos y magnéticos.

El uso del detector magnético se centra en el posicionamiento de cilindros, los cuales detectan el imán que llevan incorporados en la base del émbolo.



El detector inductivo abarca todas las detecciones de partes metálicas de la máquina necesarias de ser controladas.



Adicionalmente en el mercado existen gran cantidad de detectores fotoeléctricos:

- Fibras ópticas



- Fotocélulas

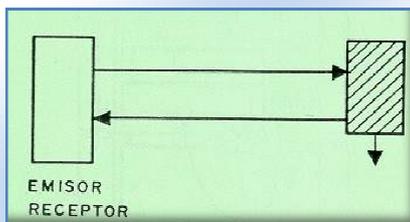


- Láseres

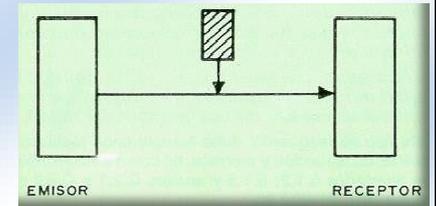


Los detectores fotoeléctricos tienen la finalidad de detectar partes metálicas como no metálicas y detección de largo alcance, en sus distintos modos de utilización:

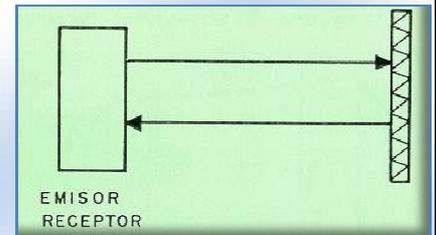
- Reflexión directa:



- Montaje en barrera



- Sistema Réflex



Existen otros tipos de detecciones, como son los capacitivos (para la detección de elementos no metálicos)



y ultrasonidos.



El campo de aplicación de estos detectores es mucho más reducido.

Aunque no se suele clasificar como detector, el final de carrera (elemento electro mecánico), sigue siendo muy usado para la detección de posicionamiento de grandes elementos y en circuitos de seguridad. Su uso queda también limitado, por su gran tamaño, coste y porque se le supone que tiene una menor vida de utilización por tener partes de desgaste.



2. EL DETECTOR INDUCTIVO

Si desglosamos una máquina, de todos los detectores mencionados, el detector por excelencia es el inductivo.

Las características técnicas del detector inductivo hacen de él, un elemento esencial y fiable para la función de control de posicionamiento como para la detección de piezas metálicas de proceso productivo.

Las principales ventajas de los detectores inductivos son:

- Detección de partes metálicas sin contacto, lo que nos permite absorber las posibles holguras de los mecanismos por desgaste o propios por su naturaleza constructiva.
- Las carcasas de los detectores están roscadas en métricas de paso 1mm, lo que nos permite acercar o alejar el detector con precisión.
- Se fabrican en distintos tamaños, lo que nos permite alojarlos en la gran mayoría de las aplicaciones.
- Se venden precableados ideal para sitios con poco espacio y nos permite ahorrarnos el latiguillo alargadera que se conecta a la caja de señales instalada en la máquina.
- En los casos en los que el detector pueda ser susceptible de cambio, por una posible rotura a lo largo de la vida de la máquina, se pueden utilizar detectores con conector M12 o M8 para ahorrarnos la tarea de recablear nuevamente el cable.
- Los campos de alcance son reducidos, lo que dota al detector de cierta precisión, sin necesidad de contacto.

3. LOS PROCESOS DE SOLDADURA AUTOMATIZADOS



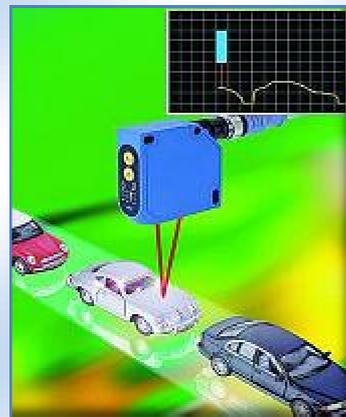
En los procesos de soldadura automatizados, es necesario detectar todas las piezas de carga de proceso antes de iniciar el ciclo de la máquina.



En el proceso de soldadura, es necesario asegurar el correcto posicionamiento de las piezas. En muchos casos, las piezas a montar son de un tamaño reducido o de espesores de milímetros, por lo que es necesario montar detectores que nos aporten dicha precisión a la hora de la detección del correcto montaje o presencia de la pieza. Esto implica utilizar detectores de precisión.



Desde nuestro punto de vista el detector más preciso del mercado es el detector láser con amplificadores programables.



Para procesos de soldadura estos detectores tienen las limitaciones: se tienen que montar a cierta distancia, tienen lentes frágiles, coste elevado y **la precisión queda supeditada al soporte donde se montan**. Una pequeña variación en el soporte, hacen que la detección no sea correcta, con la consiguiente parada de la máquina o detección de una pieza errónea dejando el proceso con riesgo de una posible no conformidad. A lo largo de la vida del proceso el detector queda expuesto a manipulaciones en los rangos de detección y desregulaciones del soporte por golpes o intencionadamente para evitar las indeseadas paradas de la máquina con el peligro de dejar el proceso expuesto a posibles errores de montaje.

Con esta exposición llegamos a la conclusión, que lo ideal es la detección puntual. Es decir, lo más cerca posible de la pieza para así evitar las desregulaciones, de ahí que el detector fotoeléctrico quede en un segundo plano en las detecciones del proceso de soldadura, dejando el campo abierto al detector inductivo.

4. ¿ES EL DETECTOR INDUCTIVO LA SOLUCIÓN PARA LA DETECCIÓN EN PROCESOS DE SOLDADURA?

Ante esta pregunta, la respuesta que podemos dar es que hoy por hoy es el más extendido, debido a que técnicamente tiene las características que se buscan en este tipo de proceso:

- Detección de piezas metálicas
- Detecciones con campos de alcance "controlados" para evitar el deterioro del detector.

En la práctica, sabemos que la teoría del no contacto (ideal para la vida útil del detector) en los procesos de soldadura no se cumple en muchos casos.

El proceso de soldadura es muy agresivo y existen muchos condicionantes que pueden deteriorar los detectores inductivos y/o que estos paren los procesos por fallos de detección como son:

- Las piezas de carga, son montadas manualmente por un operario. Los roces y golpes con la cabeza de detección son muy frecuentes.
- Las proyecciones de la soldadura, hacen que las partículas incandescentes salpicadas queden pegadas sobre el detector, produciendo 2 tipos de problemas:
 - Si las proyecciones se pegan en la cabeza, hacen que el detector se quede cebados permanentemente.
 - Si las proyecciones se adhieren al cuerpo, en el caso de ser necesario un reajuste del detector, el esfuerzo a realizar para aflojar las tuercas puede ser superior al que puede aguantar la carcasa (de menos de 1mm de espesor).
- Los grandes campos electromagnéticos que se producen en la soldadura, particularmente en la soldadura por resistencia, hacen que los detectores den falsas detecciones, teniendo que falsear la programación de los autómatas para evitar paradas de máquinas.
- Los campos de alcance de los detectores, no alcanzan a cubrir las necesidades en estaciones

de carga manual, en los cuales las piezas no quedan posicionadas con repetitividad hasta que el útil no amarra las piezas y las posiciona correctamente. También afecta la variabilidad en paneles de estampación de gran tamaño, los cuales vienen más abiertos o cerrados a causa de la apilación de las mismas en los contenedores de materia prima.

- Los continuos reajuste de detectores, y la mala manipulación (como el uso de una única llave), producen la rotura del conector (generalmente acodado), por usarlo como elemento de sujeción para el apriete de una de las tuercas.
- Se tiende a ajustar el detector para que cubra el mayor rango de detección para que la máquina tenga el mínimo paro posible por fallos de detección de manera que en muchos ciclos está en contacto con la pieza a soldar y finalmente se produzca la rotura del mismo.
- El diseño del útil de soldadura y su mantenimiento también es crítico, pues en muchos casos, en el momento de la soldadura, las piezas de espesores más pequeños o no correctamente amarradas, se desplazan para llegar a la posición de unión con la pieza más robusta o sujeta, con lo que el detector puede dejar de detectar. Debido a esto se suele incurrir al error de anular por programación del autómatas el control de determinados detectores en el ciclo de soldadura pues hay altas probabilidades de pérdidas de detección y parada de máquina. Esto tiene el riesgo de que se pueden producir piezas con no conformidades por ausencia de componente pues se pueden dar casos en los que el operario piensa que la parada de la máquina en el momento de la carga es debida a un error de detección y realmente se trata de la ausencia del componente. Mediante manipulaciones manuales se puede llegar a poner en marcha nuevamente la máquina con ausencia de un componente, pues los detectores de pieza quedan anulados durante y tras el ciclo de soldadura.

5. LAS SOLUCIONES QUE LOS FABRICANTES DE DETECTORES INDUCTIVOS OFRECEN PARA LOS PROCESOS DE SOLDADURA

El proceso de soldadura está muy extendido, en especial en el sector del automóvil, por lo que los fabricantes de detectores inductivos no quieren perder dicho mercado y están en continua renovación de sus tecnologías para aportar soluciones a los problemas que el proceso presenta:

- Cabezas teflonadas y cerámicas para disminuir la cantidad de partículas adheridas y robustecer la cabeza de detección.
- Protecciones para la cabeza de detección para proteger al detector del roce y golpe
- Detectores con alcances aumentados (implica la posible detección de pieza errónea)
- Protección frente a campos electromagnéticos para que detectores que no tienen que detectar no den falsas detecciones en el momento de producirse la soldadura
- Conectores M12 o M8 montado en pequeña alargadera para evitar la rotura en montaje o golpe en proceso de carga
- Detectores completamente metálicos que aguantan roces y golpes

La gran mayoría de las mejoras, se hacen por separado o son incompatibles entre ellas, es decir, son referencias distintas, por lo que no existe el detector inductivo perfecto para la soldadura, y en muchos casos, se elimina uno de los problemas existentes pero coexisten con otros que al final terminan dañando el detector o produciendo continuas paradas de máquina.

De la misma manera, para el usuario final es complicado mantener gran cantidad de referencias según la aplicación, por lo que se terminan estandarizando varias referencias para usos genéricos, sin tener en cuenta los problemas puntuales de las aplicaciones.

Muchos de los fabricantes de detectores intentan mantenerse en el mercado del proceso de soldadura mediante la reducción de precios. Dicha reducción de precio, no compensa los continuos paros de máquina debido a los problemas descritos.

Los problemas con las detecciones en los procesos de soldadura son tan frecuentes que se tiende a convivir con ellos, debido a que el usuario tiene casi asumido que el fallo de detección o la rotura del mismo entra dentro del proceso y no existe solución técnica que no pase por rediseños de útil, que generalmente nunca se terminan ejecutando.

6. DCON EL DETECTOR QUE PRETENDE ROBUSTECER LOS PROCESOS DE SOLDADURA

Dcon es un producto patentado que nace con la pretensión de cubrir completamente las necesidades del proceso de soldadura.

La disponibilidad productiva, no debe de verse afectada por la fragilidad de elementos de detección.

¿Por qué no es posible un detector que no tenga electrónica en la zona de detección para que los golpes y roces no lo deterioren?

Y si fuera posible eliminar la electrónica de la zona de detección ¿el detector no será inmune a los campos electromagnéticos?

Si en la detección de piezas de tamaño reducido en la mayoría de los casos el detector termina haciendo contacto con la pieza, ¿porque no detectar con un elemento lo suficientemente robusto haciendo contacto con la pieza como si fuera un final de carrera sin micro de contacto?

¿Por qué no unir todas las mejoras de las tecnologías en detección existentes enfocadas a la soldadura para hacer un detector realmente robusto?

Y si el detector no se rompiera ¿no se podrían fabricar detectores que formen parte del útil de tamaño y forma que pudieran asegurarnos el proceso como PokaYoke?

Todas estas preguntas y muchas más que el usuario de procesos de soldadura puede hacerse, son las que quiere responder Dcon.

Dcon es un producto diseñado por usuarios de procesos de soldadura conocedores de los pros y contras de todas las soluciones existentes en el mercado, dando lugar a la solución más robusta existente y que añade nuevos enfoques a la detección en procesos de soldadura.

Dcon no nace con el fin de sustituir a los detectores convencionales del proceso de soldadura, si no para aportar la solución a las detecciones puramente del proceso de carga de piezas metálicas en las que las tecnologías existentes son frágiles, coexistiendo con ellas con el fin de robustecer el proceso y aumentar la disponibilidad productiva de nuestras máquinas.

7. ¿QUE ES DCON?

Dcon es un sistema de detección destinado exclusivamente a los procesos de soldadura, tanto por resistencia como por arco que tiene el objetivo de robustecer las detecciones y por lo tanto el proceso.

La robustez de Dcon se basa en la eliminación de la electrónica de la zona de detección, y aprovechar uno de los puntos débiles de los detectores inductivos como es el contacto con la pieza a detectar.

La electrónica de Dcon convierte cualquier elemento metálico en una sonda de tensión que simplemente tiene que estar en contacto continuo con la pieza a detectar, dando un nuevo enfoque a las detecciones en los procesos de soldadura y una solución sencilla y eficiente de larga duración.

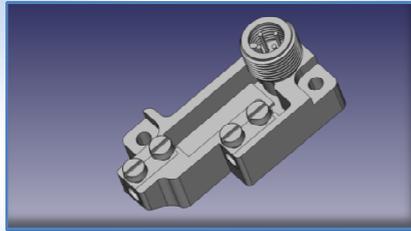
Dcon es inmune a:

- los roces y golpes, pues es su principio de funcionamiento (el contacto con la pieza), mediante otra pieza de metal
- campos electromagnéticos pues la electrónica está exenta de bobinas y se aleja de la zona de detección
- proyecciones de soldadura, las cuales si se adhiere al elemento de detección, no queda cebado.

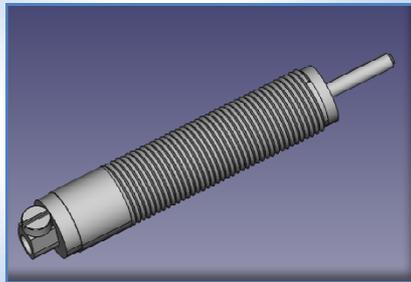
Adicionalmente, aporta mayor precisión en la detección, pues la detección se produce con el contacto con la chapa, con esto se eliminan los problemas de desregulación de los actuales detectores fotoeléctricos e inductivos de largo alcance, que intentan alejar la fragilidad de la electrónica de la zona de detección pero que añaden el riesgo potencial de detectar piezas erróneas y generar productos NOK.

8. ¿CÓMO FUNCIONA DCON?

El concepto de funcionamiento de Dcon es muy simple. Dcon es una sonda de tensión encapsulada en una caja con referencia 1979xxxx.



La medición se realiza a través de la conexión a tierra de la instalación y el electrodo de detección que hace contacto con la chapa (ej.: artículo 1930xxxx).

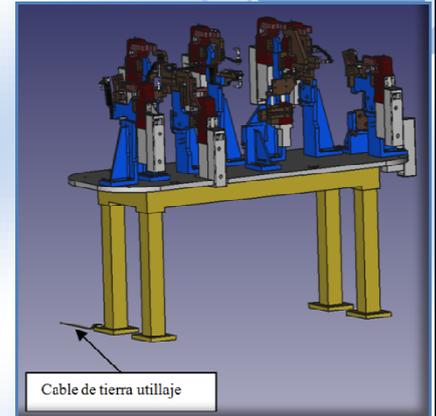


¿Cómo se realiza el referenciado a través de la instalación de tierras?

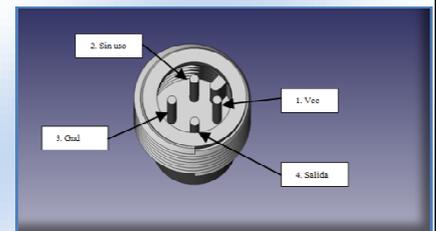
Dcon utiliza la toma de tierra de la instalación como conductor de vuelta de la medición.

El referenciado de la señal de medición se basa en los siguientes principios:

- Toda fuente de alimentación como todo dispositivo electrotécnico de separación galvánica, tiene que tener su negativo referenciado a tierra, por motivos de seguridad.
- Toda estructura metálica de una máquina que esté en contacto o proximidad a fuentes de energía eléctrica tiene que estar conectada a tierra, por lo tanto, los útiles de soldadura tienen que estar conectados a tierra mediante un conductor específico para ello.



- Las chapas a soldar reposan y están sujetas por elementos metálicos del utilillaje.
- La alimentación de los detectores, utilizan las fuentes de alimentación de la instalación, por lo que el polo negativo está referenciado a tierra (en la fuente de alimentación).

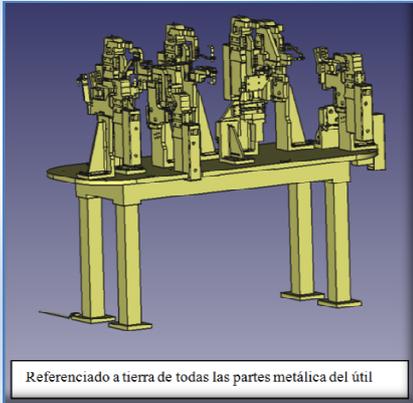


Basándonos en estos conceptos, los cuales por principios de correcta fabricación de máquinas se cumple forzosamente, la circuitería de Dcon ya tiene circuito de cierre eléctrico para la medición que hace el electrodo de detección al entrar en contacto con la chapa que queremos detectar.

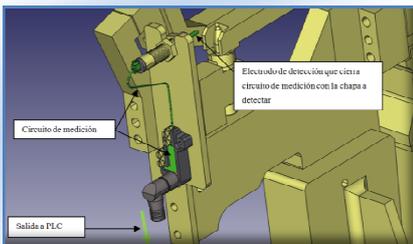
Hay fabricantes de máquinas que aíslan partes de los útiles para evitar posibles derivaciones de soldadura, si se da el caso que la caja de detección o detector Dcon está montado en una de estas unidades, es necesaria la utilización del electrodo de masa, la cual lo único que hace es cerrar el circuito por un circuito distinto al de tierra.

9. MODO DE CONEXIONADO SIN ELECTRODO DE MASA

En utillajes no aislados, el útil está conectado a tierra y por lo tanto todo el utillaje está referenciado a dicho potencial.

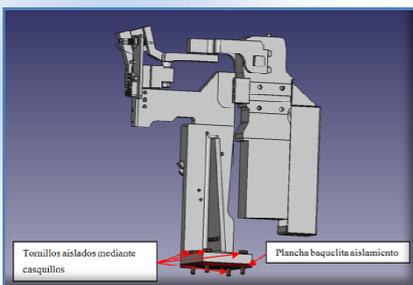


En estos casos, la caja de detección se conecta directamente al electrodo de detección. El electrodo de masa es opcional y no necesario.

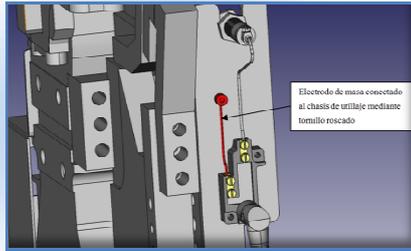


10. MODO DE CONEXIONADO CON ELECTRODO DE MASA

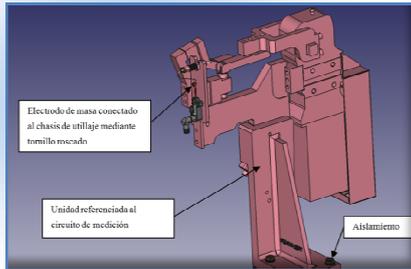
En utillajes aislados, las cajas de detección se tienen que referenciar para cerrar circuito eléctrico entre la chapa a detectar y electrodo de detección.



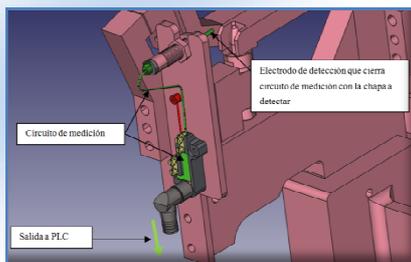
Para ello es necesario conectar el electrodo de masa, aguas arriba de la zona de aislamiento.



Con esto se consigue un referenciado parcial de una zona del útil en el cual la pieza a detectar va a tener apoyo.



Con lo que volvemos a tener el circuito de medición cerrado una vez montemos la pieza a detectar.



11. LAS REFERENCIAS ACTUALES DE DCON

Dcon lleva ya varios años en fabricación y venta, pero se ha rediseñado para reducción de costes introduciendo en su proceso de producción tecnologías en auge y mejoras económicas como es la impresión 3D y mecanizados CNC en acero inoxidable de carcasas de electrodos de detección.

La circuitería de Dcon, para su correcto funcionamiento se encarga de filtrar las corrientes y tensiones de soldadura durante el proceso de soldado con el fin de asegurar la detección y la integridad del sistema durante todo el proceso.

Por ello existen cajas de detección para soldadura por arco como por resistencia. Esto es debido a que

los filtros están adaptados a las características eléctricas de cada tipo de soldadura.

Actualmente Dcon está investigando el desarrollo de una referencia común para ambos tipos de soldadura y que no penalice la histéresis de descebado.

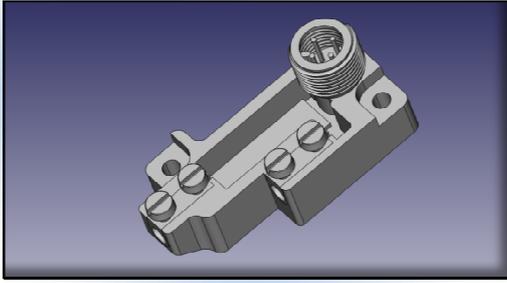
Debido a los condensadores de los filtros de las cajas de detección de soldadura por arco, estas referencias tienen un tiempo de apagado (desdetección) superior al de soldadura por resistencia, por lo que la frecuencia de trabajo es algo inferior.

Dado que los ciclos de detección y desdetección en los útiles de soldadura son altos (carga de piezas, soldadura y descarga), el tiempo de descebado no penaliza el ciclo de la máquina, pues está cubierto por el tiempo de descarga de piezas tanto manuales como automáticas.

Actualmente el sistema Dcon tiene en venta 3 familias de referencias estándar:

- 1979xxxx: Casquillos roscados en métricas paso 1, que tienen la finalidad de poder sustituir un detector inductivo estándar de forma directa. Toda la electrónica está incluida en el interior de un resistente cuerpo de acero inoxidable y precableados con latiguillos de cable directo y conectores S12.
- 19300xx: Casquillos roscados en acero inoxidable en métrica paso 1 sin electrónica en el interior y que tienen la finalidad de conectarse a las cajas de detección de la familia.
- 19301xx: Casquillos roscados en métricas paso 1, sin electrónica en el interior que combinados con las cajas de referencia 19270002, son capaces de detectar piezas plásticas montadas en piezas metálicas.
- 1927xxxx: Cajas de detección.
 - 19270001: Salida normalmente abierta para soldadura por resistencia
 - 19270002: Salida normalmente cerrada para soldadura por resistencia
 - 19270003: Salida normalmente abierta para soldadura por arco

12. CAJA DETECCIÓN ARTICULO 19270001

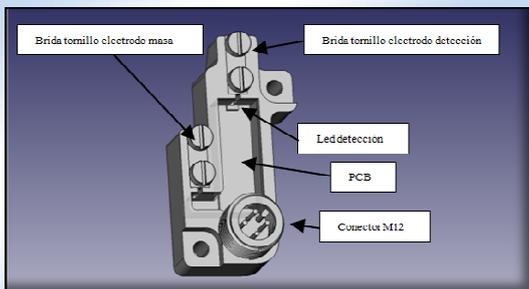


La referencia

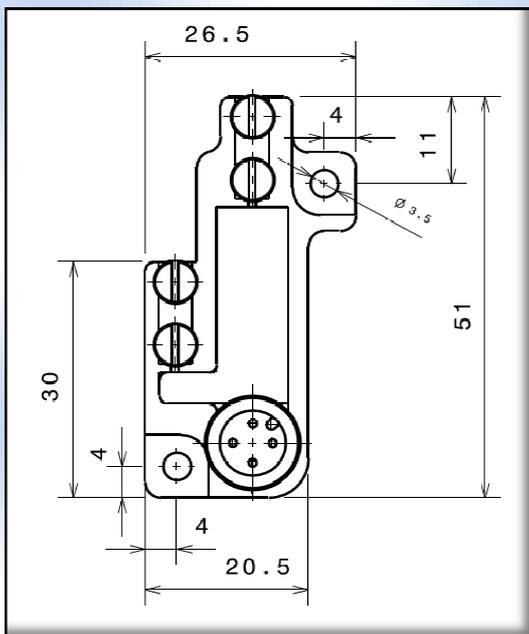
19270001 es un circuito de detección descentralizado destinado a la detección de piezas en procesos de soldadura por resistencia.

Es necesario la combinación con electrodos de detección de la familia 1930xxxx o con electrodos no estándar diseñados para la aplicación.

DESPIECE



DIMENSIONES



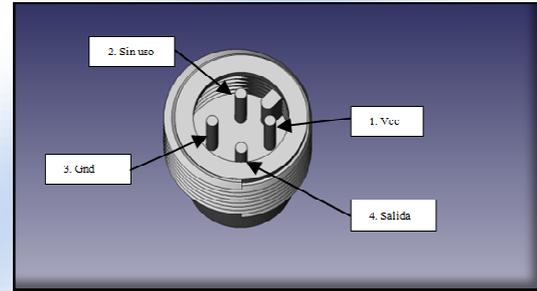
CONEXIONADO

Brida Tornillo electrodo de detección: Tiene la finalidad de conectar mediante cable tipo H05V-K o H07V-K de sección mínima 0.34mm² y máxima 4mm² al electrodo de detección (artículos de la familia 1930xxxx) o electrodos no estándar diseñados para la aplicación. Se puede usar con o sin terminal.

Brida Tornillo electrodo masa: Esta conexión es opcional o necesaria solo en los casos en los que la pieza a detectar esté aislada de tierra. Esto suele ocurrir en utillaje en los que las unidades tienen planchas de baquelita

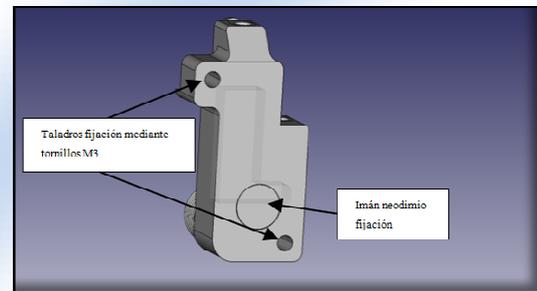
en la base. La conexión al útil se realiza mediante terminal redondo a cualquier tornillo del útil que permita el cierre del circuito de medición.

Conector M12:



FIJACIÓN

En la parte trasera de la caja de detección 19270001 existe un imán de neodimio para poder fijar provisional o definitivamente el elemento al soporte donde se quiere ubicar.



En caso de que se quiere fijar mecánicamente la caja dispone de 2 orificios para tornillos M3.

DATOS TÉCNICOS

- Tensión de alimentación: 15...30 VDC
- Corriente de salida: 200mA
- Salida **PNP normalmente abierta (PNP NO)**
- Protección contra inversión de polaridad
- Protección frente a cortocircuito
- Led verde de indicación detección
- Protección IP 67 o superior. *En caso de exceso de agua sobre la bridas tornillo de detección, secar mediante gamuza o soplado. Si la humedad es excesiva el detector queda cebado por cierre de circuito de medición hasta su secado o limpieza.*
- Filtrado para procesos de soldadura por resistencia. *Esta referencia no puede ser usada en procesos de soldadura por arco, peligro de deterioro de la electrónica.*
- Frecuencia de detección: 10Hz
 - Histéresis de detección <1ms
 - Histéresis de apagado <100ms

EJEMPLO DE CONEXIONADO

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de conexionado entre la caja 19270001 y el electrodo de detección 19300001 (ver hoja descriptiva correspondiente).

