

<b>Golem OEE – Koncentrator wejść</b> .....	<b>1</b>
<i>Wstęp</i> .....	1
<i>Koncentratory GKxxIn vs GKNxxIn</i> .....	1
<i>Koncentrator wejść GKNxxIn</i> .....	2
Konfiguracja modułów .....	2
Diody świecące .....	3
Komunikacja koncentratora z komputerem .....	3
USB/RS232 .....	3
RS422 .....	3
RS232/LAN .....	3
Wejście koncentratora .....	4
Numeracja wejść koncentratora. ....	4
Częstotliwość wejściowa, filtry zakłóceń .....	4
Wirtualne wejścia koncentratora .....	4
Konfiguracja koncentratora w pliku ini stacji zbierania danych .....	5
Monitor wejść.....	5
<i>Podłączenie maszyn</i> .....	5
Podłączenie sygnału – najprostszy możliwy opis.....	5
Zasilacz obiektowy.....	6
Separacja koncentratora od sterowania maszyny.....	6
Okablowanie.....	6
<i>Koncentrator GKxxIn ( starsza wersja )</i> .....	7
Zasilanie elektroniki koncentratora.....	7
<i>Deklaracja zgodności CE</i> .....	7

## Wstęp

Tym co odróżnia system Golem OEE MES od wielu podobnych systemów jest sposób podłączenia do maszyn. Nie łączymy się z ich sterownikami czy komputerami co rodzi z reguły problemy techniczne, ryzyka i często wysokie koszty. Obserwujemy stan maszyn za pomocą prostych sygnałów 2 stanowych monitorujących pracę maszyn, ilość impulsów, czas cyklu i czas odstępów między cyklami. To mniej więcej tak jakbyśmy chcieli do maszyny podłączyć klasyczne liczniki cykli/czasu pracy.

## Koncentratory GKxxIn vs GKNxxIn

W roku 2020 wprowadzono zmianę w konstrukcji koncentratora polegającą na rezygnacji z zasilania elektroniki modułu procesora zewnętrznym napięciem +5v na rzecz zasilania przetwornicą 24/5V.

W symbolu nowego koncentratora dołożono literkę N czyli GK32In to starszy koncentrator 32 wejściowy z zasilaniem 5V a GKN32In to nowszy koncentrator z zasilaniem 24V.

Część odpowiedzialną za zasilanie wersji GKxxIn opisano na końcu tego dokumentu.

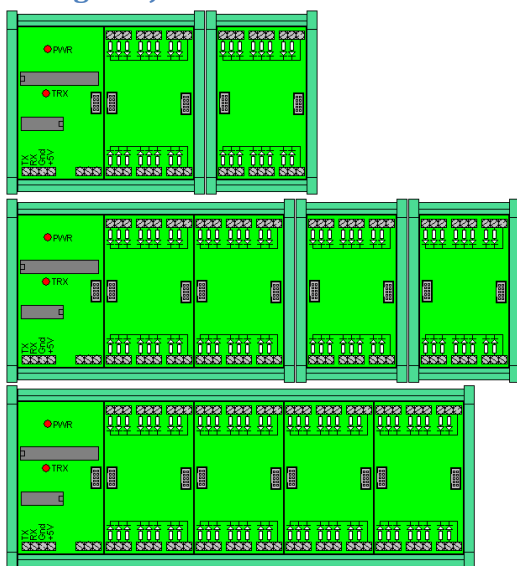
## Koncentrator wejść GKNxxIn



Koncentrator GK64IN. Widoczny konwerter RS/LAN Nport5110

Funkcją koncentratora jest odczyt wejść dwustanowych 24V, wstępne przetworzenie ich stanu, usunięcie zakłóceń i jak najszybsze przesłanie do komputera, do programu stacji zbierania danych za pośrednictwem łącza RS232.

### Konfiguracja modułów



Dostępne są 3 rodzaje koncentratorów i rozszerzenie:

- GKN16In – koncentrator 16 wejść
- GKN32In – koncentrator 32 wejścia
- GKN64In – koncentrator 64 wejścia
- GK16Ex – rozszerzenie koncentratora o 16 wejść

Każdy koncentrator 16 i 32 wejściowy można rozszerzyć do 64 wejść modułami rozszerzającymi po 16 wejść.

Na rysunku obok widać kolejno:

- koncentrator GKN16In + rozszerzenie GK16Ex, w sumie 32 wejścia
- koncentrator GKN32In + 2 rozszerzenia GK16Ex, w sumie 64 wejścia
- koncentrator GKN64In, 64 wejścia

Koncentrator składa się z modułu komunikacyjnego i jednego do czterech modułów wejść.

Koncentrator wejść GKN16IN składa się z modułu komunikacyjnego i jednego modułu 16 wejść osadzonych w obudowie strumieniowej do montażu na szynę DIN 35mm. Koncentrator GKN64IN to moduł komunikacyjny i 4 moduły wejść w jednej obudowie strumieniowej.

Koncentrator GKN64IN to moduł komunikacyjny i 4 moduły wejść w jednej obudowie.

## Diody świecące

Na module komunikacyjnym koncentratora znajdują się dwie diody świecące:

- czerwona dioda – sygnalizuje zasilanie elektroniki koncentratora napięciem 24V
- zielona dioda – sygnalizuje obecność napięcia 5V ( prawidłową pracę przetwornicy )
- niebieska dioda – dioda ta ma dwie funkcje – sygnalizuje pracę koncentratora i fakt transmisji danych. Jeśli pulsuje wolno – około 1hz to znaczy że koncentrator pracuje ale nie ma komunikacji z programem. Gdy jest komunikacja dioda pulsuje z częstotliwością kilkunastu Hz

## Komunikacja koncentratora z komputerem

Koncentrator komunikuje się ze komputerem (programem stacji zbierania danych) za pomocą interfejsu RS232.

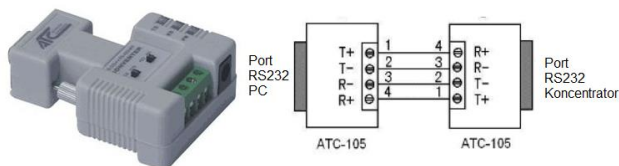
Na płycie procesora znajduje się gniazdo SUB9 do podłączenia portu RS.

Zastosowano klasyczny port RS232 ze względu na jego uniwersalizm – możemy skorzystać z szeregu konwerterów: USB/RS232, LAN/RS232 itp.

## USB/RS232

Większość dostępnych komputerów nie ma dziś fizycznego portu RS232. Należy w takim przypadku zastosować konwerter USB/RS232. Nie ma jakiś szczególnych wymagań, ważne są dwie rzeczy: aby konwerter był dobrej jakości (jakość elektroniki), unikamy więc konwerterów za przysłowiowe 9.99 oraz aby zainstalować odpowiednie dla danego modelu i danego systemu operacyjnego sterowniki.

## RS422



Konwerter RS232 / RS422 ATC-105 z własnym zasilaniem i optoizolacją. Dostępny w sklepie a2s.pl

Jedną z metod podłączenia koncentratora z komputerem jest użycie dwu konwerterów RS422. Konwertery 422 w uproszczeniu stanowią „przedłużacz” dla portu rs232 dzięki któremu możemy połączyć koncentrator na odległość do 2 kilometrów z użyciem skrętki sieciowej.

Stosując konwertery RS422 pamiętać musimy o ich zasilaniu. Proste konwertery zasilane są z dodatkowych pinów portu RS232 które w koncentratorze a często w komputerach nie są podłączone. Od strony komputera można zastosować konwerter USB/RS422.

## RS232/LAN



Coraz bardziej popularnym sposobem podłączenia koncentratora jest zastosowanie konwertera RS232/LAN. Konwerter instalujemy przy koncentratorze a na komputerze stacji instalujemy sterowniki dzięki którym w systemie pojawia się port logiczny. Połączenie takie jest dla konwertera i programu stacji „przezroczyste” co oznacza że program stacji nie wie o tym że komunikuje się z koncentratorem przez sieć LAN. Popularnym konwerterem o bardzo dobrej jakości jest konwerter NPort 5110 firmy MOXA dostępny w firmie Elmark ( [www.elmark.com.pl](http://www.elmark.com.pl) )

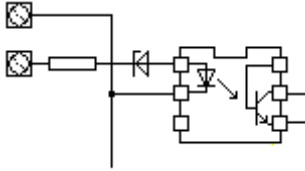
Użycie konwertera RS/LAN ma kilka zalet: daje możliwość wykorzystania istniejącej sieci LAN i nie wymaga fizycznych portów od strony komputera ( co jest np. bardzo istotne przy instalacji stacji na serwerze wirtualnym) Niesie jednak ze sobą kilka niebezpieczeństw których musimy mieć świadomość. Pierwsze niebezpieczeństwo to obciążenie sieci. Znanym jest przypadek gdzie konwerter podłączono do switcha do którego podłączone były kamery IP generujące duży ruch który „zdławił” komunikację z koncentratorom. Zamiast 30 pakietów na sekundę stacja czasami czekała po 2-3sekundy na odpowiedź.

Drugie niebezpieczeństwo to stabilność pracy takiego połączenia. Konwertery Moxy są bardzo dobrej jakości i cechują się dużą stabilnością pracy. Teoretycznie też bardzo dobrze radzą sobie z przerwami w komunikacji. Zdarza się jednak czasami że gdy przestanie pracować konwerter, np. w wyniku braku zasilania następuje błąd sterownika który w skrajnych przypadkach wymaga restartu komputera pomiarowego.

Idealnym rozwiązaniem jest stworzenie dedykowanej sieci LAN z siecią zasilającą tak aby komputer pomiarowy, konwertery i koncentratory zasilane były z jednego miejsca a przynajmniej miały zagwarantowaną ciągłość zasilania.

Zadbać należy też o właściwie dobrane sterowniki – to nieodpowiednie (np. nie dla tego systemu operacyjnego) lub nieaktualne sterowniki są najczęstszą przyczyną problemów.

## Wejście koncentratora



uproszczony schemat  
jednego wejścia

Wejścia aktywowane są dodatnim napięciem 12 do 24V DC. Prąd pobierany przez jedno aktywne wejście to około 5mA.

Wejścia koncentratora wyposażono w izolację optyczną 1,5KV chroniącą elektronikę koncentratora oraz współpracujący komputer przed zniszczeniem w wyniku wyładowań atmosferycznych indukujących spore napięcia na przewodach czy przepięć z sieci pochodzących od obciążeń indukcyjnych.

Jeden moduł posiada 16 wejść w dwu grupach po 8. UWAGA: Dolna i górna masa (zacisk M) nie jest połączona.

## Numeracja wejść koncentratora.

Moduł posiada dwie grupy wejść – po osiem u góry i osiem u dołu. Zaciski ponumerowane są od 1 do 8 u góry i od 9 do 16 u dołu. I taka numeracja odpowiada wejściom pierwszego podłączonego do CPU modułu.

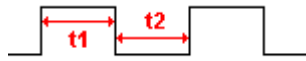
Wejścia następnych modułów numerowane są poprzez dodanie 16 dla 2, 32 dla 3 i 48 dla 3 modułu.

Czyli 1 wejście drugiego podłączonego modułu wejść będzie wejściem 17 a ostatnie (16) wejście ostatniego modułu będzie wejściem 64.

UWAGA.

Moduł posiada dwa zaciski masy M, oddzielny dla górnych i dolnych wejść. Masa dolna i górna nie są ze sobą połączone.

## Częstotliwość wejściowa, filtry zakłóceń



Istotnym parametrem jest minimalny czas trwania impulsu ( $t_1$ ) oraz minimalny czas trwania przerwy pomiędzy impulsami ( $t_2$ ).

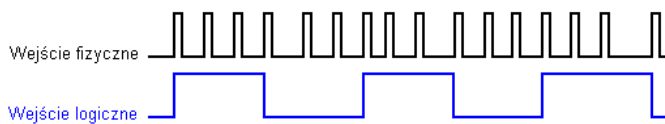
Czasy te powinny wynosić co najmniej 100ms co daje nam maksymalną częstotliwość zliczania rzędu 5Hz.

Wynika to z zastosowania programowych filtrów zakłóceń dzięki którym koncentrator nie reaguje na wszelkiego rodzaju pasożytnicze impulsy pochodzące z silników, załączeń dużej ilości lamp etc.

## Wirtualne wejścia koncentratora

Pierwsze 16 wejść koncentratora posiada swoje logiczne odpowiedniki gdzie sygnał wejściowy podany na te wejścia jest podzielony przez 4.

Aby skorzystać z 1 wejścia z podziałem częstotliwości wybieramy w konstruktorze zamiast wejścia 1 wejście logiczne 112. Następne wejścia logiczne mają odpowiednio numery 113, 114 itd. do 127.



Na wykresie widzimy sygnał podany na wejście fizyczne np. na wejście numer jeden. I tak widzi ten sygnał program.

To znaczy widziałby gdyby nie filtry które wycinają sygnały zbyt krótkie celem ochrony przed zakłóceniami.

Dlatego w konfiguracji możemy zamiast wejścia 1 użyć wejście logiczne numer 112 – program będzie wtedy widział ten sygnał tak jak na wykresie. Jak jest zastosowanie tych wejść logicznych?

Niektóre urządzenia które chcielibyśmy podłączyć do systemu dają impulsy o większej częstotliwości albo o niewielkiej częstotliwości ale bardzo krótkich impulsach. Gdybyśmy podłączyli preferowany przez nas licznik energii LE-03 do normalnego wejścia to system mógłby „gubić” impulsy gdyż przy pełnym obciążeniu generuje on sygnał z częstotliwością kilku herców a impulsy są bardzo krótkie.

## Konfiguracja koncentratora w pliku ini stacji zbierania danych

Koncentrator współpracuje z programem GolemStacjaSV.exe. Aby jednak program mógł się z nim skomunikować musi o nim wiedzieć i wiedzieć za pośrednictwem jakiego portu ma to robić. Decydują o tym ustawienia w pliku GolemStacjaSV.ini w sekcji :

### [INTERFACE]

**portmode=0**

określa ile modułów wejść podłączono:

- 0- **symulator wejść** (koncentrator nie działa – w programie stacji możemy go symulować )
- 1- koncentrator 16 wejść
- 2- koncentrator 32 wejścia
- 3- koncentrator 48 wejść (np. koncentrator 32 wejścia plus moduł rozszerzeń)
- 4- koncentrator 64 wejścia

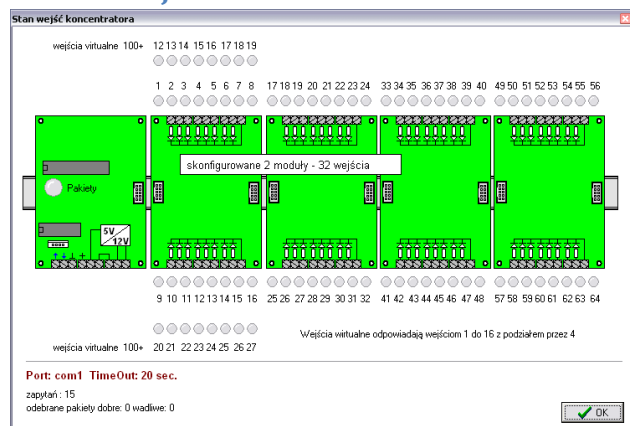
**portnr=1**

numer portu COM (rs232) do którego podłączono koncentrator

**timeout=20**

czas w sekundach po którym, jeśli nie ma transmisji pojawi się komunikat o tym fakcie w logu stacji.

## Monitor wejść



Kiedy stacja zbierania danych ustawiona jest w tryb pracy z koncentratorom to do dyspozycji mamy monitor stanu wejść.

Monitor pokaże nam ile modułów wejść skonfigurowano, oraz jakie parametry portu COM ustawiono. Monitor wyświetla stan wszystkich wejść z wejściami wirtualnymi włącznie. Wyświetlany jest też licznik zapytań wysyłanych do koncentratora i licznik odpowiedzi – zarówno tych poprawnych jak i tych wadliwych.

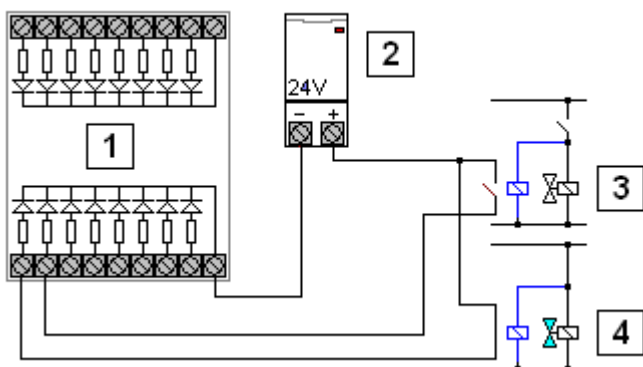
Dzięki licznikowi wadliwych odpowiedzi możemy np. sprawdzić port lub kabel połączeniowy bez podłączenia koncentratora – jeśli zewrzymy piny 2 i 3 gniazda portu to licznik wadliwych pakietów powinien zwiększać się w rytm licznika zapytań – oznacza to że program nadaje sam do siebie.

## Podłączenie maszyn

Podłączenie maszyn i urządzeń, pozyskiwanie i kształtowanie sygnałów, podłączanie liczników energii elektrycznej, podłączenie przełączników sterujących statusem, różnego rodzaju przykłady opisane zostały w dokumencie golem\_oee\_podłączenie\_maszyn\_i\_urządzeń.pdf.

Tu ograniczymy się do ogólnego opisu.

## Podłączenie sygnału – najprostszy możliwy opis



Na rysunku mamy koncentrator wejść [1], zasilacz 24V [2], oraz fragmenty schematów dwu maszyn do których się podłączyliśmy – jedna z nich nie pracuje [3] a druga pracuje. Sygnały z naszych przykładowych maszyn pozyskano w ten sposób że podłączono przekaźniki równolegle z zaworami. Kiedy maszyna wykonuje cykl, załącza się zawór a wraz z nim dodatkowy przekaźnik.

Wejście koncentratora to w bardzo dużym uproszczeniu „lampka” (dioda świecąca w optoizolatorze) którą trzeba „zaświecić”

W naszym przykładzie załączony jest przekaźnik [4] za pośrednictwem którego napięcie z zasilacza trafia na wejście koncentratora. Generalnie rzecz ujmując koncentrator podłączamy tak jakbyśmy chcieli podłączyć zwykły licznik cykli czy zwykły licznik czasu pracy. Można powiedzieć że 16wejściowy koncentrator wejść „udaje” 16 liczników cykli / czasu pracy co w pewnym sensie jest prawdą.



## Zasilacz obiektowy

Aby aktywować wejście musimy podać na nie napięcie 12-24V. Teoretycznie można pobrać bezpośredni sygnał napięciowy z instalacji sterującej maszyną jednak rozwiązanie takie jest ryzykowne (w zasadzie poza nielicznymi wyjątkami niedopuszczalne) ze względu na ryzyko łączenia mas urządzeń. Dla tego skorzystamy z dodatkowego zasilacza 24V DC. Najprostszym sposobem doboru minimalnej wydajności zasilacza będzie pomnożenie ilości wykorzystywanych wejść przez 10mA a następnie dobranie zasilacza o najbliższej wyższej wydajności prądowej. Np. dla jednego koncentratora będzie to  $16 \times 10 = 160\text{mA}$  – czyli zasilacz 0,5A 24V będzie zasilaczem z optymalnym zapasem.

Zalecany jest zasilacz stabilizowany – spadek napięcia poniżej 21V nie gwarantuje prawidłowego zasilania elektroniki koncentratora a przekroczenie napięcia 25V grozi uszkodzeniem przetwornicy.

## Separacja koncentratora od sterowania maszyną

Po co przekaźnik w poprzednim przykładzie? Skoro wejście reaguje na napięcie a na cewce zaworu mamy 24V kiedy zawór jest załączony (no z tym ostrożnie bo może być 220V) to czemu nie podłączyć się bezpośrednio? Teoretycznie można ale .....

- Niedozwolone jest połączenie mas różnych maszyn ze sobą – może powstać niebezpieczna różnica potencjałów – a taka była by sytuacja gdybyśmy podłączyli do koncentratora kilka maszyn.
- Niebezpieczne jest „wyciągnięcie” długich kabli z maszyny – może to zakłócić pracę układu jej sterowania albo narazić go np. przy przecięciu kabli. Dlatego pamiętamy aby przekaźnik separujący umieścić w szafie sterowniczej maszyny.

Co zastosować do separacji sygnału, czy to musi być przekaźnik? Nie. Separacje możemy uzyskać za pomocą :

- przekaźników – np. przekaźniki R4 produkowane przez Relpol.
- przekaźników półprzewodnikowych – te wymagane są jeśli podłączyć chcemy maszynę która pracuje w tempie kilku cykli na sekundę – zwykłe przekaźniki po czasie się po prostu rozlecą.
- Styki pomocnicze styczników – często jeżeli chcemy się podłączyć np. do pompy hydraulicznej czy innego dużego silnika to możemy wykorzystać wolne styki pomocnicze jeżeli takowe są. W konfiguracji można ustawić odwrócenie stanu sygnału a więc można wykorzystać styki normalnie zamknięte
- Jeżeli nie chcemy ingerować w sterowanie maszyny to możemy sygnał pozyskać instalując dodatkowe czujniki – czujniki zbliżeniowe, fotokomórki, krańcówki. Możemy je zasilac z naszego zasilacza obiektowego.

## Okablowanie

Instalację wykonujemy korzystając z dowolnych przewodów niskonapięciowych, może to być kabel telefoniczny albo kabel sieciowy. Biorąc pod uwagę że wejścia są aktywne już po podaniu 12V to stosując zasilacz 24V nie musimy obawiać się spadków napięcia nawet na połączeniach liczonych w setkach metrów. . Jedynie należy unikać prowadzenia przewodów poza budynkami – aby nie narażać ich na skutki wyładowań atmosferycznych.

Samą instalację możemy poprowadzić w dwojaki sposób – możemy korzystać z przewodów wielożyłowych i puszek połączeniowych – przykładowo: kabel 24 żyłowy na prawą stronę hali – tam puszka połączeniowa a z niej przewody do maszyn. Drugi przewód 24 żyłowy na lewą stronę hali do drugiej puszki połączeniowej.

Możemy też prowadzić przewody punkt – punkt czyli od każdej maszyny do szafki z koncentratorem.

Obie metody mają plusy i minusy. W pierwszym przypadku zaoszczędzimy dużą ilość kabli ale musimy wykonać połączenia w puszkach – szukanie błędów połączeń może być zadaniem karkołomnym.

W drugim przypadku zużyjemy więcej metrów bieżących ale mamy pewne połączenie maszyna – koncentrator i z reguły zostają dodatkowe żyły które mogą się przydać w przyszłości.

W przypadku rozległej instalacji, szczególnie gdy okablowanie prowadzone jest poza budynkami ( narażone na wyładowania ) lub w obszarach o dużym poziomie zakłóceń dobrą praktyką jest zastosowanie oddzielnego zasilacza do zasilania elektroniki koncentratora, tym bardziej że np. konwerter RS/LAN Nport5110 może być zasilany z tego samego zasilacza.

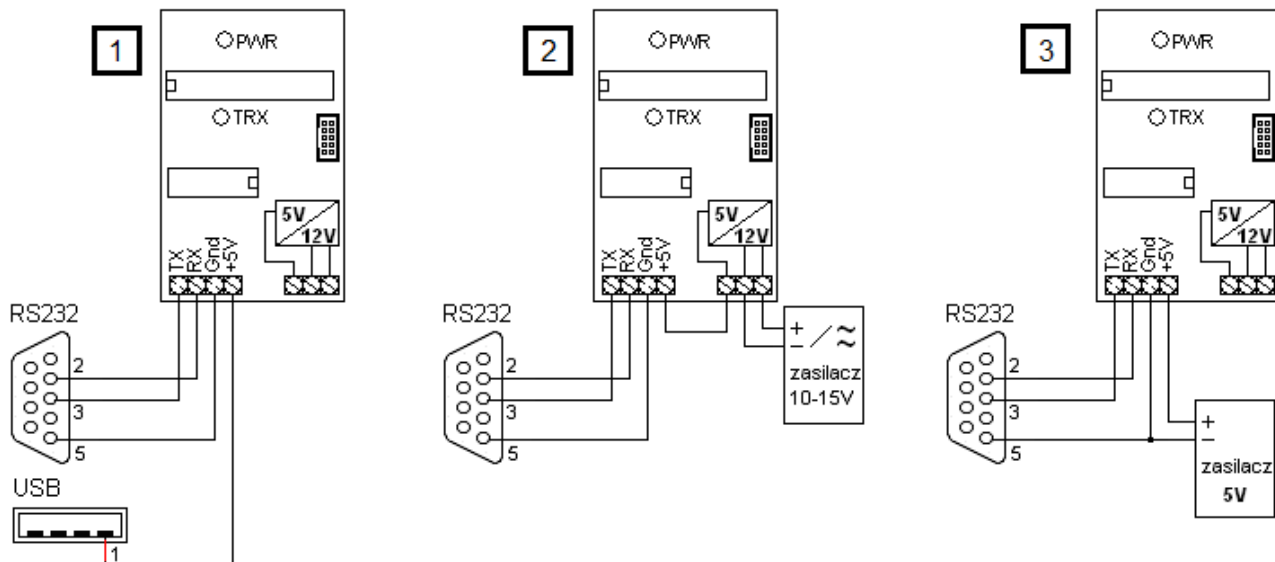
## Koncentrator GKxxIn ( starsza wersja )

Koncentratory GK16In, GK32In i GK64In różnią się od koncentratorów GKN16In, GKN32In i GKN64In sposobem zasilania oraz sposobem przyłączenia kabla RS232.



### Zasilanie elektroniki koncentratora

Wejścia koncentratora są optycznie odizolowane od jego elektroniki. Dla pracy koncentratora trzeba zapewnić zasilanie stabilizowane 5V (około 30mA) – nie należy mylić tego zasilania z zasilaniem obiektywnym (zasilaniem wejść) które zostanie opisane niżej. Trzy warianty zasilania elektroniki koncentratora:



- 1) Standardowy kabel dostarczany z koncentratorem poza połączeniem z portem RS232 „pożycza” zasilanie (+5V) z portu USB.
- 2) Elektronika zasilana jest z zasilacza zewnętrznego z użyciem stabilizatora zamontowanego w module komunikacyjnym. Na zaciski 6 i 7 możemy podłączyć dowolny zasilacz 10-15V prądu stałego lub zmiennego o wydajności ok. 200mA. Polaryzacja napięcia na zaciskach 6 i 7 nie jest istotna ponieważ na wejściu zasilacza zastosowano typowy mostek prostowniczy. Masa wbudowanego zasilacza jest połączona z masą elektroniki koncentratora a napięcie +5V dostępne na zacisku 5 podajemy na zacisk 4.
- 3) Możemy też skorzystać z zewnętrznego zasilacza 5V pamiętając że musi to być zasilacz stabilizowany odpowiedniej jakości.

### Deklaracja zgodności CE

Koncentratory GK16In, GK32In, GK64In oraz rozszerzenie GK16Ex spełniają wymagania Dyrektywy Unii Europejskiej odnośnie kompatybilności elektromagnetycznej:

**EMC:2004/108/WE.**

W procedurze oceny zgodności wykorzystano następujące normy zharmonizowane:

**PN-EN 61326-1:2013-06** oraz **PN-EN 61000-6-4:2008+A1:2012**