



Politechnika
Śląska

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

Wydział Elektryczny

KARTA SPECJALIZACJI

Nagrzewanie indukcyjne metali, procesy technologiczne z tym związane oraz generatory do nagrzewania indukcyjnego

Poziom gotowości
technologicznej

TRL 9

w skali 1-9

Opis technologii

Technologia dotyczy projektowania i konstruowania nowoczesnych generatorów oraz współpracujących z nimi wzбудników realizujących proces nagrzewania indukcyjnego. Generator zasila podłączony do niego wzбудnik prądem wysokiej częstotliwości. Z kolei wzbudnik, na skutek sprzężenia magnetycznego, indukuje prądy wirowe w umieszczonym w nim elemencie metalowym. Ostatecznie przepływ prądów wirowych powoduje kontrolowane nagrzewanie elementu. Częstotliwości opracowanych generatorów zawierają się w zakresie od kilkudziesięciu kiloherców do kilku megaherców a moce osiągają poziom kilowatów. W generatorach zastosowano najnowsze rozwiązania z tranzystorami IGBT i MOSFET oraz zaawansowane sterowanie cyfrowe.

Zastosowania

Topienie i nagrzewanie skrośne metali dla procesów obróbki plastycznej, zgrzewania i lutowania.

Nagrzewanie powierzchniowe i związany z tym proces hartowania przy dużych gęstościach mocy.

Topienie materiałów rozdrobnionych przy zwiększonej częstotliwości pracy.

Strefowe przetapianie i rafinacja materiałów półprzewodnikowych.



Rys. 1. Proces topienia stopu żelaza; generator 5 kW, 20 kHz

Status własności intelektualnej

Technologia opracowana w ramach prac badawczych realizowanych przez twórców z możliwością dostosowania do specyficznych wymagań – know-how.

Dane kontaktowe

Wydział Elektryczny
dr hab. inż. Marcin Kasprzak
E: marcin.kasprzak@polsl.pl, T: +48 32 237 1304

Zalety technologii

- Poprawa właściwości eksploatacyjnych poddanych obróbce cieplnej elementów.
- Duże możliwości kształtowania pola temperatur w nagrzewanym elemencie.
- Powtarzalność parametrów procesu nagrzewania.
- Możliwość prowadzenia nagrzewania w atmosferze gazów ochronnych.
- Minimalizacja zjawisk odwęglania i utleniania powierzchni, szczególnie w odniesieniu do krótkotrwałych procesów hartowniczych.
- Łatwość automatyzacji procesu nagrzewania.
- Technologia jest ekologiczna i energooszczędna.



CENTRUM INKUBACJI I TRANSFERU TECHNOLOGII
POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ
ul. Stefana Banacha 7
44-100 Gliwice

www.citt.polsl.pl
E: biznes@polsl.pl
T: +48 32 400 34 00
FB / CITTPolSI

Technology description

The technology concerns the design and construction of modern generators and inductors performing the process of induction heating. The generator delivers high frequency electrical energy to the heating inductor. In turn, the heating inductor, due to magnetic coupling, induces eddy currents in the metal element placed in it. Finally, the flow of eddy currents causes controlled heating of the element. Frequencies of developed generators range from several dozen kilohertz to several megahertz and the powers reach the level of kilowatts. The generators use the latest solutions with IGBT and MOSFET transistors as well as advanced digital control.

Application

Melting and cross-heating of metals for forming, welding and soldering processes.

Surface heating and related hardening process at high power densities.

Melting of grinded materials at increased working frequency.

Zoned melting and refining of semiconductor materials.



Fig. 1. The melting process of an iron alloy; generator 5kW, 20kHz

Status of Intellectual Property

Know-how.

Contact

Faculty of Electrical Engineering
Marcin Kasprzak, DSc, PhD, Eng.
E: marcin.kasprzak@polsl.pl, T: +48 32 237 1304

Advantages

- Improvement of exploitation properties of heat treated elements.
- Large capabilities of shaping the temperature field in the heated element.
- Repeatability of the heating process parameters.
- It is possible to conduct induction heating in the atmosphere of protective gases.
- Minimization of decarburization phenomena and surface oxidation, especially in relation to short-term hardening processes.
- Easy automation of the heating process.
- The technology is ecological and energy-saving.