

R. KAZAŁA\*, M. WCISLIK\*

## MODEL OF ARC VOLTAGES MEASUREMENT CIRCUITS AND MEASUREMENT SYSTEM FOR THE CIRCUITS PARAMETERS IDENTIFICATION

### MODEL OBWODÓW POMIARU NAPIĘCIA ŁUKU I SYSTEM POMIAROWY DO IDENTYFIKACJI PARAMETRÓW OBWODU

The signals that characterize the work of an electric arc furnace are important not only for the electric circuit power control and electrode position control but also for control of the injections of coal in the foaming slag system. Taking into account above requirements, there is important to choose proper measurement signals. Measurement only electrical signals are not sufficient for control systems. For proper control of electrodes knowledge about their positions is also important.

For data acquisition a special system was constructed. The system consists of portable computer with acquisition card, conditioning system with differential amplifiers, antialiasing filters and sample and hold circuits. The system software makes possible on-line observation of measured signals and save data to hard disk. After measurement information obtained in no-load state, three two-phase short circuits and three-phase short circuits tests were used in compensation algorithm for calculation the circuits parameters and describing real arc voltages. Positions of electrodes were calculated from recorded electrode speeds. Next all data were analysed off-line to determine arc model parameters and to define control system states. In the paper some interesting phenomena observed in furnace control system are presented.

*Keywords:* arc furnace, data acquisition, control system, hardware, algorithms

Sygnaly, które charakteryzują pracę elektrycznego pieca łukowego są istotne nie tylko do sterowania mocą obwodu elektrycznego i położeniem elektrod, ale również do sterowania wdmuchiwaniami węgla przy pienieniu żużla. Rozważając powyższe wymagania, ważnym jest wybór odpowiednich sygnałów pomiarowych. Pomiar tylko sygnałów elektrycznych nie jest dostateczny dla systemu sterowania. Dla właściwego sterowania elektrodami ważna jest także informacja o ich położeniu.

W celu zdobycia danych został zbudowany specjalny system. System złożony jest z przenośnego komputera, wyposażonego w kartę do gromadzenia danych, systemu wzmacniania ze wzmacniaczami różnicowymi, filtrów przeciwzakłóceń i obwodów próbkowania i podtrzymywania. Oprogramowanie systemu umożliwia obserwacje on-line mierzonych sygnałów i zapis danych na dysku twardym. Po informacji pomiarowej uzyskanej ze stanu jałowego, wykonywane są trzy dwufazowe i trójfazowe testy zwarcia w celu kompensacji algorytmu obliczeń parametrów obwodu i opisu rzeczywistej wartości napięcia łuku. Pozycje elektrod obliczone są na podstawie zarejestrowanych prędkości. Następnie wszystkie dane są analizowane off-line, w celu określenia parametrów modelu łuku i zdefiniowania stanów systemu sterowania. W artykule przedstawiono niektóre interesujące zjawiska zaobserwowane w systemie sterowania piecem.

\* KIELCE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 25-314 KIELCE, 1000 LECIA PAŃSTWA POLSKIEGO AV 7, POLAND