
INSTRUKCJA OBSŁUGI

AGROLOG

Wymiarowanie systemu monitorowania temperatury w silosach

Wydanie luty 2012



PRZEDSIĘBIORSTWO AUTOMATYZACJI I POMIARÓW **INTROL Sp. z o.o.**

ul. Kościuszki 112, 40-519 Katowice

tel. 32/789 00 00, fax 32/ 789 00 10, e-mail: introl@introl.pl, www.introl.pl

Dział temperatur: tel. 32/ 789 01 30, e-mail: temperatura@introl.pl

Wstęp

Niniejsza instrukcja obsługi prezentuje skrótowy przegląd systemu Agrolog, służącego do monitorowania temperatury w silosach oraz informacje ułatwiające wymiarowanie systemu.

Podany został przykład wymiarowania systemu Agrolog dla zakładu przemysłowego z pięcioma silosami.

SPIS TREŚCI

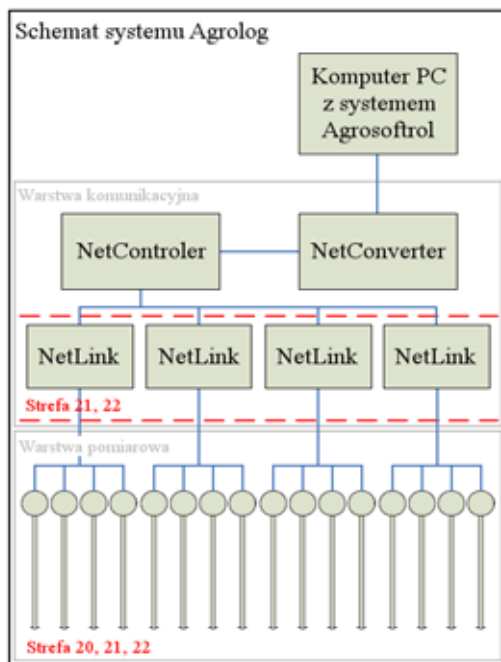
Wstęp.....	2
Agrolog.....	3
Przegląd	3
Przykład	4
Liczba punktów pomiarowych.....	4
Liczba lin pomiarowych w silosie	5
Długość lin pomiarowych oraz liczba czujników w linii pomiarowej.....	5
Obliczenie liczby komponentów systemu Agrolog	8
Uwagi dotyczące długości przewodów	9
Przewód do instalacji.....	10
WAŻNE!.....	11
Dodatek 1. Rozmieszczenie linii czujników w silosie	12
Dodatek 2. Lista zamówienia dla systemu Agrolog.....	13

Agrolog

System Agrolog należy do nowej generacji systemów umożliwiających pomiar, monitorowanie i kontrolę temperatury w silosach przechowujących ziarno, biomasę oraz inne surowce.

Przez zastosowanie zestawu odpowiednich komponentów możliwe jest połączenie czujników temperatury w sieć cyfrową z jednym punktem dostępu. System oferuje wiele udogodnień, które zapewniają wysokie bezpieczeństwo magazynowania.

Schemat systemu Agrolog



Przegląd

Przed zamówieniem i instalacją systemu Agrolog, konieczne jest przeprowadzenie analizy oraz wymiarowania.

Przed zamówieniem należy uwzględnić następujące dane:

- Ilość wymaganych punktów pomiarowych temperatury. Ważne jest przeprowadzenie analizy ilości punktów pomiarowych oraz rozmieszczenia punktów pomiarowych w silosie w celu zagwarantowania niezawodnego monitorowania temperatur.

- Ilość lin pomiarowych.
- Gdzie na silosie powinny zostać umieszczone liny pomiarowe. Czy już wcześniej wykonane zostały zawieszenia dla lin pomiarowych na silosie przez producenta silosu.
- Należy sprawdzić jakie jest maksymalne obciążenie konstrukcji dachowej silosu. W celu uzyskania informacji na ten temat należy zwrócić się do dostawcy silosu.
- Rozmieszczenie przewodów łączących liny pomiarowe oraz moduły komunikacyjne.
- Rozmieszczenie i ilość modułów Netlink.
- Rozmieszczenie i ilość modułów Netcontroler.
- Rozmieszczenie i ilość modułów Netconverter.
- Klasyfikacja strefy.

Przed instalacją i obsługą systemu bardzo ważne jest dokładne zapoznanie się z treścią instrukcji instalacyjnej oraz instrukcji użytkownika. W instrukcji obsługi zamieszczone zostały ważne informacje dotyczące środków ostrożności, których należy przestrzegać przy instalacji i konserwacji.

Przykład

W przykładzie prezentowanym w niniejszej instrukcji obsługi omówione zostało wymiarowanie systemu Agrolog dla zakładu przemysłowego z pięcioma silosami z płaskim dnem o następujących danych:

- Objętość silosu, jeden silos : $3500 \text{ m}^3 = \text{ok. } 2600 \text{ T}$
- Wysokość silosu – środek: 21,37 m
- Wysokość silosu – cylinder: 17,62 m
- Średnica silosu: $\phi 15,15 \text{ m}$
- Zawartość silosu: pszenica

Liczba punktów pomiarowych

Wymagana liczba punktów pomiarowych zależy od objętości i zawartości silosu. Poniżej podano kilka typowych przykładów:

- Wysokiej jakości pszenica do 70 m^3 / punkt pomiarowy
- Nasiona oleiste oraz rośliny strączkowe do 50 m^3 / punkt pomiarowy
- Mieszanki paszowe do 50 m^3 / punkt pomiarowy
- Mączka sojowa, rybna oraz mięsna do 40 m^3 / punkt pomiarowy

Powyższe wartości podane zostały w przybliżeniu. W przypadku wątpliwości prosimy o skontaktowanie się z nami.

Przykład:

Każdy silos zawiera 3700 m³ pszenicy.

Minimalna liczba punktów pomiarowych dla każdego silosu = $3700 / 70 = 53$ punkty pomiarowe.

Liczba lin pomiarowych w silosie

Wymagana liczba linii czujników nie zależy tylko od objętości silosu. Aby zagwarantować niezawodne działanie systemu monitorowania temperatury ważne jest także rozmieszczenie lin pomiarowych w silosie.

W Dodatku 1 przedstawiona została wymagana liczba i rozmieszczenie lin pomiarowych w zależności od średnicy silosu. Wartości podane w Dodatku 1 są wartościami przybliżonymi, należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe rozmieszczenie punktów pomiarowych.

Przykład:

Każdy silos 3700 m³ ma średnicę 15,15 m.

Z danych zamieszczonych w Dodatku 1 wynika, że w silosie o średnicy 14 m może występować 6 lin pomiarowych.

Jedna lina pomiarowa w środku oraz 5 lin pomiarowych w okręgu o promieniu 4,7 m.

Kąt między linami pomiarowymi w okręgu będzie wynosić 72°.

53 punkty pomiarowe z 6 linami pomiarowymi dają $53 / 6 = 9$ czujników średnio na linię pomiarową.

Długość lin pomiarowych oraz liczba czujników w linie pomiarowej

Liny pomiarowe zwykle muszą być nieznacznie krótsze niż wysokość silosu.

W przypadku silosów z płaskim dnem zalecane jest, aby lina pomiarowa kończyła się do 0,8 m nad ziemią. Dla silosów lejowych to zalecenie wynosi do 0,5 m nad nachyleniem.

Przykład:

Dla silosów z płaskim dnem o następującymi danych:

- Objętość silosu, jeden silos: 3500 m³ = około 2600 T
- Wysokość silosu – środek: 21,37 m
- Wysokość silosu – cylinder: 17,62 m
- Średnica silosu: ϕ 15,15 m

Z danych zamieszczonych w Dodatku 1 wynika, że:

- Jedna lina pomiarowa powinna znajdować się w środku oraz
- 5 lin pomiarowych w okręgu o promieniu 4,7 m.

Teraz można obliczyć długość lin pomiarowych.

Długość lin pomiarowych w środku silosu:

Długość lin pomiarowych w środku oblicza się odejmując od całkowitej wysokości silosu odległość od podłogi do lin pomiarowych.

Przykład:

Wysokość silosu – środek: 21,37 m i warunek odległości liny pomiarowej od podłogi (dla żerdzi skosu): 0,8 m.

Długość lin pomiarowych w środku: $21,37 \text{ m} - 0,8 \text{ m} = 20,5 \text{ m}$.

Długość lin pomiarowych w linii okręgu silosu

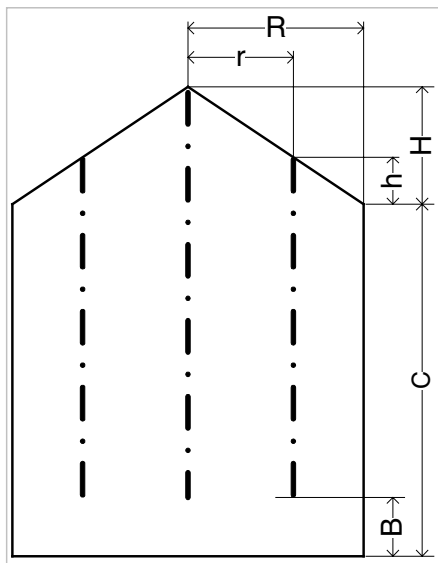
Obliczenie może zostać wykonane graficznie lub z zastosowaniem podanych poniżej wzorów.

Odległość w pionie od wysokości cylindra do wysokości dachu na średnicy okręgu:

$$h = \frac{H}{R} \cdot (R - r)$$

Opis używanych symboli:

- h: wysokość w pionie od wysokości cylindra do wysokości dachu na średnicy okręgu
- H: całkowita wysokość silosu minus wysokość cylindra silosu
- R: promień silosu
- r: promień okręgu dla lin pomiarowych
- L: długość lin pomiarowych
- C: wysokość cylindra silosu
- B: odległość od podłogi do lin pomiarowych



Długość lin pomiarowych:

$$L = C + h - B$$

Przykład:

- r: promień okręgu dla lin pomiarowych wynosi 4,7 m.
- H: całkowita wysokość silosu minus wysokość cylindra silosu wynosi 3,75 m.
- R: promień silosu wynosi 7,575 m.

Odległość w pionie od wysokości cylindra do wysokości dachu na średnicy okręgu:

$$h = \frac{3,75}{7,575} \cdot (7,575 - 4,7) = 1,42m$$

- C: wysokość cylindra silosu wynosi 17,62 m.
- B: odległość od podłogi do lin pomiarowych wynosi 0,8 m.

Długość lin pomiarowych:

$$L = 17,62 + 1,42 - 0,8 = 18 \text{ m}$$

Obliczyliśmy teraz długość 6 lin pomiarowych dla każdego silosu:

1 lina pomiarowa w środku: $L = 20,5 \text{ m}$

5 lin pomiarowych w okręgu 4,5 m silosu: $L = 18,0 \text{ m}$

Liny pomiarowe standardowo charakteryzuje odległość 2 lub 3 m między czujnikami. Zalecane jest wybranie jednej z tych dwóch podanych odległości w celu uzyskania jak najtańszego rozwiązania.

Przy wyborze odległości między czujnikami wynoszącej 2 m, w każdym silosie otrzymamy następującą ilość czujników:

1 lina pomiarowa L = 20,5 m oraz 10 czujników temperatury = 10 czujników temperatury

5 lina pomiarowa L = 18 m oraz 9 czujników temperatury = 45 czujników temperatury

Całkowita liczba czujników temperatury wynosi 55.

W systemie Agrolog występują dwa typy lin pomiarowych:

Liny pomiarowe typu SL3000 dla silosów o wysokości do 30 m.

Liny pomiarowe typu SL5000 dla silosów o wysokości od 30 m do 60 m.

Obliczone dane dla lin pomiarowych mogą teraz zostać naniesione na listę zamówienia zamieszczoną w Dodatku 2.

Obliczenie liczby komponentów systemu Agrolog

Schemat systemu zamieszczony na stronie 1 pokazuje jak komponenty systemu Agrolog są wzajemnie połączone.

Ograniczenia dotyczące wzajemnego łączenia komponentów systemu Agrolog zostały przedstawione w tabeli 1 poniżej.

Potem możliwe będzie obliczenie koniecznej ilości komponentów Agrolog.

Tabela 1. Ograniczenia systemu

Maksymalna ilość	Komponenty
500	Lina pomiarowa / System
30	Moduł Netcontroler / System
400	Czujniki / moduł Netcontroler
128	Liny pomiarowe / moduł Netcontroler
16	Moduł Netlink / moduł Netcontroler
8	Liny pomiarowe / moduł Netlink
160	Czujniki / moduł Netlink
20	Czujniki / Linę pomiarową

Przy planowaniu rozmieszczenia modułów Netlink, Netcontroler, Netconverter oraz lin pomiarowych należy zawsze pamiętać o ograniczeniach podanych w tabeli 1.

Przykład:

Zakład przemysłowy posiada 5 silosów, z których każdy ma 6 lin pomiarowych co daje w sumie 30 czujników temperatury.

Ilość modułów Netlink

Rozpoczynając od dolnej części schematu systemu zamieszczonego na stronie 1 można zauważyć, że liny pomiarowe są podłączone do modułów Netlink.

Każdy Netlink może łączyć maksymalnie 8 lin pomiarowych (Tabela 1).

Wymagana liczba modułów Netlink = 30 lin pomiarowych / 8 = 4 moduły Netlink.

Teraz można zamieścić te dane w formularzu zamówienia podanym w Dodatku 2.

Uwagi dotyczące długości przewodów

W zakładach przemysłowych silosy są zlokalizowane blisko siebie, dlatego nie będą występować problemy ze wspólnym modułem Netlink dla lin pomiarowych w dwóch silosach.

Ale jeżeli odległość między dwoma silosami jest duża, wtedy nie jest zalecane używanie długich przewodów prowadzących od modułu Netlink w jednym silosie do lin pomiarowych w drugim silosie. W takiej sytuacji może występować konieczność zagwarantowania większej liczby modułów Netlink w systemie.

Ważne jest, aby przewód między linami pomiarowymi i modułami Netlink był tak krótki jak jest to możliwe. Dotyczy to także długości przewodu między modułem Netcontroler a modułami Netlink. Jeżeli przewody łączące moduły są bardzo długie, może to uniemożliwić modułowi Netcontroler otrzymywanie prawidłowego odczytu temperatury z czujników znajdujących się w linach pomiarowych. Maksymalna długość przewodu, która może być używana, zależy od takich warunków jak:

- Ilość czujników
- Ilość lin pomiarowych
- Poziomu zakłóceń elektromagnetycznych w otoczeniu.

Dlatego nie jest możliwe podanie dokładnych wartości dla maksymalnej długości przewodu. Doświadczalnie zostało stwierdzone, że system pracuje prawidłowo kiedy długość przewodu między modułem Netlink a linami pomiarowymi nie przekracza 400 m.

Ilość modułów Netcontroler

Na schemacie systemu na stronie 1 można zobaczyć, że moduły Netlink są podłączone do jednego lub więcej modułów Netcontroler. Do jednego modułu Netcontroler może zostać połączonych maksymalnie do 16 modułów Netlink. Przy czym jeden moduł Netcontroler obsługuje maksymalnie 128 lin pomiarowych z maksymalną ilością czujników wynoszącą 400 (Tabela 1).

W naszym przykładzie systemem może sterować jeden moduł Netcontroler. Powyższe dane można teraz umieścić na liście zamówienia zamieszczonej w Dodatku 2.

Konwerter RS485

W zależności od konfiguracji modułu Netconverter system może wymagać dodatkowo jednego konwertera USB do RS485 do połączenia systemu z komputerem PC.

Program AgroSoftrol

Do zainstalowania i używania programu AgroSoftrol wymagany jest PC z systemem operacyjnym Windows XP lub Windows 7.

Przewód do instalacji

Aby zagwarantować niezawodność systemu pomiarowego należy używać skrętki nieekranowanej do połączeń między linami pomiarowymi, modułami Netlink, Netcontroler oraz modułem Netconverter.

Zalecamy używanie dwóch skrętek w przewodzie CAT5E lub CAT6 UTP (kabel Ethernet). Przykład przewodu: UTP 4x2awg24kat5E lub podobny.

Aby podłączyć linię pomiarową do przewodu UTP zalecamy użycie tzw. Scotchloków.

Przykład złącza typu Scotchlok:

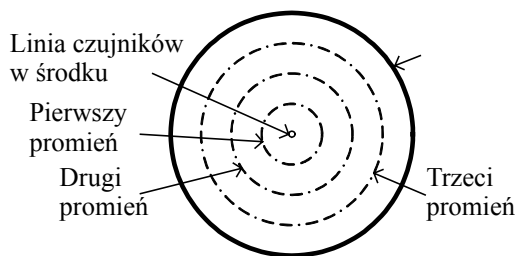
- 3M Scotchlok typ UY-2 (złącze dwukierunkowe)
- 3M Scotchlok typ UR-2 (złącze trójkierunkowe)

Uwaga: Nie wolno przycinać przewodu niebieskiego i czerwonego w linach pomiarowych na długość krótszą niż 200 mm!!

WAŻNE!

Właściciel/użytkownik jest odpowiedzialny za to, aby planowanie systemu, związane z tym obliczenia oraz jego instalacja były wykonane zgodnie międzynarodowymi/krajowymi przepisami, przepisami ATEX oraz klasyfikacją stref i informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa.

Dodatek 1. Rozmieszczenie linii czujników w silosie



			Linie czujników w pierwszym promieniu			Linie czujników w drugim promieniu			Linie czujników w trzecim promieniu		
Średnica silosu (m)	Liczba linii czujników	Liczba linii czujników w środku	Pierwszy promień	Liczba linii czujników	Kąt mont. między liniami czujn.	Drugi promień	Liczba linii czujników	Kąt mont. między liniami czujn.	Trzeci promień	Liczba linii czujników	Kąt mont. między liniami czujn.
4	1	1									
6	1	1									
8	3	0	2,3	3	120						
10	3	0	2,5	3	120						
12	4	1	3,3	3	120						
14	6	1	4,7	5	72						
16	7	1	5,6	6	60						
18	8	1	6,0	7	51						
20	11	0	2,5	3	120	7,5	8	45			
22	12	0	2,8	3	120	8,2	9	40			
24	13	0	3,0	3	120	9,0	10	36			
26	17	1	5,3	6	60	10,6	10	36			
28	19	1	6,6	6	60	10,6	12	30			
30	22	0	2,6	3	120	7,5	7	51	12,8	12	30
36	29	0	2,5	3	120	8,5	10	36	14,5	16	22,5
40	34	1	5,6	5	72	11,3	10	36	17,0	18	20

Dodatek 2. Lista zamówienia dla systemu Agrolog

Firma: Nazwisko:
 Adres: Kod pocztowy:
 Miejscowość: Kraj:
 Tel.: E-mail:
 Projekt: Data:

Linie czujników

Liczba lin pomiarowych	Typ	Długość	Liczba czujników
	SL3000 (do 30m)		
	SL3000 (do 30m)		
	SL3000 (do 30m)		
	SL3000 (do 30m)		
	SL5000 (od 30m do 60m)		
	SL5000 (od 30m do 60m)		

Komponenty systemu Agrolog

Ilość	Typ	Uwagi
	Netlink NL5000	
	Netcontroler NC5000	
	Netconverter NV5000	
	Konwerter RS485-USB	
	Kabel połączeniowy UTP-Cat5	Możliwy do nabycia lokalnie.
	3M Scotchlok typ UY-2 (złącze dwukierunkowe)	Możliwe do nabycia lokalnie.
	3M Scotchlok typ UR-2 (złącze trójkierunkowe).	Możliwe do nabycia lokalnie.
	Oprogramowanie AgroSoftrol	

Notatki

Notatki



Pomiar poziomu



Pomiar przepływu



Pomiar ciśnienia



Pomiar wilgotności



Pomiar temperatury



Pomiary gazometryczne



Pomiary fizykochemiczne



Kalibratory



Komponenty automatyki



Rejestracja i wizualizacja



Wskaźniki i regulatory



Wagi przemysłowe



Termowizja



Przyrządy przenośne



Laboratorium



Armatura przemysłowa



Odwiędź naszą stronę
www.introl.pl

Zamów bezpłatny katalog

Skontaktuj się
z Przedstawicielem Regionalnym



Przedsiębiorstwo Automatykacji i Pomiarów Introl Sp. z o.o.
Katowice, ul. Kościuszki 112
tel. +48 32 789 00 00, e-mail: introl@introl.pl
www.introl.pl

introl

automatyka i pomiary