

Informacje i rozważania dotyczące systemów alarmowych stosowanych w sieciach ciepłowniczych preizolowanych. Cz. 1

The information and considerations concerning the alarm systems applied in preinsulated district heating systems. Part 1.

LESZEK WRÓBEL
MAREK KAMIŃSKI

Część I

To nie jest ciekawy artykuł. Zawarte w nim informacje mogły być ważne, potrzebne i ciekawe ponad dziesięć lat temu. Choć, z drugiej strony, poruszane w nim problemy występują bardzo często do dnia dzisiejszego.

Może z tego powodu, że wszyscy zainteresowani czekali aż ktoś je opíše?

Ale co ciekawego może napisać elektronik o sieciach ciepłowniczych preizolowanych?

W dodatku, mówiąc szczerze, nigdy nie widziałem dobrze wykonanej sieci ciepłowniczej. Jeżeli już ktoś mnie zaprosi na pokaz, to nie po to, abym podziwiał. A nie przesadzając miałem pewnie około kilkaset zaproszeń. Spotkania kończą się zazwyczaj kilka minut po rozcięciu rury osłonowej i wydlubaniu izolacji poliuretanowej. Właśnie pierwsza część artykułu mówi o tym dlaczego dochodzi do takich sytuacji i jak zapobiegać ich powstawaniu w sieciach ciepłowniczych preizolowanych z rezystancyjnym systemem alarmowym.

Druga część dotyczy impulsowych systemów alarmowych. Jest w niej mowa o spotykanych rodzajach, cechach wspólnych, różnicach oraz wadach i zaletach impulsowych układów sygnalizacyjnych. Mam nadzieję, że będzie bardziej ciekawa od pierwszej.

This is not an interesting article. The information contained in it might be important, necessary and interesting ten years ago. On the other hand, the problems described in it occur often till today. Maybe the reason for this was that everyone interested in the subject waited till someone else describes the problem?

But what interesting an electronic engineer may write about preinsulated district heating systems?

In addition, frankly speaking, I have never seen a properly done district heating system. If I am invited for a demonstration, then it is not for admiring. Not exaggerating, I had hundreds invitations. The meetings usually ended few minutes after cutting the casing pipe and taking out the polyurethane insulation. The first part of article describes how these kinds of situations occur and what are the ways of preventing them in preinsulated district heating systems with resistance alarm system. The second part concerns impulse alarm systems. The existing types, common features, defences, defects and advantages of impulse alarm systems are described in this part.

W systemie alarmowym rezystancyjnym pętlę czujnikową tworzą przewód oporowy (NiCr 8020) pokryty perforowaną izolacją oraz całkowicie izolowany przewód z miedzi. Obydwa druty są umieszczone w izolacji poliuretanowej wypełniającej przestrzeń między stalową rurą przewodową i osłonową. Biegają one wzdłuż stalowej rury przewodowej z zachowaniem dość stałej odległości względem niej. W opisywanym systemie rolę czujnika wilgotności pełni drut oporowy. Posiada on rezystancję charakterystyczną, której wartość jest równa $5,7 \Omega/m$. Tak więc stwierdzenia, że długość sieci ciepłowniczej wynosi 100 m lub oporność pętli alarmowej ma wartość 570Ω są prawie równoznaczne. W związku z tym tworzy się taka sytuacja, jakby wzdłuż rury stalowej rozciągnięto miarkę wyskalowaną w jednostkach oporności (Ω), a nie w jednostkach długości [m]. Jeżeli w jakimś miejscu sieci ciepłowniczej wystąpi przeciek, to woda w izolacji poliuretanowej zwęża elektrycznie „miarkę” (drut oporowy) z rurą stalową. Ten kontakt elektryczny dzieli przewód rezystancyjny na dwa odcinki i jednocześnie umożliwia pomiar oporności każdego z nich. Wystarczy podzielić uzyskane wartości przez oporność charakterystyczną $5,7 \Omega/m$, żeby wiedzieć w jakiej odległości od odpowiednich końców sieci ciepłowniczej znajduje się przeciek.

Do głównych zalet alarmowego systemu rezystancyjnego zalicza się wykorzystywanie metod pomiarowych umożliwiających konstruowanie aparatury odpornej na zakłócenia elektryczne oraz możliwość lokalizowania bardzo małych zawilgoceń. Praktyka wykazała, że można wyznaczyć położenie tak małej ilości wody, która powoduje, że wartość oporności izolacji poliuretanowej mierzonej między drutem oporowym i rurą stalową wynosi $20 M\Omega$. Natomiast w materiałach firmy BRANDES jest podana informacja, że wartości rezystancji poniżej $1 M\Omega$ wskazują na wystąpienie przecieku i umożliwiają pewną lokalizację.

Trudności z jakimi można się spotkać podczas stosowania rezystancyjnego systemu alarmowego występują podczas lokalizacji dwóch i większej liczby przecieków (zawilgoceń) oraz przy wyznaczeniu położenia przerwy elektrycznej (zerwanie) występującej na drucie oporowym o długości powyżej 200 m. Duże kłopoty sprawia również lokalizacja małej ilości wilgoci występującej między przewodem miedzianym i rurą stalową. Na szczęście ten przypadek występuje bardzo rzadko.

Istnieją sposoby na zminimalizowanie ryzyka występowania wymienionych powyżej problemów. Powinno się je wykorzystywać już na etapie przygotowań do projektowania sieci ciepłowniczej preizolowanej. Na przykład znajomość właściwości geologicznych terenu, na