

Robert Madeira, Fuji-Denshi US Corporation

Creación de un Panel de Control para el Tratamiento Térmico por Inducción para la Validación del Proceso

El Handbook of Induction Heating, Second Edition de Valery Rudnev, Don Loveless y Raymond L. Cook, indica que existen al menos 17 variables confiables en un proceso de calentamiento por inducción. Mientras que algunas variables tienen una baja frecuencia de cambio, como la composición del acero, otras, como el tiempo de retraso del enfriamiento (tiempo de retardo de apagado), pueden tener un impacto significativo en la dureza y el perfil esperados. La presentación investigará estas 17 variables y su impacto relativo en el proceso de endurecimiento por inducción, y las calificará como apropiadas o no para el panel de validación del proceso. Algunas de estas 17 variables tienen límites de control superior e inferior, como la temperatura del enfriamiento, mientras que otras presentan más bien un límite discreto, como la rotación de la pieza. Si bien algunas variables pueden medirse en tiempo real y son verdaderamente factores independientes, muchas tienen un resultado correlacionado. Un ejemplo de esto es que un cambio en la condición de la bobina implica un cambio en la inductancia. Dependiendo del diseño de la fuente de alimentación —normalmente los sistemas de tratamiento térmico son fuentes de voltaje sintonizadas en paralelo y controladas por voltaje—, el cambio en la inductancia de la bobina significa que la relación entre voltaje y corriente en resonancia cambiará. Con respecto a los cambios a lo largo del tiempo, se emplean estadísticas como X y R para rastrear las variaciones en los parámetros operativos. Estos indicadores estadísticos se ganan su lugar en el Panel de Validación del Proceso.

Creating an Induction Heat treatment Dashboard for Process Validation

The Handbook of Induction Heating, Second Edition by Valery Rudnev, Don Loveless and Raymond L. Cook, states that there are at least 17 creditable variables for an induction heating process. While some variables have a low frequency of change such as steel composition, other such as Quench delay time, can have a major impact the anticipated hardness and profile. The presentation will investigate these 17 variables and their relative impact on the process of induction hardening and qualify them as appropriate or not for the induction validation dashboard. Some of these 17 variables have upper and lower control limits, such as quench temperature, while others have more of a discrete boundary, part rotation for example. While some variables can be measured in real time and are truly independent factors, many have a correlated outcome. An example of this is a change in coil condition, has a change in inductance. Depending on the power supply design, normally heat treating are voltage source parallel tuned, and voltage controlled, the change in coil inductance means the ratio of voltage and current at resonance will change. With respect to changes over time, statistics are employed such as X and R to track changes to the operating parameters over time. These statistical indicators earn their place on the Dashboard for Process Validation.