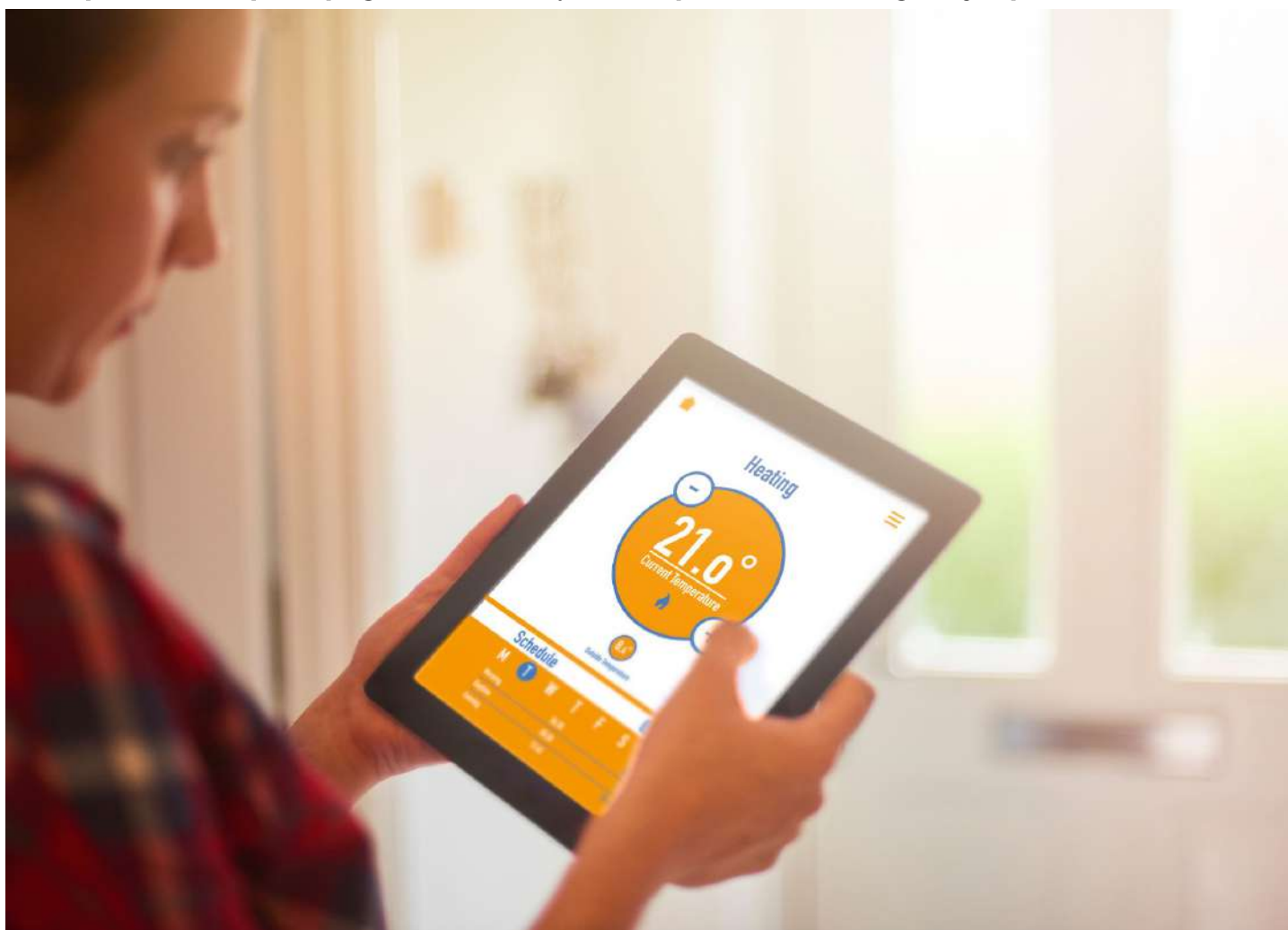


# Sterowanie ogrzewaniem w KNX.

Zasady działania, sposoby ogrzewania, urządzenia wykonawcze i konfiguracja systemu.



## Zasada działania sterowania ogrzewaniem

Utrzymanie właściwej temperatury w pomieszczeniach ma wpływ na komfort, ale również na koszt utrzymania budynku. Dlatego w każdym systemie automatyki budynkowej bardzo ważną funkcją jest sterowanie ogrzewaniem.

Utrzymanie właściwej temperatury w domu polega na zmierzeniu temperatury aktualnej i odpowiednim wysterowaniu urządzenia, które doprowadza ciepło do pomieszczenia. W największym skrócie do sterowania ogrzewaniem potrzebujemy:

- ✓ Czujnik temperatury - odpowiednio umieszczony mierzy temperaturę w pomieszczeniu, w systemie KNX możemy wykorzystać czujniki wybudowane w przyciski lub czujniki ruchu, a także zastosować osobne urządzenie przystosowane do pomiaru temperatury.
- ✓ Termostat - jest to regulator temperatury, który na podstawie temperatury zadanej i zmierzonej generuje sygnał sterowania.
- ✓ Urządzenie wykonawcze - w przypadku instalacji KNX jest to aktor grzewczy, który na podstawie sygnału z termostatu steruje źródłem ciepła.
- ✓ Odbiornik ciepła - urządzenie, które bezpośrednio doprowadza ciepło do pomieszczenia.
- ✓ Źródło ciepła - urządzenie, które produkuje ciepło dostarczane do budynku, może być to np. kocioł gazowy, pompa ciepła.



## Sposoby ogrzewania pomieszczenia

Ogrzewanie realizowane jest najczęściej przy pomocy:

- ✓ grzejników ściennych,
- ✓ ogrzewania podłogowego,
- ✓ grzejników kanałowych z wentylatorami lub fancoili,
- ✓ elektrycznych mat grzewczych.

Zależnie od rodzaju sterowania należy zastosować odpowiednie sterowanie. Urządzenia zgodne ze standardem KNX sprawdzą się w każdym przypadku.

Każdy z tych odbiorników ciepła ma inną charakterystykę. Najważniejszą różnicą jest bezwładność działania. Z tego względu wymagana jest odpowiednia konfiguracja termostatów, które sterują ogrzewaniem. Należy zwrócić uwagę, że w najprostszyc systemach sterowania stosowana jest regulacja dwupunktowa. Oznacza to, że grzejnik wyłączy się, kiedy temperatura zmierzona osiągnie wartość zadaną i ponownie włączy się, kiedy temperatura spadnie poniżej zadanej (pomniejszona o histerezę). Takie sterowanie nie sprawdzi się przy odbiornikach charakteryzujących się dużą bezwładnością, np. przy ogrzewaniu podłogowym. Wynika to z faktu, że grzejnik, jakim w tym przypadku jest podłoga będzie oddawał ciepło jeszcze po wyłączeniu powodując wzrost temperatury powyżej zadanej. Natomiast z drugiej strony wyłączenie ogrzewania na długi czas spowoduje wychłodzenie podłogi. Dlatego ważny jest odpowiedni dobór regulatora i unikanie najtańszych rozwiązań.



## Grzejniki ścienne

Sterowanie grzejnikiem ściennym polega na regulowaniu przepływu ciepłej wody, która dopływa do grzejnika. Siłownik termoelektryczny może być zamontowany na grzejniku lub na rozdzielaczu. Siłownikiem steruje aktor grzewczy, który zależnie od sygnału otrzymanego z termostatu otwiera lub zamyka zawór.

Jeżeli instalacja automatyki jest wykonywana w wykończonym budynku, można zastosować głowice komunikujące się drogą radiową w standardzie KNX RF.

## Ogrzewanie podłogowe

W przypadku ogrzewania podłogowego zasada działania jest podobna do sterowania grzejnikami. Najważniejsza różnica to bezwładność układu.

Z tego powodu należy stosować regulatory PI, które uwzględniają czas zmiany temperatury w zależności od sposobu ogrzewania.

|   |  |
|---|--|
| Name of controller                            | <input type="text"/>   |
| Operating mode                                | heating ▼  |
| Type of heating control                       | continuous PI control ▼  |
| Type of heating                               | hot water heater (5 K / 150 min) ▼   |
| Operating mode switch-over                    | hot water heater (5 K / 150 min) ✓   |
| Operating mode after reset                    | underfloor heating (5 K / 240 min)<br>electric heating (4 K / 100 min)<br>fan convector (4 K / 90 min)<br>split unit (4 K / 90 min)<br>via control parameter |
| Frost/heat protection                         | <input checked="" type="radio"/> via window status   |
| Window status delay<br>minutes (0 = inactive) | <input type="text" value="0"/> (0...255)   |

## Grzejniki kanałowe z wentylatorami lub fancoile

Kolejnym rodzajem urządzenia dostarczającego ciepło są fancoile lub (działające na podobnej zasadzie) grzejniki kanałowe z wentylatorem. Zaletą jest szybsza dystrybucja ciepła. Jednak należy przewidzieć sterowanie wentylatorem. W zależności od urządzenia może być to sterowanie:

- ✓ przekaźnikowe, czyli włączanie poszczególnych biegów,
- ✓ analogowe przez podanie sygnału 0-10V i płynna regulacja prędkości.

Termostat sterujący takim grzejnikiem lub fancoilem powinien uwzględniać sterowanie prędkością wentylatora zależnie od różnicy między temperaturą zadaną a zmierzoną.

|  |  |
|--|--|
| Number of fan levels   | 3 fan levels   |
| Fan levels not possible with switching 2-point controllers                   |  |
| Fan level switchover via   | <input checked="" type="radio"/> Switching objects (8 x1 Bit)<br><input type="radio"/> Value object (1 byte) |
| Fan OFF threshold value -> Level 1, (%)                                      | 1 (1...100)  |
| Fan level 1 threshold value -> Level 2 (%)                                   | 30 (1...100)   |
| Fan level 2 threshold value -> Level 3 (%)                                   | 60 (1...100)   |
| Hysteresis between threshold values (%)                                      | 3 (1...50)   |
| Waiting time for level switchover (seconds)                                  | 2 (1...255 x 0.1)  |
| Level limit (max. fan level)   | No level limit   |
| Behaviour on forced position   | Fan level OFF  |
| Object interpretation, automatic/manual fan control                          | <input type="radio"/> 0=Automatic, 1=Manual<br><input checked="" type="radio"/> 1=Automatic, 0=Manual        |
| Fan level on change-over to manual   | no change  |
| Fan run-on time, heating (seconds, 0 = inactive)                             | 0 (0...255 x 0.1)  |
| Fan run-on time, cooling (seconds, 0 = inactive)                             | 0 (0...255 x 0.1)  |
| Fan protection   | <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes  |
| Start-up using level   | Fan level 1  |
| Command value is 0%, until internal command value is greater than (%)        | 1 (1...100)  |
| Command value is 100%, as soon as internal command value is greater than (%) | 99 (1...100)   |
| Command value offset (%)   | 0 (0...100)  |

## Elektryczne maty grzewcze

Maty grzewcze są często wykorzystywane w domach pasywnych wyposażonych w fotowoltaikę. Ten sposób ogrzewania również wymaga odpowiednich ustawień regulatora, podobnie jak przy standardowym ogrzewaniu podłogowym. Natomiast dodatkowo warto uwzględnić temperaturę samej posadzki, aby nie doprowadzić do przegrzania. Taką funkcjonalność również zapewniają termostaty zaimplementowane w aktorach KNX.

Underfloor heating temperature limit

not present  present

The floor temperature limitation only affects the heating mode!

The floor temperature value is made available to the controller via a 2-byte communication object according to KNX DPT 9.001 in the format ° C.

Maximum temperature, underfloor heating  (20...70 °C)

Hysteresis of limit temperature



## Urządzenia wykonawcze

Do sterowania ogrzewaniem najczęściej używamy aktorów grzewczych. Większość producentów ma je w swojej ofercie. Korzystnie jest stosować aktor grzewcze wyposażone w wyjścia elektroniczne. Zwykle sterowanie ogrzewaniem wymaga wielokrotnego przełączania zasilania siłownika. W przypadku wyjść przekaźnikowych może spowodować to szybkie uszkodzenie styków przekaźnika.



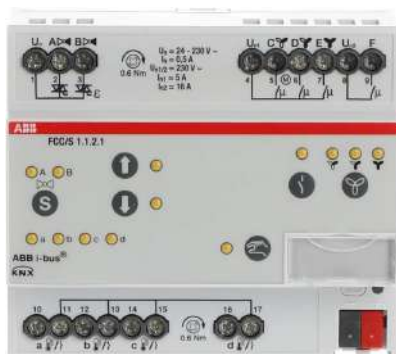
*Jung Siłownik grzewczy KNX 6-krotny ze sterownikiem 36006 1S R*

Mogą one sterować siłownikami termoelektrycznymi zasilanymi napięciem 230V lub 24V AC. Warto zauważyć, że typowy aktor grzewczy nie ma mechanicznych styków. Dzięki temu może częściej przełączać zasilanie siłownika termoelektrycznego zapewniając płynne sterowanie przepływem wody.



*JUNG Siłownik termiczny 230V TSA 230 NC WW*

Do sterowania fancoilami przewidziano specjalne akty, które mają możliwość sterowania biegami wentylatorów oraz zmianą trybu grzanie/chłodzenie.



Kontroler ABB 2CDG110211R0011 FCC/S1.1.2.1





## Czujniki i termostaty

Termostat w systemie KNX jest właściwie programem sterującym ogrzewaniem. Oznacza to, że może być zaimplementowany w różnych urządzeniach. Najbardziej typowy jest termostat w ściennym sterowniku temperatury.



*Ekinex, termostat 71 series*

Tego typu sterownik służy jednocześnie do zadawania temperatury, jak również sterowania urządzeniami wykonawczymi. Całe sterowanie odbywa się oczywiście za pomocą magistrali KNX, więc bardzo ogranicza to ilość okablowania. Szczególnie w przypadku sterowania fancoilami.

Często zdarza się, że producenci osprzętu KNX wyposażają urządzenia wykonawcze w termostaty. Jest to szczególnie wygodne w sytuacji, kiedy nie chcemy stosować wyświetlaczy na ścianach, a do pomiaru temperatury służą czujniki wbudowane w przyciski lub czujniki ruchu.

Można również wykorzystać termostaty konfigurowane w serwerach wizualizacji. Należy jednak pamiętać, że wpływa to niekorzystnie na decentralizację systemu. Znacznie pewniejsze jest używanie termostatów zaimplementowanych w typowych aktorach lub sensorach.

# Działanie regulatorów temperatury

Regulator temperatury ma za zadanie generowanie sygnału wyjściowego na podstawie wartości zmierzonej oraz wewnętrznych ustawień. Za tą bardzo oczywistą definicją kryje się szereg ustawień, na które warto zwrócić uwagę. Konfiguracja regulatora może różnić się zależnie od producenta urządzenia, ale ogóle zasady są zawsze takie same.

1. Tryb pracy - zwykle mamy do wyboru grzanie, chłodzenie lub przełączanie między tymi trybami.
2. Sposób regulacji (sygnał wyjściowy):
  - a. regulacja dwupunktowa z histerezą - najprostszy sposób regulacji temperatury, ogrzewanie włącza się, gdy temperatura spadnie poniżej zadanej wartości i wyłączy, gdy wzrośnie powyżej zadanej. Dla uniknięcia częstego przełączania stosuje się histerezą. Ten rodzaj sygnału wyjściowego może powodować przegrzewanie pomieszczenia, szczególnie przy układach z dużą bezwładnością.
  - b. regulacja ciągła (regulator PI) - regulator generuje sygnał, który określa stopień otwarcia zaworu w procentach. Ważnym parametrem tego regulatora jest typ ogrzewania (podłogowe, grzejnikowe, itp.), określa on przyrost temperatury w czasie dla danego rodzaju ogrzewania. Ten rodzaj regulacji sprawdzi się szczególnie przy ogrzewaniu podłogowym.
3. Przełączanie trybów pracy - regulatory ogrzewania w standardzie KNX mają zwykle tryb: comfort, standby, night oraz frost protection. Przełączanie może odbywać się za pomocą obiektów bitowych dla każdego trybu lub jednego obiektu bajtowego typu 20.102 (HVAC Mode).
4. Zadawanie temperatury oraz przesunięcie wartości zadanej (setpoint shift) - określamy temperaturę zadaną dla każdego trybu pracy lub zmianę względem temperatury w trybie comfort. Regulatory mają też możliwość ustawienia ręcznego przesunięcia temperatury zadanej o określoną wartość w górę i w dół. Ten zakres parametryzacji zależy od indywidualnych preferencji użytkownika oraz typu obiektu, w jakim wykonywana jest automatyka.

## Podsumowanie

Sterowanie ogrzewaniem jest jednym z podstawowych zadań systemu automatyki. Urządzenia działające w systemie KNX pozwalają na zrealizowanie tej funkcji na każdym poziomie zaawansowania. Zadaniem integratora jest odpowiednie skonfigurowanie urządzeń, natomiast sama regulacja jest wykonywana przez oprogramowanie urządzeń. Warto pamiętać, że ze względu na ilość różnych urządzeń w standardzie KNX konfiguracja, jak również sposób działania modułów sterujących może się różnić. Ma to szczególnie duże znaczenie przy bardziej złożonych układach sterowania.

**Opracowanie:**

Bartosz Załączny

**KNX Polska | Electrocontrol**

Open Standard.  
Long term values.



## ŚWIAT NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII NA WYCIĄGNIĘCIE RĘKI.

Integrujemy społeczność KNX w Polsce.  
Dołącz do nas!

**Stowarzyszenie KNX Polska**  
Narodowa Grupa KNX Association

