

Adresowanie i komunikacja w systemach VRF



Michał ZALEWSKI

Adresowanie jest jednym z bardziej istotnych elementów rozruchu systemu. Na tym etapie pojawia się najwięcej problemów, ponieważ są one skutkiem nieprawidłowości instalacyjnych i koncepcyjnych, dlatego adresowanie stanowi pierwszą weryfikację poprawności instalacji.



Rys. 1. Ogólna koncepcja systemu sterowania VRF

System VRF jest wielojednostkową instalacją chłodniczą, w której kilka (od 1 do 3) wymienników zewnętrznych (przy trybie pracy chłodzenie są to skraplacze) musi współpracować z nawet kilkudziesięcioma wymiennikami wewnętrznymi (największe systemy VRF mają możliwość montażu 64 jednostek wewnętrznych). Z punktu widzenia przepływu czynnika chłodniczego regulacja odbywa się w jednostce zewnętrznej, na podstawie pomiaru ciśnienia (niskie dla trybu chłodzenia i wysokie dla trybu grzania – patrz CHiK 10/2012 str. 32) oraz na podstawie pomiaru temperatury przegrzania i temperatury wewnętrznej w jednostce wewnętrznej. Ta regulacja odbywa się lokalnie i zasadniczo nie wymaga skomplikowanej komunikacji. Jednak największą zaletą systemów VRF jest stabilność pracy, bezpieczeństwo działania i możliwość centralnego zarządzania systemem. Do realizacji tych celów jest już konieczna wymiana informacji pomiędzy jednostkami systemu.

Taka zaawansowana komunikacja jest stosowana w każdym systemie klimatyzacyjnym ze zmiennym przepływem.

Idea sterowania systemem VRF (prod. FUJITSU-GENERAL) przedstawiona jest na rysunku 1.

Jak widzimy mamy tu cztery podsystemy komunikacji:

1. sieć komunikacji pomiędzy jednostkami systemu VRF,
2. sieć komunikacji pomiędzy jednostkami zewnętrznymi,
3. sieć komunikacji pomiędzy jednostką wewnętrzną i sterownikiem,
4. sieć komunikacji pomiędzy systemem VRF i jednostkami SPLIT.

O ile pierwsze dwie sieci operują fabrycznymi protokołami komunikacji, a trzecia oparta jest o RS485, o tyle wymiana informacji pomiędzy jednostkami w systemie VRF następuje z wykorzystaniem technologii LonWorks.

Powodem, dla którego zdecydowano się wykorzystać akurat istniejący protokół komunikacji są zadania stawiane przed systemem:

- możliwość podłączenia dużej ilości jednostek i urządzeń:
 - do 400 jednostek wew. i 100 zewn.,
 - do 26 urządzeń peryferyjnych,
- sterowane poprzez centralne urządzenie zarządzające,
- możliwość podłączenia do systemu zarządzania budynkiem,
- ciągła praca (w miarę możliwości), nawet w przypadku wystąpienia awarii pojedynczych podzespołów
- obsługa przyszłych funkcji,
- szybkość wymiany danych.

LonWorks doskonale realizuje te zadania jako rozproszony system komunikacji, oparty o węzły komunikacyjne (neuron chip). Pojedynczy neuron chip to układ scalony, instalowany w każdym urządzeniu (jednostce wewnętrznej, zewnętrznej, urządzeniu peryferyjnym np. sterowniku centralnym) z zaimplementowanym protokołem komunikacyjnym LonTalk.

Zaznaczyć należy, że protokół LonTalk został na potrzeby komunikacji systemu FUJITSU w specjalny sposób adaptowany tak, że z jednej strony nie jest możliwy do odczytu przez otwarty protokół LON bez specjalnych interfejsów, a z drugiej strony zapewnia stabilność komunikacji i chroni przed niepowołaną ingerencją.

Podstawowe parametry dla technologii LonWorks to:

- neuron chip (LSI) (zarządzanie i wykonywanie),
- prędkość komunikacji 78 kb/s,
- dowolna topologia,
- maksymalnie 32000 nodów (Pojemność Neuron chip-u: 64 nody).

W systemie urządzenia wymieniają następujące informacje:





- w sposób okresowy (z określoną stałą czasową) – informacje o temperaturze, ciśnieniach, obrotach silników, stanach pracy i nastawach,
- w sposób zdarzeniowy – informacje o błędach, zmianach nastaw, załączeniu i wyłączeniu urządzeń.

Ponieważ jak widać ilość informacji wysyłanych od sieci jest

O AUTORZE



Michał ZALEWSKI
– Kierownik Sekcji
Szkoleń, Akademia
KLIMA-THERM

Ustawienie	Zakres nastawy	Typ przełącznika	
Adres jednostki wewnętrznej	0–63	Przykład nastawy 2	 
Adres układu chłodniczego	0–99	Przykład nastawy 63	 

Rys. 2. Widok przełączników do adresowania na płycie jednostki wewnętrznej

niezwykle duża, to istotna jest ich identyfikacja. Do tego celu służy system adresowania. Każda jednostka systemu VRF FUJITSU musi mieć swój własny niepowtarzalny adres. Przez jednostkę w tym przypadku rozumiemy:

- jednostki wewnętrzne,
- jednostka zewnętrzna (Master),
- oprogramowanie sterujące,
- sterownik z panelem dotykowym,
- sterownik centralny,
- interfejs grupowy (do podłączenia układów Split, do podłączenia sterownika grupowego),
- interfejs LonWorks,
- wzmacniacz sygnału,
- service Tool,
- Web Monitoring Tool.

Aby każdy element był jednoznacznie identyfikowany musi być nadany numer układu chłodniczego (adresy z zakresu od 0 do 99) oraz numer jednostki wewnętrznej (adresy z zakresu od 0 do 63).

System VRF oferuje dwa sposoby adresowania. Manualny za pomocą specjalnych przełączników na płytach jednostek wewnętrznych (rys. 2.) oraz na płycie jednostki zewnętrznej Master lub automatyczny – poprzez wybranie odpowiedniej funkcji w trakcie konfiguracji systemu.

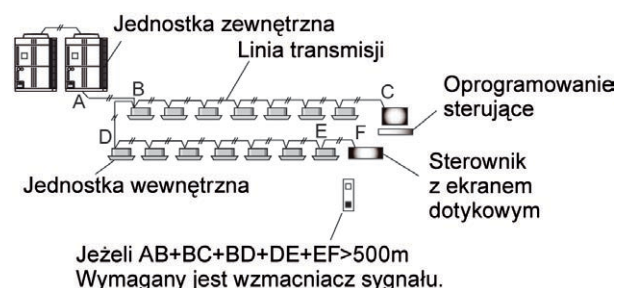
Urządzenia peryferyjne (sterowniki centralne, interfejsy) są adresowane za pomocą przełączników lub nastaw programowych, w zależności od dostępnego sposobu komunikacji.

Dostępność poszczególnych sposobów adresowania jest zdeterminowana poprzez sposób okablowania systemu. Dlatego wybór sposobu okablowania jest niezwykle istotną rzeczą.

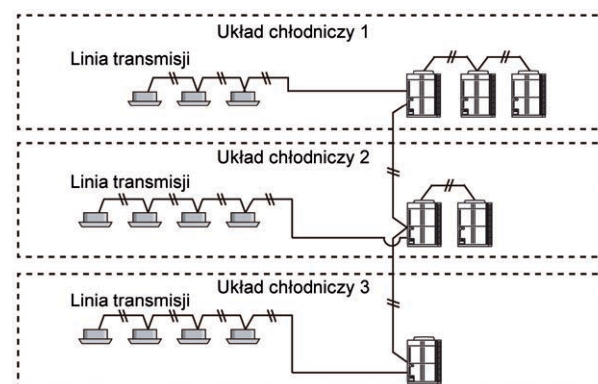
Pierwszym krokiem jest wybór odpowiedniego przewodu. Do linii transmisji rekomendowany jest przewód o przekroju 0,33 mm², bezbiegunowy, skrętka dwużyłowa, drut o średnicy 0,65 mm np. 22AWG.

Drugim krokiem jest wybór prowadzenia linii transmisji. W przypadku systemu składającego się z jednego układu chłodniczego sprawa jest prosta, ponieważ okablowujemy od jednostki zewnętrznej do jednostek wewnętrznych kolejno, szeregowo każde urządzenie wewnętrzne. W tym przypadku nie ma różnicy w wyborze sposobu adresowania – zarówno automatyczne jak i manualne jest równie skuteczne (rys. 3.).

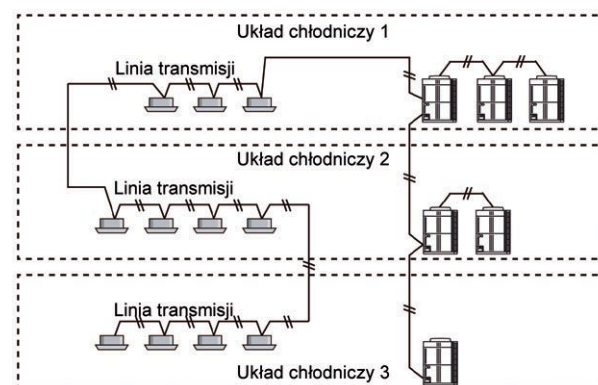
W przypadku większych systemów składających się z kilku czy kilkunastu układów chłodniczych (a w jednym logicznym systemie VRF możemy połączyć nawet 400 jednostek wewnętrznych i 100 jednostek zewnętrznych) mamy do wyboru dwie opcje.



Rys. 3. Okablowanie pojedynczego układu chłodniczego VRF



Rys. 4. Okablowanie równoległe systemu VRF

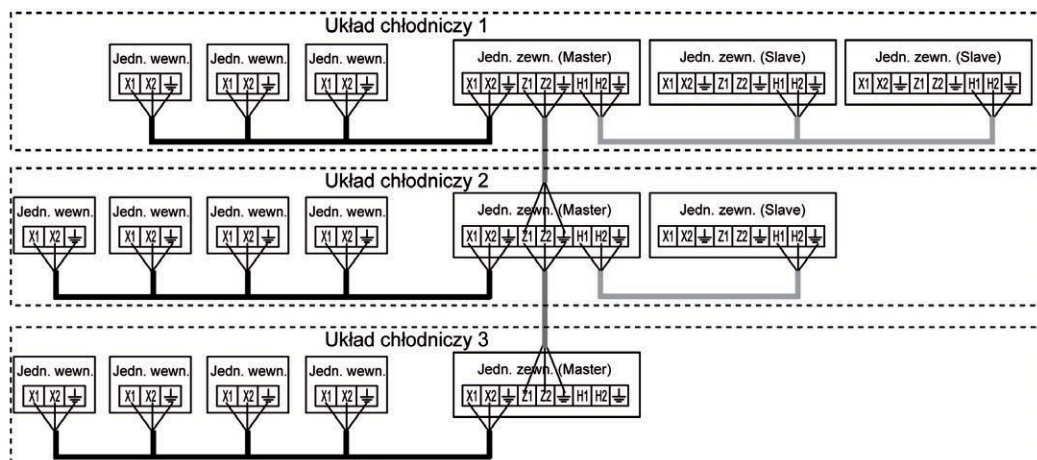


Rys. 5. Okablowanie szeregowo układu VRF

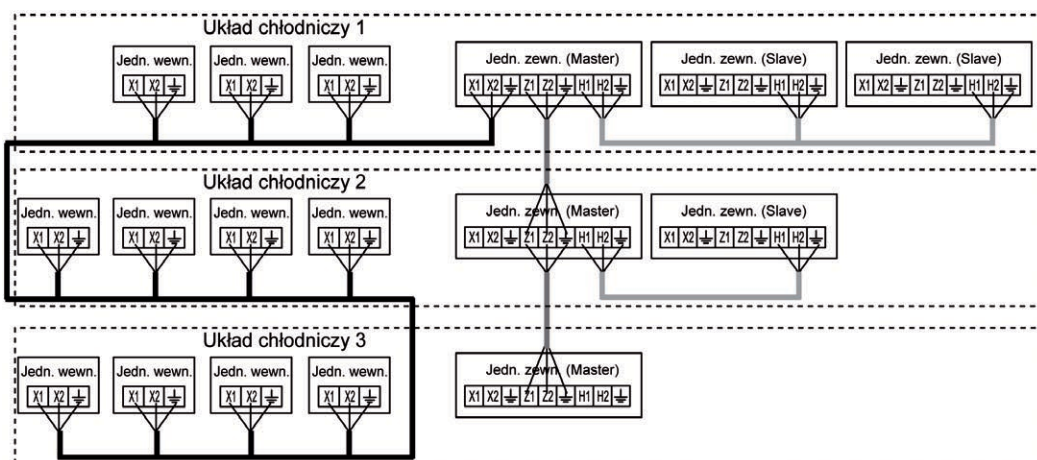
Pierwsza, która zakłada osobne okablowanie każdego układu chłodniczego a następnie połączenia tych układów osobnym przewodem transmisyjnym (rys. 4.).

Druga, która zakłada okablowanie szeregowo kolejno jednostek zewnętrznych i wewnętrznych. (rys. 5.).

Wybór każdej z opcji pociąga za sobą określone konsekwencje. Opcja 1 wymaga większej ilości kabla i większych nakładów pracy przy montażu okablowania. W tej opcji jednak mamy do dyspozycji oba sposoby adresowania zarówno manualny jak i automatyczny. Opcja 2 wymaga mniejszej ilości kabla i mniejszych nakładów pracy przy montażu, ale oferuje jedynie możliwość manualnego sposobu adresowania. Wynika to z trybu przydzielania adresów poszczególnym jednostkom. Odpowiedzialna za przydzielanie adresów jest jednostka zewnętrzna Master, na której przeprowadzamy tryb adresowania. Wysyła ona zapytanie do wszystkich jednostek i przydziela kolejne adresy zgodnie z kolej-



Rys. 6. Podpięcie jednostek w układzie równoległym systemu VRF



Rys. 7. Podpięcie jednostek w układzie szeregowym układu VRF

nością otrzymywania odpowiedzi. W związku z tym teoretycznie najbliższe jednostki otrzymują najniższe adresy a najdalej jednostki – najwyższe. W praktyce, ponieważ w sieci występują różnego rodzaju zakłócenia, zasada ta nie sprawdza się i adresy są przydzielane bardzo przypadkowo. Jednostka zewnętrzna przydziela adres składający się z dwóch elementów: dwucyfrowego numeru układu chłodniczego oraz dwucyfrowego numeru jednostki wewnętrznej. Powoduje to, że w przypadku okablowania szeregowego (opcja 2) wszystkim jednostkom zostanie przyporządkowany adres pierwszego układu chłodniczego i nie będą one współpracowały z jednostkami zewnętrznymi, z którymi połączone są instalacją chłodniczą – co będzie skutkowało nieprawidłową pracą systemu. Dlatego przy takim sposobie okablowania musimy zaadresować wszystkie jednostki ręcznie z wpisaniem adresów układów chłodniczych i adresów jednostek wewnętrznych. Fizyczne podpięcie jednostek w obu wariantach wygląda jak na rysunku 6. i 7.

Sposób adresowania wpływa również na możliwość identyfikacji jednostek po modyfikacji sytemu VRF polegającej na:

- wymianie jednostek wewnętrznych,
- wymianie jednostek zewnętrznych,
- wymianie płyt głównych w jednostkach zewnętrznych i wewnętrznych,

- rozbudowie układu VRF o nowe jednostki wewnętrzne,
- rozbudowie układu VRF o nowe urządzenia opcjonalne (sterowniki centralne, interfejsy).

W każdym z tych przypadków musimy dokonać ponownego przydzielenia adresów jednostkom. Ponieważ adresowanie automatyczne przydziela adresy w sposób przypadkowy, zatem po przeadresowaniu części jednostek zostaną przydzielone nowe, inne adresy. W związku z tym, jeżeli identyfikowaliśmy je po adresach, to będziemy zmuszeni identyfikować je ponownie. Dlatego w przypadku korzystania z centralnych systemów, możemy skorzystać z możliwości wpisania ponownie tego samego adresu poprzez pilota przewodowego lub bezprzewodowego. Musimy znać jednak ten adres, warto więc wpisywać je na dokumentację powykonawczą. W przypadku adresowania manualnego możemy ten adres odczytać z pokręteł, w przypadku awarii płyty nie odtworzymy tej informacji. Pamiętajcie również o tym, że nie można mieszać systemów adresowania: automatycznego i manualnego. W przypadku adresowania automatycznego wszystkie jednostki muszą mieć manualnie ustawiony ten sam adres „00”, odwrotnie niż w przypadku adresowania ręcznego, gdzie nie może być w systemie dwóch jednostek o tym samym adresie.