

Integracja systemu alarmowego z systemem inteligentnego budynku

Wiele osób zadaje sobie pytanie, czy integrować system alarmowy sygnalizacji włamania z systemem automatyki budynkowej. Jeżeli tak, to jak to zrobić? Jakie urządzenia najlepiej nadają się do integracji? Na te i inne pytania odpowiada niniejszy artykuł, do którego napisania zainspirowało mnie wprowadzenie na rynek nowego interfejsu pomiędzy zintegrowanym systemem zabezpieczeń Concept 4000 firmy INNER RANGE a magistralą inteligentnego budynku KNX.

Wstęp

Odpowiedzmy sobie najpierw na pytanie: dlaczego wybrano na rynek europejski interfejs do systemu KNX? Protokół KNX (dawniej nazywany EIB), propagowany przez organizację KONNEX, jest aktualnie najszerszym wspieranym standardem automatyki małych i średnich budynków. Obejmuje cztery media transmisyjne: magistralę opartą na skrętce miedzianej TP

(z ang. *Twisted Pair*), magistralę opartą na sieci zasilającej PL (z ang. *Power Line*), magistralę opartą o sieciowy protokół IP (z ang. *Internet Protocol*) oraz fale radiowe RF (z ang. *Radio Frequency*). Powstało wiele norm europejskich, międzynarodowych i krajowych, które opisują standard KNX (m.in. polskie normy PN-EN 13321-1:2007 i PN-EN 13321-2:2007). Nic więc dziwnego, że urządzenia do systemów KNX

produkuje ponad sto firm z całego świata. Oferowane na rynku moduły są wcześniej kontrolowane w laboratoriach międzynarodowej organizacji KNX pod kątem kompatybilności ze standardem, co daje rzadko spotykane możliwości współpracy urządzeń produkowanych przez różne firmy. Elementy widoczne dla użytkownika charakteryzują się różnorodnym wzornictwem, pozwalającym zaspokoić

gusta nawet najbardziej wymagających klientów. Ponadto wielu producentów innych rozwiązań automatyki do inteligentnych domów implementuje w swoich firmowych urządzeniach interfejsy do KNX. Do takich producentów należą np. niemieckie WAGO czy austriacki LOXONE. Wykorzystując interfejs pomiędzy systemem zabezpieczeń a KNX można więc integrować nie tylko natywne systemy automaty-



Rys. 1. Możliwości systemów opartych o centralę Concept 4000 firmy INNER RANGE

Nie ma przesady w hasle reklamowym: „System zabezpieczenia domu, apartamentowca, banku, biurowca, osiedla i globalnej korporacji. I to na bazie tego samego sprzętu!”. Centrala, spełniająca wymagania dla 3 stopnia zabezpieczenia wg normy PN-EN 50131-1:2009 ma budowę modułową. W podstawowej konfiguracji jest wyposażona w 16 linii alarmowych, które można rozbudować do 2000 linii. Poszczególne centrale można ze sobą łączyć w sieci central i systemów. W oparciu o te urządzenia można tworzyć rozległe, zintegrowane systemy alarmowe sygnalizacji włamania i napadu z kontrolą dostępu oraz telewizją dozorową, sterować windami, wjazdami na parking oraz automatyką budynkową. A w budynku biurowym dać możliwość zarządzania własnymi systemami wszystkim najemcom. Potwierdzeniem ogromnych możliwości systemu jest znaczna liczba instalacji wykonanych na całym świecie i w Polsce. Centrale Concept, zainstalowane w naszym kraju, obsługują mieszkania, wille, apartamentowce, budynki biurowe i fabryki, ale również rozrzucone po całej Polsce obiekty jednej ze stacji telewizyjnych oraz ponad 220 oddziałów jednego z banków.

ki, oparte o magistralę KNX, ale również inne systemy, wyposażone tylko w port KNX.

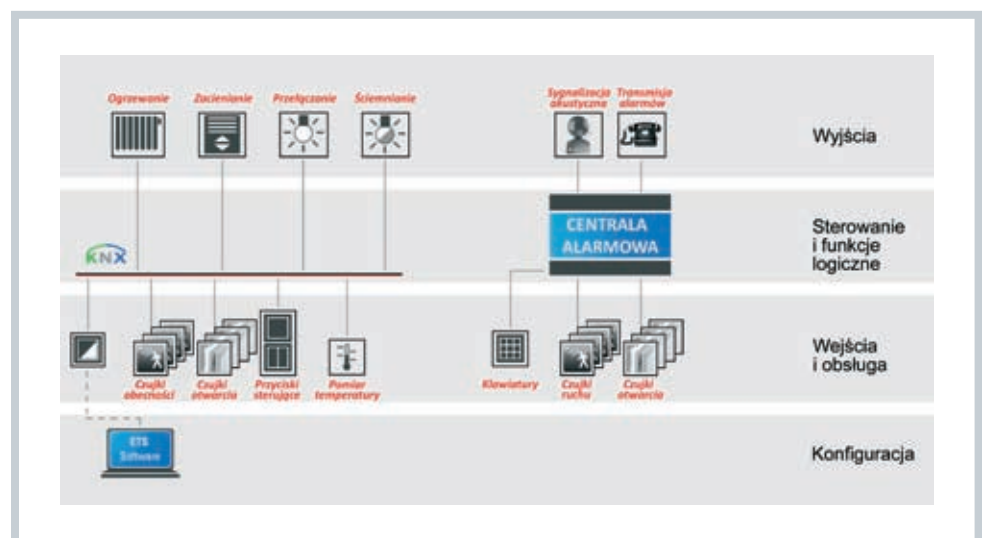
Drugie pytanie jest również intrygujące: dlaczego interfejs integrujący z KNX zaproponowano właśnie do centrali Concept 4000? Odpowiedź na to pytanie jest bardzo złożona. Centrala Concept 4000, jak niewiele central na światowym rynku, jest przystosowana do integracji z systemami inteligentnego budynku. Ten wątek zostanie rozwinięty w dalszej części artykułu. Produkowana w Australii, jest fabrycznie dostosowana do popularnych standardów automatyki Bacnet, Bacnet/IP, Lonworks, Modbus oraz standardów firm:

- AMX (sterowanie audio-wideo, automatyka sal konferencyjnych, wideokonferencje);
- Andover (BMS);
- Clipsal – SCHNEIDER ELECTRIC (zarządzanie energią przy pomocy magistrali C-bus);
- CRESTRON (sterowanie audio-wideo, automatyka sal konferencyjnych);
- HONEYWELL (BMS);

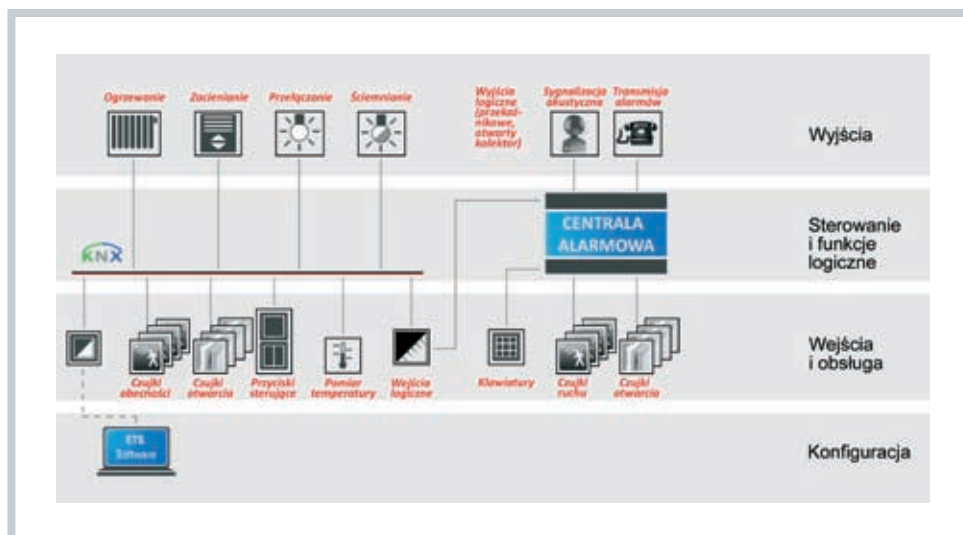
- HPM Legrand (automatyka domowa iControl);
- KONE (windy);
- OTIS (windy);
- PARADOX (urządzenia bezprzewodowe);
- PHILIPS-Dynalite (zarządzanie oświetleniem);
- SCHINDLER (windy);
- SIEMENS (BMS);
- THYSSEN KRUP (windy);
- VISONIC (urządzenia bezprzewodowe).

Uzupełnienie tego zestawu o interfejs do magistrali KNX było więc tylko kwestią czasu.

Jakie cechy ma centrala firmy INNER RANGE, że warto zwrócić na nią uwagę, w kontekście integracji z systemami automatyki? Oprócz fabrycznego przystosowania do integracji z systemami automatyki (co się zdarza dość rzadko w tej grupie urządzeń) dla projektanta i instalatora ważna jest jej uniwersalność.



Rys. 2. Niezintegrowany system inteligentnego budynku KNX z systemem alarmowym sygnalizacji włamania



Rys. 3. Integracja na poziomie wymiany sygnałów o uzbrojeniu i rozbrojeniu całego systemu alarmowego lub jego części

Integracja systemów

Czy integracja systemów jest potrzebna i komu? Odpowiedź na pytanie jest wielowątkowa. Wyobraźmy sobie sytuację, w której nasz dom jest wyposażony w dwa odrębne systemy (rys. 2). Wówczas do każdego systemu trzeba podawać odrębnie informacje z czujek otwarcia, ruchu, obecności. Nie są też przekazywane między systemami informacje o uzbrojeniu i rozbrojeniu systemu alarmowego lub jego części. Wszystkie te informacje są niezbędne, aby system automatyki w prawidłowy sposób mógł zarządzać wentylacją, klimatyzacją, ogrzewaniem czy oświetleniem i w rezultacie racjonalizować zużycie energii w obiekcie. Jak system automatyki wykorzystuje powyższe informacje? Czujki ruchu systemu alarmowego i czujki obecności systemu automatyki mogą powiadamiać o tym, że ktoś przebywa w danym pomieszczeniu. Czujki otwarcia okien i drzwi informują system o tym, że pomieszczenie nie jest szczelne, a więc należy zredukować parametry grzania lub chłodzenia, tak, aby minimalizować straty energii. Uzbrojenie systemu alarmowego lub jego części może poinformować system automatyki o tym, czy w obiek-

cie lub jego części nie przebywają aktualnie ludzie. Rozbrojenie systemu informuje, że w obiekcie zamierzają przebywać ludzie, choć tak naprawdę nie wiadomo, czy tam są. Te cechy wyko-

rzędzenia oszczędzaniem energii, choć daleko mu jeszcze do optimum. Aby osiągnąć optymalne zarządzanie energią system powinien wiedzieć, czy w danym pomieszczeniu znajduje się

dość dużą bezwładność zmian, jak np. ogrzewaniem. Czujka ruchu w zupełności wystarczy, żeby sterować temperaturą pomieszczeń lub wyłączaniem niepotrzebnego oświetlenia. Nie stosuje się jej z reguły do załączania oświetlenia np. w korytarzach, bo nie działa tak szybko jak czujka obecności. W przypadku sterowania ogrzewaniem, czujka może np. zmieniać temperaturę pomieszczenia z 21 na 17°C, w zależności od tego, czy jest ono używane przez ludzi czy nie. Tak naprawdę najczęściej odbywa się to poprzez zmianę trybu pracy regulatora temperatury zastosowanego w danym pomieszczeniu. Prześledźmy tryby pracy przykładowego regulatora temperatury pomieszczenia, pokazane w tabeli 1. Tryby te mogą być nastawiane ręcznie, mogą być wyzwalane na podstawie otrzymywanych informacji lub być przełączane zgodnie z usta-

Tablica 1. Domyślne temperatury nastaw pokojowego regulatora KNX firmy Gira

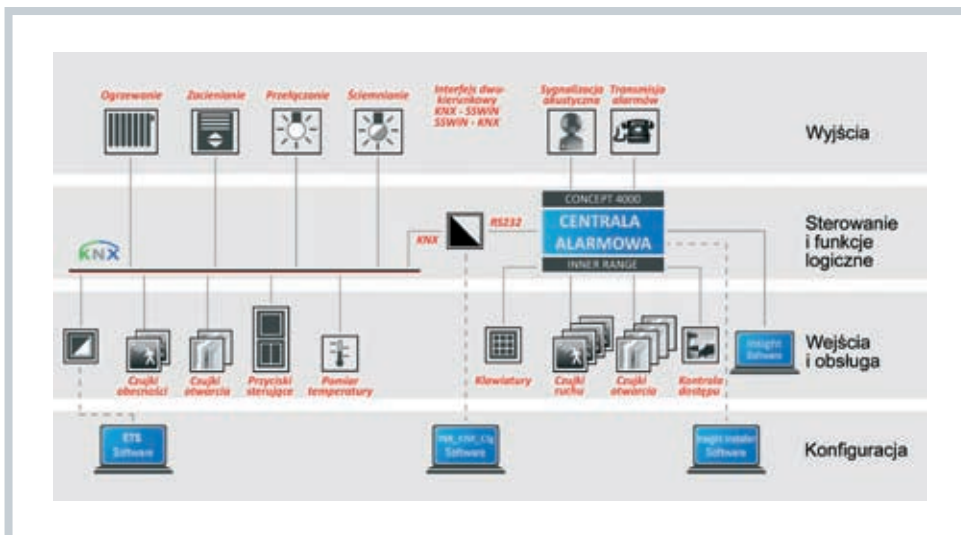
Ikona	Tryb pracy (pol.)	Tryb pracy (ang.)	Domyślne temperatury
	Komfort	Comfort	21°C
	Tymczasowa nieobecność	Standby	19°C
	Noc	Night	17°C
	Ochrona przed zamarznięciem / przegrzaniem	Frost / heat protection	7°C / 40°C

rzystuje się przy integrowaniu systemu alarmowego z systemem automatyki na tzw. niskim poziomie – na poziomie sygnałów (z ang. *Low Level Interface – LLI*). Taki sposób integracji jest pokazany na rysunku 3.

Jest to najczęściej stosowany sposób integracji. Nie powoduje żadnych oszczędności w instalacji systemów, ale przynajmniej częściowo automatyzuje proces za-

człowiek, lub czy pomieszczenie to nie jest aktualnie używane. Do tego celu stosuje się czujki obecności oraz w ich zastępstwie czujki ruchu z systemu alarmowego. Oczywiście czujki obecności są dużo czulsze od czujek ruchu i mogą realizować więcej funkcji, ale w pewnych sytuacjach czujka ruchu może zastąpić czujkę obecności, szczególnie jeżeli steruje się funkcjami, które mają

lonym harmonogramem, najczęściej tygodniowym. Ręczne ustawianie trybów pracy dla każdego pomieszczenia jest zupełnie niepraktyczne. Jeśli nie mamy innej możliwości, wówczas stworzymy tygodniowe harmonogramy pracy automatyki. Można by na tym poprzestać, ale nie jest to rozwiązanie optymalne. Czy to w domu, czy też w biurze, na pewno znajdują się pomieszczenia, z których



Rys. 4. Integracja pomiędzy systemem alarmowym i automatyki budynku przy pomocy interfejsu KNX-Inner Range

Centrala alarmowa musi wysyłać informacje o pobudzeniu poszczególnych czujek po wyłączeniu jej z dozoru. Ta funkcja jest realizowana przez niewiele central alarmowych.

w danym momencie się nie korzysta, mimo iż domownicy czy pracownicy są w obiekcie. Poza tym trudno z wyprzedzeniem ustalić, kiedy będziemy wychodzić z domu i kiedy będziemy do niego wracać. Stosowanie harmonogramów sprawdza się dużo lepiej w przypadku biur niż w przypadku obiektów mieszkalnych. Reasumując, przydałaby się możliwość automatycznego ustalenia, czy ktoś w danym pomieszczeniu przebywa i w związku z tym powinien mieć odpowiedni komfort świetlno – termiczny, czy też nikogo w pomieszczeniu nie ma, a więc można uruchomić algorytmy oszczędzania energii. Czyli potrzebujemy uzyskać dodatkowe informacje o obecności osób w poszczególnych pomieszczeniach. Jeśli do ustalenia trybu pracy użyjemy sygnału z czujki obecności, to nawet jeśli zastygniemy nad gazetą, czujka w obszarze swojego działania będzie nas wykrywała. Jeżeli zaś zastosujemy czujkę ruchu, może ona zareagować na nasz bezruch brakiem pobudzenia. Wówczas system automatyki otrzyma informację, że może uruchomić algorytmy oszczędzania energii, mimo iż pomieszczenie nie zostało opuszczone przez użytkow-

ników. Jeśli chodzi o ogrzewanie, to system grzewczy potrzebuje kilku-kilkunastu minut, abyśmy mogli zaobserwować zmianę temperatury. Jeżeli w tym czasie pobudzimy czujkę ruchu, to tryb komfortu zostanie przywrócony. Warto przemyśleć algorytmy działania automatyki, żeby sterowanie nie odbywało się kosztem komfortu użytkowników. Jeżeli chcemy użyć czujki ruchu do wyłączania oświetlenia, to trzeba zrobić to w sposób, który nie będzie przeszkadzał osobom, które zostały w pomieszczeniu (niewykryte przez czujkę). Przykładowo, jeżeli po 10 minutach braku ruchu system uzna, że w pomieszczeniu nikogo nie ma, należy zmniejszyć poziom oświetlenia i poczekać na reakcję potencjalnego użytkownika. Jeśli w ciągu następnej np. minuty nie zostanie wykryty ruch w pomieszczeniu, oświetlenie można całkowicie wyłączyć.

Dlaczego tyle uwagi poświęcamy wykorzystaniu czujek ruchu w zastępstwie czujek obecności? Powodem jest głównie koszt elementów. Czujki obecności są droższe od typowych alarmowych czujek ruchu. W przypadku zintegrowania systemu alarmowego z systemem automatyki

na wysokim poziomie (z ang. High Level Interface – HLI), można łatwo wyeliminować część dość drogiej czujki obecności dzięki podwójnemu wykorzystaniu alarmowych czujek ruchu. Czujki otwarcia stosowane w systemie automatyki mogą być zastąpione czujkami otwarcia zastosowanymi w systemie alarmowym. Oczywiście muszą być spełnione dwa podstawowe warunki. Czujki alarmowe muszą chronić dokładnie te miejsca, które są interesujące dla systemu automatyki. O to nie jest trudno. Drugi warunek jest dużo trudniejszy do spełnienia. Centrala alarmowa musi wysyłać informacje o pobudzeniu poszczególnych czujek po wyłączeniu jej z dozoru. Ta funkcja jest realizowana przez niewiele central alarmowych. Standardowo centrala wysyła takie informacje, kiedy jest uzbrojona, ale wówczas te informacje są dla systemu automatyki mało użyteczne. Automatyka „wie”, że obiekt jest w dozorze i uruchamia algorytmy związane z nieobecnością ludzi w pomieszczeniach. Funkcja wysyłania informacji o pobudzeniu czujek z rozbrojonych stref jest zatem krytyczna dla wyboru typu centrali integrowanej z systemem automatyki.

Cechy pozwalające na integrację systemów zabezpieczeń z systemami automatyki posiada centrala Concept 4000 firmy INNER RANGE (rys. 4). Na jej przykładzie zostanie omówiona pełna integracja z systemem inteligentnego budynku KNX.

Należy zwrócić uwagę na to, że po skomunikowaniu obu systemów w systemie automatyki zmniejszyła się liczba czujek obecności oraz czujek otwarcia. Nie trzeba więc dublować instalacji w niektórych pomieszczeniach. Przypadek zastępowania czujek obecności czujkami ruchu został już dość szczegółowo omówiony. Warto się więc zastanowić nad zastosowaniem czu-

jek otwarcia w obu systemach. Z punktu widzenia systemu automatyki zarządzającego HVAC (z ang. *Heating – Ventilation – Air Conditioning*) wszystkie okna do pomieszczeń objętych sterowaniem, powinny być wyposażone w czujki otwarcia.

W systemach alarmowych sygnalizacji włamania, aby system uzyskał stopień 2 i wyższe (zgodnie z polskimi normami i przepisami rozporządzenia MSWiA z 7 września 2010 r. w sprawie wymagań, jakim po-

stawionych? Otóż nie można uzbroić systemu alarmowego, gdy czujki otwarcia są w stanie alarmu, czyli innymi słowy, jeżeli użytkownik wychodząc z obiektu pozostawia otwarte okna lub drzwi balkonowe. Zastosowanie czujek otwarcia w oknach i drzwiach balkonowych powoduje, że system alarmowy niejako „wymusza” ich zamknięcie przed każdorazowym opuszczeniem obiektu. Inaczej nie da się go uzbroić. Stosując czujki otwarcia w ok-

nową komunikację pomiędzy magistralami. Pozwala on na obsługę do 250 obiektów grupowych KNX. Obiekty grupowe odpowiadają komórkom pamięci urządzeń magistralnych. Obiekty wykorzystywane przez interfejs mogą być jednobitowe lub jednobajtowe. Rozmiar obiektów grupowych zależy od ich funkcji. Przykładowo aby zrealizować tylko dwa stany (włączenie i wyłączenie) używa się obiektów grupowych jednobitowych.

Omawiany interfejs umożliwia ciągłe monitorowanie stanów czujek, wejść systemowych, drzwi, obszarów, wyjść systemowych oraz wyjść pomocniczych. System automatyki może uzyskać możliwość sterowania drzwiami, obszarami, wyjściami systemowymi oraz wyjściami pomocniczymi z systemu alarmowego i kontroli dostępu.

Na rys. 5 pokazano płytę interfejsu, która została przystosowana do montażu w obudowie Concept 4000.

Konfiguracja interfejsu po stronie magistrali KNX odbywa się tradycyjnie przy pomocy oprogramowania ETS (integratorzy systemów automatyki inteligentnego budynku opartych o magistralę KNX / EIB używają oprogramowania ETS do zaprogramowania systemu). Dla poszczególnych obiektów ustala się ich typ (jednobitowy lub jednobajtowy) oraz przypisuje odpowiednie adresy grupowe. Resztę ustawień wykonuje się w oprogramowaniu konfiguracyjnym interfejsu IR-KNX-Cfg. Zdefiniowane w ETS obiekty grupowe pobiera się do programu konfiguracyjnego, a następnie przypisuje się im odpowiednie funkcje systemu Concept 4000. Po zakończeniu konfiguracji wysyła się ją do interfejsu. Jeżeli chcemy na stałe zapamiętać nową konfigurację należy ją wgrać do pamięci flash, wybierając odpowiednią funk-

cję z menu programu. Bieżącą konfigurację można sprawdzić, ściągając ją z pamięci interfejsu do programu konfiguracyjnego. Jak widać przygotowanie integracji systemów jest dość proste i nie powinno stwarzać żadnych problemów integratorom systemów. Interfejs został zaprojektowany w Polsce z wykorzystaniem certyfikowanej płytki łącza KNX. Dzięki temu, podłącza się go bezpośrednio do magistrali systemu automatyki. Po przeprowadzeniu długoterminowych testów interfejs został dopuszczony do sprzedaży w sieci dystrybutorów firmy INNER RANGE.

Podsumowanie

Dzisiaj coraz trudniej się obyć bez integrowania systemów. Korzyści wynikające z pełnej integracji systemu alarmowego sygnalizacji włamania z systemem automatyki budynkowej są niezaprzeczalne. To nie tylko ułatwienie obsługi dla użytkownika, ale również wielowymiarowe oszczędności. Po pierwsze oszczędności inwestycyjne (brak konieczności dublowania instalacji), ale również długoterminowa możliwość lepszego zarządzania zużyciem energii (klienci najczęściej rezygnują z czujek obecności w pomieszczeniach, ale z reguły mają tam czujki ruchu podłączone do systemu alarmowego). Oprócz tego dużo łatwiej przekonać klienta do zainstalowania czujki alarmowej w narożniku salonu (która i tak być powinna ze względu na zabezpieczenie obiektu), niż dodatkowej czujki obecności, umiejscowionej najczęściej na suficie. Dlatego coraz więcej wykonawców systemów inteligentnych budynków w Polsce i na świecie sięga po możliwość pełnej integracji obu systemów. ■

Andrzej Tomczak
ID Electronics Sp. z o.o.



Rys. 5. Płytkę interfejsu włączaną pomiędzy magistralę KNX a centralę Concept 4000

winna odpowiadać ochrona wartości pieniężnych przechowywanych i transportowanych przez przedsiębiorców i inne jednostki organizacyjne oraz rozporządzenia Rady Ministrów z 29 maja 2012 r. w sprawie środków bezpieczeństwa fizycznego stosowanych do zabezpieczania informacji niejawnych) okna pomieszczeń chronionych powinny być wyposażone w czujki otwarcia. Dłaczego nakłada się taki obowiązek na projektantów i wykonawców systemów alar-

mach i drzwiach balkonowych w systemie sygnalizacji włamania nie musimy ich powielać w systemie automatyki (oczywiście, jeżeli mamy w pełni zintegrowane obydwa systemy).

Interfejs KNX – Concept 4000

Interfejs pomiędzy centralą Concept 4000 firmy INNER RANGE a systemem automatyki budynkowej wyposażonym w przyłączy KNX pozwala na zrealizowanie integracji systemów, zapewniając dwukierun-