

PRZEWODNIK UŻYTKOWNIKA

Ultradźwiękowy czujnik wiatru Vaisala WINDCAP®
Szereg WMT700



M211095EN-C

WYDAWCA

Vaisala Oyj
P.O. Box 26
FI-00421 Helsinki
Finlandia

Tel. (międzynar.): +358 9 8949 1
Faks: +358 9 8949 2227

Zapraszamy na nasze strony internetowe www.vaisala.com.

© Vaisala 2011

Żadna część niniejszej instrukcji nie może być powielana w żadnej formie ani żadną techniką, elektronicznie ani mechanicznie (w tym kserograficznie), treść instrukcji nie może również być komunikowana stronie trzeciej bez pisemnego zezwolenia właściciela praw autorskich.

Treść instrukcji podlega zmianom wprowadzanym bez uprzedzenia.

Proszę przyjąć do wiadomości, że niniejsza instrukcja nie tworzy żadnych prawnie wiążących zobowiązań Vaisala względem klienta lub użytkownika końcowego. Wszelkie prawnie wiążące zobowiązania i uzgodnienia są zawarte wyłącznie w odpowiedniej umowie dostawy lub w *Warunkach Sprzedaży*.

Spis treści

ROZDZIAŁ 1	
INFORMACJE OGÓLNE	11
O niniejszej instrukcji	11
Treść instrukcji	11
Dane aktualizacyjne instrukcji	12
Powiązane instrukcje	12
Konwencje zapisu w instrukcji	13
Bezpieczeństwo	13
Recykling	15
Zgodność z wymogami prawnymi	15
Gwarancja	16
ROZDZIAŁ 2	
PRZEGŁĄD INFORMACJI NT. PRODUKTU	17
Wprowadzenie do WMT700	21
Opcje przy składaniu zamówienia dla szeregu WMT700	21
Akcesoria	22
Klatka ochronna (zabezpieczenie przed ptakami)	23
Weryfikator WM	24
Kable	25
ROZDZIAŁ 3	
OPIS FUNKCJONALNY	27
Zasada działania	27
Układy współrzędnych: obliczenia wektorowe i biegunowe	30
Uśrednianie prędkości i kierunku wiatru	30
Przegląd informacji	31
Uśrednianie skalarne	32
Funkcja zawieszania obliczania kierunku	33
Uśrednianie wektorowe	33
Metody wykonywania pomiarów	34
Pomiar ciągły	34
Pomiar wiatru na żądanie	34
Łącza i interfejsy do systemu hosta	35
ROZDZIAŁ 4	
INSTALACJA	37
Wybór lokalizacji a reprezentywność pomiarów	37
Procedura instalacji	40
Instrukcja rozpakowania	41
Zamontowanie	42
Zamontowanie na pionowym maszcie	42
Zamontowanie na profilu poziomym	46
Lista sprawdzeń dla połączeń kabli	49
Ustawienie	50
Dostrajanie ustawienia	52
Instalacja klatki ochronnej	52

Oprzewodowanie	54
Kable	54
Kabel 2 m i kabel 10 m	55
Uwaga dot. oprzewodowania RS485 dla COM2	56
Kabel RS485 2 m i kabel RS485 10 m	56
Sygnały złączki	57
Grzanie	59
Grzanie przetworników	59
Grzanie przetworników i układu ramion	60
Zasilanie	60
Zasilanie robocze czujnika	60
Zasilanie grzania	62
 ROZDZIAŁ 5	
KOMUNIKACJA SZEREGOWA I WYJŚCIE ANALOGOWE	63
Komunikacja szeregową	63
Interfejs komunikacji cyfrowej	64
Profile komunikacji cyfrowej	64
Protokoły	65
Tryb pomiarowy i tryb konfiguracyjny	65
Synchronizacja czasowa interfejsu szeregowego	66
Wyjście analogowe	67
Typy wyjść analogowych	68
Skalowanie wyjść analogowych	68
Ograniczenia wartości sygnałów wyjścia	70
Brakujące odczyty a sygnalizacja błędów	71
 ROZDZIAŁ 6	
POLECENIA KONFIGURACYJNE	73
Ustawienia początkowe	73
Przegląd zagadnień dot. konfiguracji	73
Wymagania odnośnie łącza szeregowego	75
Komunikacja poprzez program obsługi terminalu	75
Polecenia zmiany trybu roboczego	76
OPEN – Przejdź do trybu konfiguracyjnego	76
CLOSE – Wyjdź z trybu konfiguracyjnego	76
Polecenia zarządzania parametrami	76
S – Ustaw parametr	76
G – Pobierz parametr	78
Pobierz wszystkie parametry	78
Pobierz określone parametry	78
BAUD – Wyświetl lub zleć ustawienia portu	78
Zleć ustawienia portu	78
Wyświetl ustawienia portu	79
Polecenia kontroli pomiaru wiatru	79
MEAS – Pojedynczy pomiar wiatru	79
START – Rozpocznij pomiar ciągły	80
STOP – Zatrzymaj pomiar ciągły	80
Polecenia diagnostyki i obsługi	80
ERRORS – Pobierz kody i liczniki błędów	80
CLEARERR – Resetuj kody i liczniki błędów	81

POLL – Pobierz komunikat	82
RESET – Resetuj CPU	82
Polecenia informacyjne	82
? – Wyświetl zestaw poleceń	82
H – Wyświetl pomoc i obsługiwane komunikaty	82
VERSION – Wyświetl wersję oprogramowania firmowego	83
WIND_GET – Pobierz dane kalibracyjne	83
Parametry konfiguracyjne	83
Komunikaty danych definiowane przez użytkownika	85
Konfiguracja komunikatów danych	85
Składniki komunikatów danych	85
Znaczniki statusu	88
Ładowanie ustawień z pliku konfiguracyjnego	89
 ROZDZIAŁ 7	
UŻYTKOWANIE	93
Rozpoczęcie	93
Użytkowanie WMT700 poprzez program obsługi terminalu	94
Komunikaty danych	94
Komunikat danych WMT700 nr 21	96
Komunikat danych WMT700 nr 22	97
Komunikat danych WMT700 nr 23	98
Komunikat danych WMT700 nr 24	99
Komunikat danych WMT700 nr 25	100
Komunikat danych ROSA - MES12	101
Brakujące odczyty	101
Sygnalizacja błędów	102
Polecenia trybu pomiarowego	102
Polecenia profilu WMT700	103
MEAS – Rozpocznij pomiar	104
OPEN – Przejdź do trybu konfiguracji	104
POLL – Pobierz dane	105
SLEEP – Przejdź do trybu oszczędzania zasilania	105
Polecenia profilu ROSA - MES12	106
M 12 – Pobierz komunikat danych MES12	106
 ROZDZIAŁ 8	
KONSERWACJA	107
Okresowa konserwacja	107
Sprawdzenie wzrokowe	108
Czyszczenie	108
Sprawdzenie prawidłowego działania	108
 ROZDZIAŁ 9	
LOKALIZACJA I USUWANIE USTEREK	111
Sytuacje problemowe	111
Komunikaty błędów i zdarzeń	113
Przywracanie ustawień portu szeregowego	114
Pomoc techniczna	116
Zwroty produktu	116

ROZDZIAŁ 10	
DANE TECHNICZNE	117
Wymiary	121
 DODATEK A	
KOMPLETNY ZESTAW POLECEŃ DLA CZUJNIKA WMT700	123
 DODATEK B	
TYPOWE ŚRODOWISKA SYSTEMU	125
 DODATEK C	
USTAWIENIA DOMYŚLNE DLA RÓŻNYCH PROFILÓW KOMUNIKACJI CYFROWEJ	129
 DODATEK D	
PARAMETRY KONFIGURACYJNE	131

Lista rysunków

Rysunek 1	Czujnik wiatru WMT700	18
Rysunek 2	Czujnik wiatru WMT700, widok od dołu	19
Rysunek 3	Zestaw montażowy FIX70	20
Rysunek 4	Klatka ochronna przeciw ptakom	23
Rysunek 5	Weryfikator WM	24
Rysunek 6	Zasada pomiaru ultradźwiękowego	28
Rysunek 7	Ścieżki pomiarowe czujnika WMT700	29
Rysunek 8	Różne sposoby określania prędkości i kierunku wiatru	31
Rysunek 9	Przykład uśredniania kierunku wiatru	33
Rysunek 10	Zewnętrzne interfejsy czujnika WMT700	36
Rysunek 11	Zalecana lokalizacja czujnika WMT700 na otwartej przestrzeni	38
Rysunek 12	Zalecana długość masztu dla czujnika WMT700 na dachu budynku	39
Rysunek 13	Minimalna odległość pomiędzy dwoma czujnikami WMT700 zainstalowanymi na tej samej wysokości	40
Rysunek 14	Chwytnie czujnika WMT700	41
Rysunek 15	Czujnik WMT700 z zabezpieczeniem na czas transportu	42
Rysunek 16	Czujnik WMT700 z boku masztu	44
Rysunek 17	Czujnik WMT700 na szczycie masztu	45
Rysunek 18	Czujnik WMT700 na profilu poprzecznym z układem ramion skierowanym w górę	47
Rysunek 19	Czujnik WMT700 na profilu poprzecznym z układem ramion skierowanym w dół	48
Rysunek 20	Dociąganie złączki	49
Rysunek 21	Prawidłowe ustawienie czujnika WMT700	51
Rysunek 22	Nieprawidłowe ustawienie czujnika WMT700 i wynikowy błąd kierunku	51
Rysunek 23	Klatka ochronna z paskami mocującymi	53
Rysunek 24	Oprzewodowanie COM2 RS485	56
Rysunek 25	Piny 17-pinowej złączki M23	58
Rysunek 26	Pobór prądu zasilania roboczego przez czujnik WMT700	61
Rysunek 27	Pobór mocy zasilania roboczego przez czujnik WMT700	61
Rysunek 28	Tryby: konfiguracyjny i pomiarowy czujnika WMT700	66
Rysunek 29	Synchronizacja czasowa dla interfejsów RS-232, RS-485 i RS-422	67
Rysunek 30	Sprawdzenie czujnika WMT700 za pomocą weryfikatora	109
Rysunek 31	Wymiary czujnika wiatru WMT700 w milimetrach	121
Rysunek 32	Wymiary zestawu montażowego FIX70 w milimetrach	122
Rysunek 33	Połączenie z systemem poprzez jeden port szeregowy	125
Rysunek 34	Połączenie z systemem wyłącznie poprzez wyjście analogowe	126
Rysunek 35	Środowisko systemu z portami szeregowymi COM1 i COM2	127
Rysunek 36	Środowisko systemu z zapasowym zasilaniem bateryjnym	128

Strona celowo niezadrukowana

Lista tabel

Tabela 1	Aktualizacje instrukcji	12
Tabela 2	Powiązane instrukcje	12
Tabela 3	Testy środowiskowe	15
Tabela 4	Testy kompatybilności elektromagnetycznej	16
Tabela 5	Charakterystyka czujników wiatru szeregu WMT700	21
Tabela 6	Dostępne ustawienia czujnika WMT700	21
Tabela 7	Kable czujnika WMT700	25
Tabela 8	Dołączanie kabla 2 m (227567SP) i kabla 10 m (227568SP)	55
Tabela 9	Oprzewodowanie COM2 RS485	56
Tabela 10	Dołączanie kabla RS485 2 m (228259SP) i kabla RS485 10 m (228260SP)	57
Tabela 11	Funkcje pinów 17-pinowej złączki M23	58
Tabela 12	Wymagania odnośnie mocy zasilania układu grzania dla szeregu WMT700	62
Tabela 13	Wymagane wymiary kabla przedłużającego układu zasilania grzania	62
Tabela 14	Domyślne ustawienia fabryczne dla wyjść analogowych	68
Tabela 15	Typowe ustawienia funkcji odwzorowania dla AOUT1 (WS)	69
Tabela 16	Typowe ustawienia funkcji odwzorowania dla AOUT2 (WD)	69
Tabela 17	Lista poleceń trybu konfiguracyjnego	74
Tabela 18	Lista parametrów czujnika WMT700	84
Tabela 19	Składniki pomiaru wiatru dla komunikatów danych	86
Tabela 20	Znaki sterujące i składniki sumy kontrolnej dla komunikatów danych	86
Tabela 21	Składniki monitorowania dla komunikatów danych	87
Tabela 22	Znaczniki statusu	89
Tabela 23	Komunikaty danych czujnika WMT700	95
Tabela 24	Lista poleceń trybu pomiarowego czujnika WMT700	103
Tabela 25	Niektóre sytuacje problemowe i środki zaradcze	111
Tabela 26	Komunikaty błędów i zdarzeń	113
Tabela 27	Przywrócone ustawienia portu szeregowego	115
Tabela 28	Prędkość wiatru	117
Tabela 29	Kierunek wiatru	117
Tabela 30	Sygnały wyjścia	118
Tabela 31	Dane ogólne	119
Tabela 32	Akcesoria	120
Tabela 33	Zestaw poleceń dla wszystkich profili obsługiwanych przez czujnik WMT700	123
Tabela 34	Ustawienia domyślne dla różnych profili komunikacji cyfrowej	129

Strona celowo niezadrukowana

ROZDZIAŁ 1

INFORMACJE OGÓLNE

Ten rozdział dostarcza ogólnych uwag na temat instrukcji oraz czujników szeregu WMT700.

O niniejszej instrukcji

Niniejsza instrukcja dostarcza informacji na temat instalowania, użytkowania i konserwacji ultradźwiękowych czujników wiatru Vaisala WINDCAP® WMT701, WMT702 i WMT703.

Treść instrukcji

Instrukcja składa się z następujących rozdziałów:

- Rozdział 1, *Informacje ogólne*, podaje ogólne uwagi na temat instrukcji oraz czujników szeregu WMT700.
- Rozdział 2, *Przegląd informacji dotyczących produktu*, przybliża charakterystykę, zalety i nomenklaturę czujników WMT701, WMT702 i WMT703.
- Rozdział 3, *Opis funkcjonalny*, opisuje funkcjonalności czujnika WMT700.
- Rozdział 4, *Instalacja*, zawiera informacje potrzebne do zainstalowania czujnika WMT700 przy użyciu zestawu montażowego FIX70.
- Rozdział 5, *Komunikacja szeregową i wyjście analogowe*, zawiera ogólne informacje na temat komunikacji szeregowej i wyjścia analogowego w kontekście pracy z czujnikiem WMT700.
- Rozdział 6, *Konfiguracja*, zawiera informacje na temat poleceń i parametrów konfiguracyjnych czujnika WMT700.
- Rozdział 7, *Użytkowanie*, zawiera informacje na temat poleceń roboczych, protokołów i komunikatów danych czujnika WMT700.
- Rozdział 8, *Konserwacja*, zawiera informacje potrzebne przy wykonywaniu sprawdzenia wzrokowego, czyszczenia i weryfikowania prawidłowości działania czujnika WMT700.

- Rozdział 9, *Lokalizacja i usuwanie usterek*, opisuje najczęstsze problemy, ich możliwe przyczyny i środki zaradcze, oraz dostarcza informacji na temat pomocy technicznej.
- Rozdział 10, *Dane techniczne*, podaje dane techniczne czujnika WMT700.
- Dodatek A, *Kompletny zestaw poleceń dla czujnika WMT700*, zawiera listę wszystkich poleceń dostępnych dla WMT700.
- Dodatek B, *Typowe środowiska systemu*, przedstawia typowe środowiska systemu czujnika WMT700.
- Dodatek C, *Ustawienia domyślne dla różnych profili komunikacji cyfrowej*, podaje listę domyślnych ustawień różnych profili komunikacji cyfrowej.
- Dodatek D, *Parametry konfiguracyjne*, podaje listę parametrów konfiguracyjnych czujnika WMT700.

Dane aktualizacyjne instrukcji

Tabela 1 Aktualizacje instrukcji

Kod instrukcji	Opis
M211095EN-C	Kwiecień 2011. Niniejsza instrukcja. Zaktualizowano strukturę rozdziałów dla ułatwienia korzystania. Dodano nową zawartość do rozdziału 4 <i>Instalacja</i> . Dodano nowe Dodatki.
M211095EN-B	Wrzesień 2010. Poprzednia wersja. Zaktualizowano instrukcje oraz ilustracje dotyczące zamontowania. Zaktualizowano nazwy akcesoriów i kabli.
M211095EN-A	Czerwiec 2010. Pierwsza wersja.

Powiązane instrukcje

Tabela 2 Powiązane instrukcje

Kod instrukcji	Nazwa instrukcji
M211097EN	<i>Referencje techniczne / Modernizacja ultradźwiękowego czujnika wiatru Vaisala WINDCAP® z WS425 do WMT700</i>

Konwencje zapisu w instrukcji

W całej treści instrukcji, istotne uwagi dotyczące bezpieczeństwa są wyróżnione w następujący sposób:

OSTRZEŻENIE Ostrzeżenie zwraca uwagę użytkownika na poważne zagrożenie. W przypadku nie przeczytania i braku dokładnego przestrzegania treści instrukcji w tym miejscu istnieje ryzyko obrażeń lub nawet śmierci.

OSTROŻNIE Ten zapis ostrzega o mogącym wystąpić zagrożeniu. W przypadku nie przeczytania i braku dokładnego przestrzegania treści instrukcji w tym miejscu może nastąpić uszkodzenie produktu lub utrata istotnych danych.

UWAGA Uwaga wyróżnia istotne informacje na temat użytkowania produktu.

Bezpieczeństwo

Dostarczony Państwu ultradźwiękowy czujnik wiatru Vaisala WINDCAP® WMT701, WMT702 lub WMT703 został wysłany z zakładu produkcyjnego jako przetestowany i zatwierdzony w zakresie bezpieczeństwa. Proszę zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

OSTRZEŻENIE Dla ochrony personelu (a także czujnika wiatru) konieczne jest zainstalowanie pręta odgromowego którego końcówka będzie wystawać co najmniej o jeden metr ponad czujnik WMT700. Pręt musi być odpowiednio uziemiony, w sposób zgodny z wszystkimi miejscowymi przepisami bezpieczeństwa. Nie instalować czujnika wiatru powyżej końcówki pręta odgromowego.

OSTRZEŻENIE Jeżeli na czujniku WMT700 lub na maszcie gromadzi się lód lub śnieg, może on spaść i spowodować obrażenia osób znajdujących się poniżej.

OSTRZEŻENIE Niektóre wersje produktu WMT700 zapewniają grzanie przetworników i/lub układu ramion. Dla uniknięcia obrażeń, nie dotykać grzanych części czujnika wiatru w czasie gdy grzanie jest włączone.

OSTRZEŻENIE Przy wykonywaniu połączeń upewnić się, że łączone są wyłącznie przewody wolne od napięcia.

OSTRZEŻENIE W przypadku korzystania z długich kabli między urządzeniami (czujniki, nadajniki, źródła zasilania, ekrany), uderzenie pioruna w pobliżu może powodować napięcia udarowe grożące śmiercią. Zawsze stosować odpowiednie procedury uziemiania i przestrzegać wymagań miejscowych przepisów regulujących wykonywanie instalacji elektrycznych.

OSTRZEŻENIE Nie instalować czujnika WMT700 gdy na danym obszarze istnieje ryzyko wystąpienia burzy z piorunami lub błyskawic.

OSTROŻNIE Nie modyfikować przyrządu. Wewnątrz przyrządu nie ma części obsługiwanych przez użytkownika. Nieprawidłowa modyfikacja może uszkodzić produkt lub prowadzić do zakłóceń jego funkcjonowania.

OSTROŻNIE Przy chwytaniu czujnika WMT700 przetworników nie wolno obracać, ciągnąć, uderzać, zaginać, zarysowywać ani dotykać ostrymi przedmiotami. Każde uderzenie układu ramion czujnika wiatru uszkadza przyrząd.

OSTROŻNIE Żyły zasilania układu grzania czujnika WMT700 są połączone ze sobą wewnątrz przyrządu. Jeżeli kabel połączeniowy posiada dwie dodatnie żyły zasilania grzania, konieczne jest połączenie ze sobą obu żył. Pozostawienie jednej żyły niepołączonej lub dołączenie jej do uziemienia może spowodować nieprawidłową pracę czujnika lub zwarcie źródła zasilania.

Recykling



Wszystkie materiały podlegające recyklingowi zwracać do odpowiednich centrów recyklingu.



Po wykorzystaniu pozbyć się baterii i przyrządu zgodnie z wymogami odpowiednich przepisów. Nie wyrzucać razem ze zwykłymi odpadami.

Zgodność z wymogami prawnymi

Ultradźwiękowe czujniki wiatru Vaisala WINDCAP® WMT701, WMT 702 i WMT703 spełniają wymagania następujących norm dotyczących testów roboczych i środowiskowych:

Testy w tunelu wiatrowym przeprowadzono zgodnie z normą ISO 16622:2002 *Anemometry/termometry dźwiękowe – Metody przeprowadzania prób odbiorczych dla pomiarów wiatru uśrednionego*.

Tabela 3 Testy środowiskowe

Test	Norma określająca konfigurację
Deszcz niesiony wiatrem	MIL-STD 810G metoda 506.5 oraz Telcordia GR-487-Core
Mgła solna	VDA 621 – 415 / IEC 60068-2-52
Test szczelności (ochrona przed wnikaniami)	IEC 60529 klasa IP67
Drgania	IEC 60068-2-6/IEC 60945/test Lloyd'a
Uderzenia	MIL-STD-202G, metoda 213B, warunek J
Suche ciepło	IEC 60068-2-2/IEC 60068-2-48
Wilgotne ciepło, cyklicznie	IEC 60068-2-30, test Db
Wilgotne ciepło	IEC 60068-2-78
Niska temperatura	IEC 60068-2-1, test Ab/Ad
Swobodny upadek (nieostrożna manipulacja)	IEC 60068-2-31
Zmiana temperatury	IEC 60068-2-14

Testy kompatybilności elektromagnetycznej są oparte na normie europejskiej dla rodziny produktów EN 61326-1:2006 (*Urządzenia elektryczne dla zastosowań pomiarowych, kontrolnych i laboratoryjnych*) i normie EN 60945:2002 (*Urządzenia i systemy nawigacji i radiotelekomunikacji morskiej - Wymagania ogólne - Metody prowadzenia badań i wymagania odnośnie wyników badań*).

Tabela 4 Testy kompatybilności elektromagnetycznej

Test	Norma określająca konfigurację
Odporność na zaburzenia przewodzone indukowane przez pola o częstotliwościach radiowych	IEC 61000-4-6
Odporność na szybkozmienne przebiegi przejściowe	IEC 61000-4-4
Odporność udarowa	IEC 61000-4-5
Odporność na wyładowania elektrostatyczne	IEC 61000-4-2
Wysokie napięcie (testy dielektryczne)	IEC 60947-2
Emisje zaburzeń przewodzonych ¹⁾	CISPR 22
Emisje zaburzeń promieniowanych	CISPR 22
Odporność na pola o częstotliwościach radiowych	IEC 61000-4-3
Odporność izolacji	IEC 60092-504

¹⁾ Wartości graniczne według IEC 60945: *Urządzenia i systemy nawigacji i radiotelekomunikacji morskiej - Wymagania ogólne - Metody prowadzenia badań i wymagania odnośnie wyników badań*. Wydanie IV, 2002-08.



Znaki handlowe

WINDCAP® to zarejestrowany znak handlowy firmy Vaisala Oyj.

Windows® to zarejestrowany znak handlowy Microsoft Corporation w Stanach Zjednoczonych i/lub w innych krajach.

Gwarancja

Firma Vaisala zwykle udziela ograniczonej jednorocznej gwarancji na określone produkty. Więcej informacji oraz nasze standardowe warunki gwarancji podajemy na naszych stronach internetowych: www.vaisala.com/services/warranty.html.

Proszę zwrócić uwagę na fakt, iż każda taka gwarancja może ulec unieważnieniu w przypadku normalnego zużycia w eksploatacji, wyjątkowych warunków użytkowania, zaniedbań obsługi lub instalacji oraz nieautoryzowanych modyfikacji. Szczegółowe informacje na temat gwarancji dla każdego produktu proszę sprawdzać w odpowiedniej umowie dostawy lub w *Warunkach Sprzedaży*.

ROZDZIAŁ 2

PRZEGLĄD INFORMACJI NT. PRODUKTU

Niniejszy rozdział przybliży cechy, zalety i nomenklaturę produktu dla czujników WMT701, WMT702 i WMT703.

UWAGA

W niniejszej instrukcji poświęconej szeregowi WMT700, czujniki wiatru WMT701, WMT702 i WMT703 są często określane jako „WMT700”.

Wprowadzenie do WMT700

Ultradźwiękowy czujnik wiatru Vaisala WINDCAP® WMT700 wykonuje pomiary prędkości i kierunku wiatru oraz wysyła wyniki pomiarów do systemów pozyskiwania danych. Czujnik WMT700 stanowi część oferty pomiarów parametrów pogody firmy Vaisala i jest odpowiedni dla pracy w systemach oraz jako urządzenie samodzielne.

Szereg WMT700 składa się z trzech typów produktu o różnych zakresach pomiarowych: WMT701, WMT702 i WMT703. Oprócz tego użytkownik może wybrać funkcję grzania chroniącą układ ramion i/lub przetworniki przed nagromadzeniem się lodu i śniegu w chłodnych klimatach.

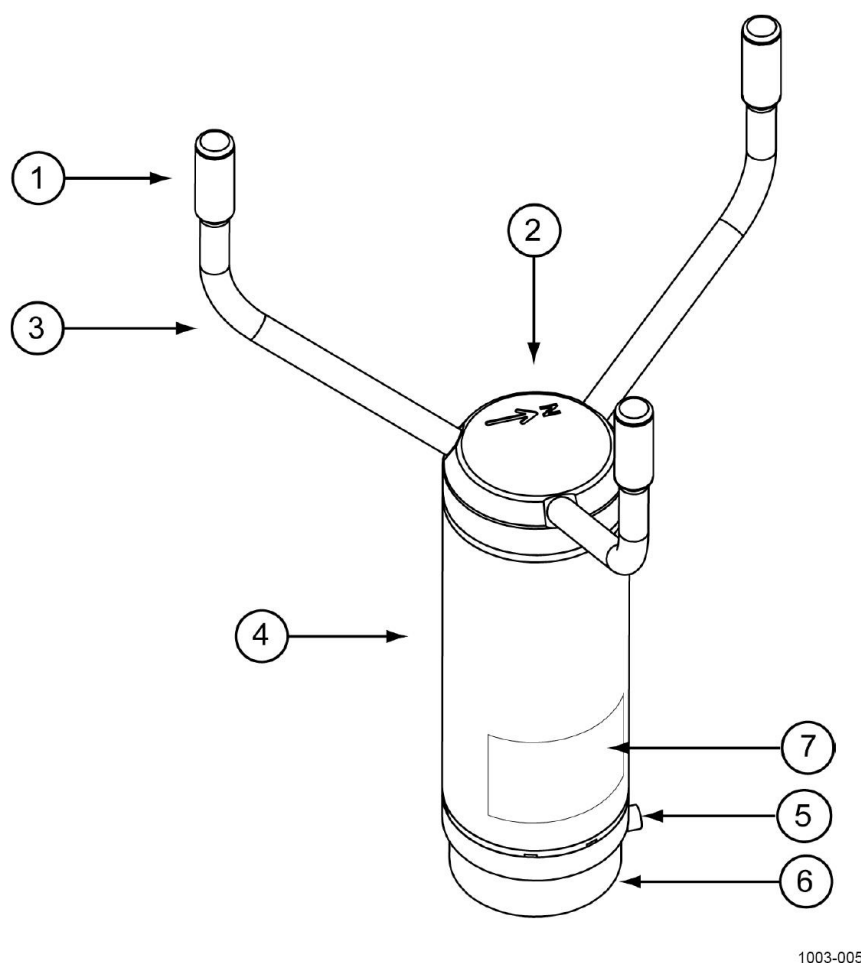
Działanie czujników wiatru szeregu WMT700 opiera się na zaawansowanej, opatentowanej technologii pomiaru wiatru Vaisala WINDCAP®, zapewniającej dokładność wyników przy dowolnym kierunku wiatru. Jednocześnie wpływ temperatury, wilgotności i ciśnienia są w pełni kompensowane.

Brak ruchomych części w czujnikach szeregu WMT700 oznacza niemal całkowite wyeliminowanie wymogów odnośnie konserwacji. Parametry robocze czujników nie ulegają pogorszeniu z upływem czasu, nie są również wrażliwe na działanie naturalnych zanieczyszczeń takich jak sól, pył czy piasek.

Czujniki szeregu WMT700 obsługują szeroki zakres opcji komunikacyjnych. Czujnik można dołączyć do jednego z wielu różnych systemów pozyskiwania danych bez stosowania dodatkowych konwerterów czy przetworników.

Czujnik WMT700 zostaje skonfigurowany fabrycznie według zamówienia klienta, i jest gotowy do pracy bezpośrednio po zainstalowaniu. Jeżeli to wymagane, użytkownik może skorzystać z szerokiej gamy opcji konfiguracji czujnika wiatru oraz ustawień pomiarowych.

Czujnik WMT700 można doposażyć o akcesoria dla dostosowania przyrządu do specyficznych potrzeb użytkownika. Wśród oferowanych akcesoriów jest rozwiązanie tematu odstraszania ptaków oraz polowy weryfikator kalibracji.

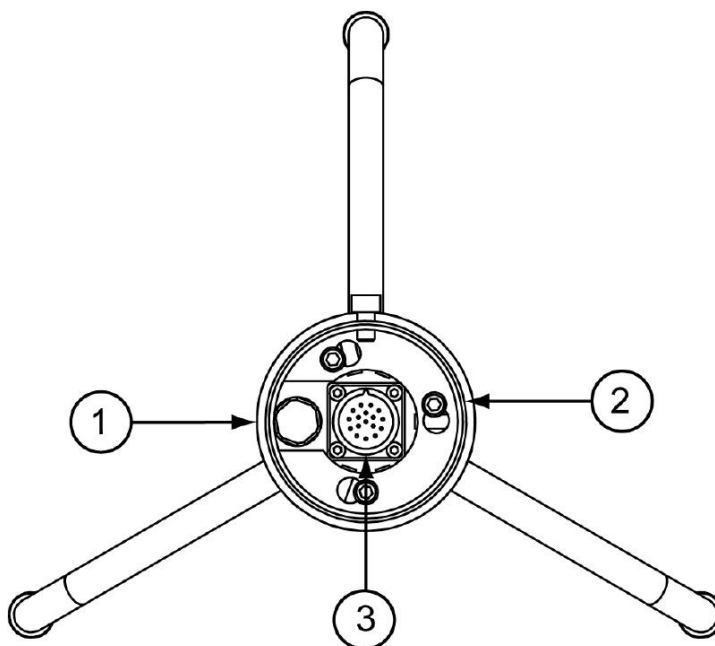


Rysunek 1 Czujnik wiatru WMT700

Poniższa numeracja odnosi się do rysunku 1 powyżej:

Układ ramion składa się z pozycji 1, 2 i 3:

- 1 = przetworniki (3 szt.)
- 2 = górna część WMT700, z naniesioną strzałką wskazującą północ
- 3 = ramiona przetworników (3 szt.)
- 4 = obudowa
- 5 = śruba mocująca
- 6 = kształtka montażowa
- 7 = oznaczenie typu



1104-065

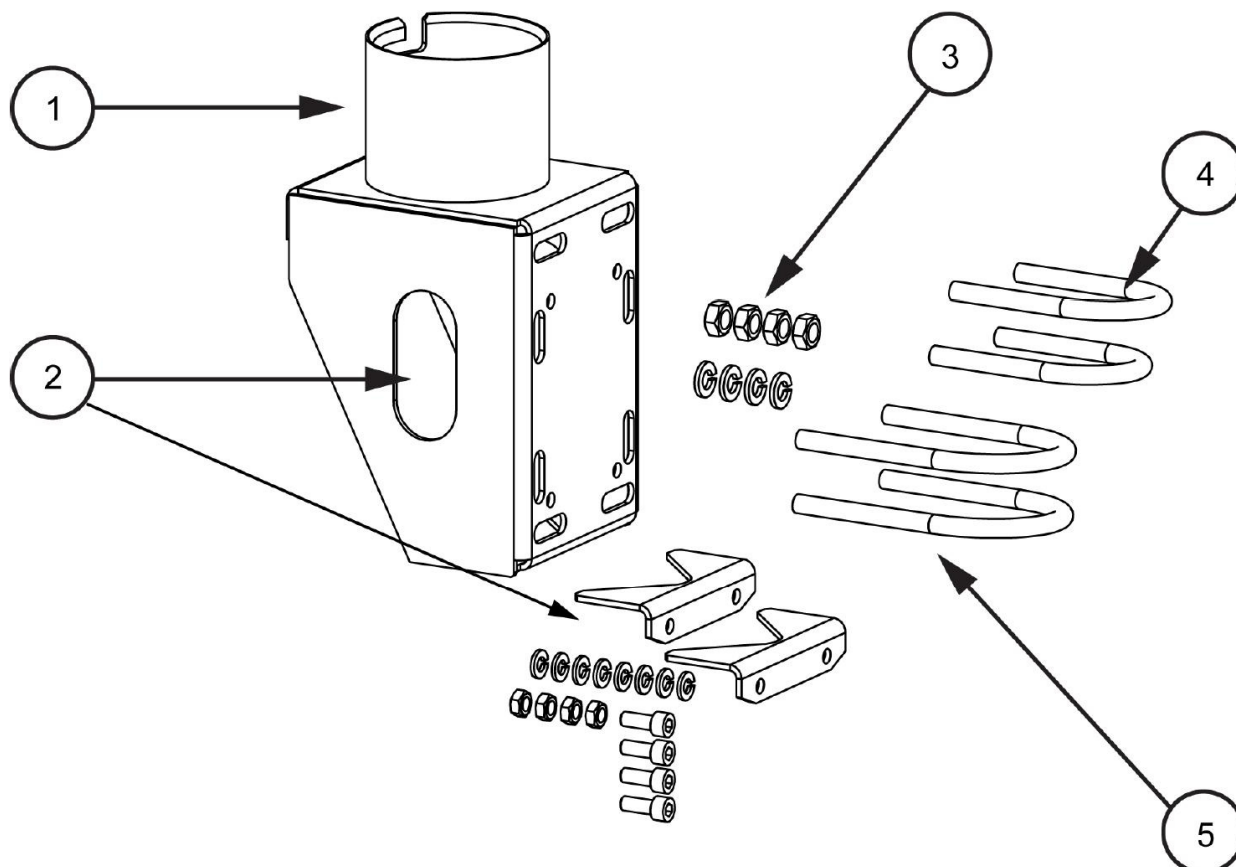
Rysunek 2 Czujnik wiatru WMT700, widok od dołu

Poniższa numeracja odnosi się do rysunku 2 powyżej:

- 1 = wodoszczelna wentylacja
- 2 = śruba kształtki montażowej (3 szt., klucz imbusowy 4 mm)
- 3 = 17-pinowa złączka męska M23

UWAGA

Nie otwierać czujnika. Wewnątrz nie ma części obsługiwanych przez użytkownika.



1104-064

Rysunek 3 Zestaw montażowy FIX70

Poniższa numeracja odnosi się do rysunku 3 powyżej:

Składniki zestawu FIX70:

- 1 = korpus zamocowania
- 2 = zdejmowana prowadnica masztu z elementami mocującymi
- 3 = elementy mocowania (nakrętki M6, podkładki)
- 4 = śruba w kształcie litery U dla masztu Ø30 mm (2 szt.)
- 5 = śruba w kształcie litery U dla masztu Ø60 mm (2 szt.)

Opcje przy składaniu zamówienia dla szeregu WMT700

Przy składaniu zamówienia na produkt należy wybrać WMT701, WMT702 lub WMT703 stosownie do własnych specyficznych potrzeb pomiarowych i warunków roboczych. Tabela 5 charakteryzuje główne parametry czujników WMT701, WMT702 i WMT703.

Tabela 5 Charakterystyka czujników wiatru szeregu WMT700

Parametr	WMT701	WMT702	WMT703
Zakres pomiarowy	do 40 metrów na sekundę	do 65 metrów na sekundę	do 75 metrów na sekundę
Opcja zakresu temperatur	-10...+60 °C -40...+60 °C -55...+70 °C		
Opcje grzania	Bez grzania Grzanie przetworników: 30 W (wymagane minimum 40 W) Grzanie przetworników i układu ramion: 150 W (wymagane minimum 200 W)		

UWAGA

Tam gdzie może występować nagromadzanie się śniegu i lodu, Vaisala zaleca korzystanie z grzanych wersji czujnika WMT700. Więcej informacji na temat funkcjonalności grzania zob. sekcja *Grzanie* na stronie 59.

Tabela 6 podaje listę ustawień czujnika wiatru dostępnych do wyboru użytkownika.

Tabela 6 Dostępne ustawienia czujnika WMT700

Ustawienie	Opcje
Interfejs komunikacji cyfrowej	RS-485, RS-422, RS-232, SDI-12
Profil komunikacji cyfrowej	WMT700, WS425 - ASCII, WS425 - NMEA Extended, WS425 - SDI-12, WS425 - ASOS, ROSA - MES12
Jednostki przy komunikacji cyfrowej	m/s, węzły, mph, km/h
Analogowe sygnały wyjściowe dla kanału prędkości wiatru	napięciowy, prądowy, częstotliwościowy, napięciowy WS425, częstotliwościowy WS425
Analogowe sygnały wyjściowe dla kanału kierunku wiatru	napięciowy, prądowy, potencjometryczny (WS425)

UWAGA

Jeżeli zachodzi potrzeba, po zainstalowaniu czujnika WMT700 można zmienić interfejs komunikacyjny, format komunikatu cyfrowego oraz sygnały wyjść analogowych. Chcąc zmienić charakterystykę wersji produktu podaną w tabeli 5 powyżej, proszę skontaktować się z Obsługą Klienta Vaisala.

Akcesoria

Czujnik WMT700 można dostosować do swych potrzeb za pomocą różnych akcesoriów. Są wśród nich np. kształtki montażowe dla różnych średnic masztu, kable dla różnych systemów hosta i preferowanych typów komunikacji oraz zestawy dla ochrony przed ptakami i kalibracji polowej.

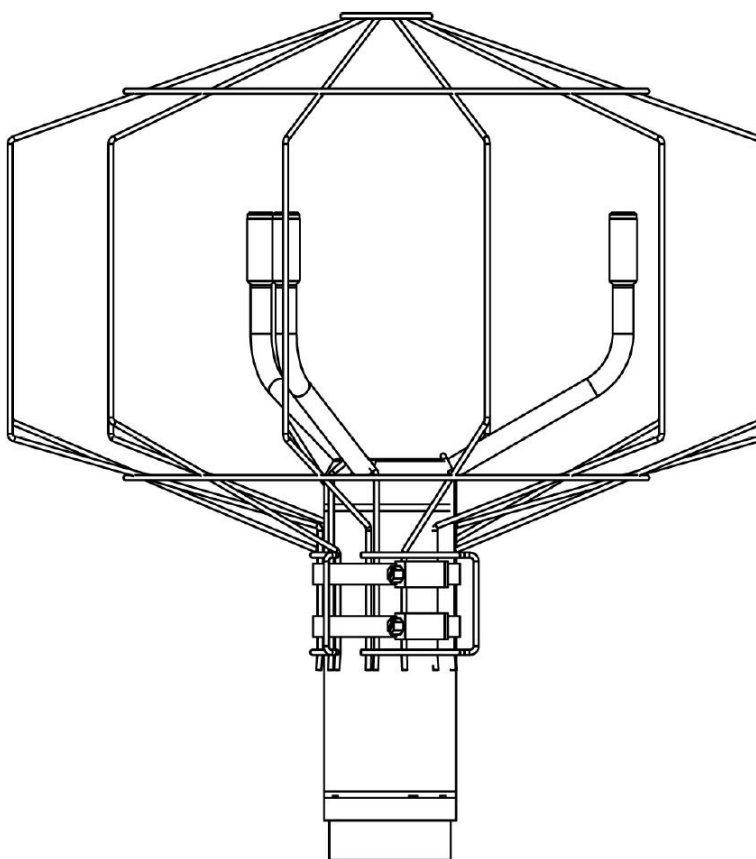
Przy precyzowaniu specyfikacji czujnika WMT700 można zamówić jako akcesoria czujnika WMT700 opcjonalną uniwersalną kształtkę montażową FIX70, klatkę ochronną przeciw ptakom, weryfikator WMT700 oraz kable.

Numery katalogowe akcesoriów zamawianych oddzielnie są podane w tabeli 32 na stronie 120.

Klatka ochronna

Vaisala zaleca korzystanie z opcjonalnej klatki zabezpieczającej przed ptakami na obszarach o dużych populacjach ptaków. Konstrukcja klatki ma zapobiegać zakłóceniom pomiarów powodowanym przez duże ptaki. Klatka została przebadana w tunelu wiatrowym przy prędkościach wiatru do 40 m/s i nie stwierdzono zauważalnego wpływu na pomiary prędkości i kierunku wiatru.

Klatkę ochronną można zainstalować na zamontowanym czujniku wiatru szeregu WMT700 bez zdejmowania samego czujnika. W chłodnych klimatach należy wziąć pod uwagę fakt, iż śnieg lub lód nagromadzone na klatce ochronnej mogą zakłócać pomiar. W takich warunkach proszę rozważyć wykonywanie częstych sprawdzeń wzrokowych dla uniknięcia akumulacji lodu i śniegu.



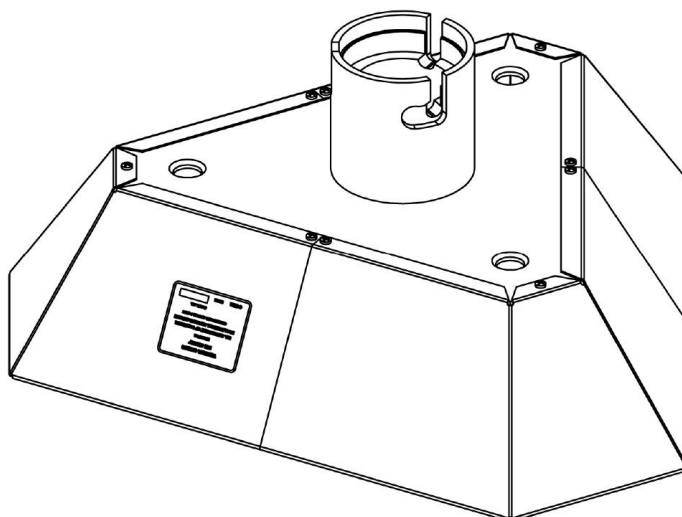
1005-028

Rysunek 4 Klatka ochronna przeciw ptakom

Weryfikator WM

Opcjonalny weryfikator stanowi małą bezdechową komorę służącą do sprawdzania integralności mechanicznej czujnika WMT700 i wykonywania jednopunktowej kalibracji. Test weryfikujący można przeprowadzić w laboratorium lub w warunkach polowych.

Instrukcja wykonania testu weryfikującego jest podana w sekcji *Sprawdzenie prawidłowego działania* na stronie 108.



1004-119

Rysunek 5 Weryfikator WM

Kable

Wymagane kable należy dobrać stosownie do własnego środowiska roboczego.

Tabela 7 Kable czujnika WMT700

Numer katalogowy	Opis	Zastosowanie
227567SP	Kabel 2 m, złączka, wolne żyły na jednym końcu	Obsługuje wyjście analogowe lub komunikację szeregową przy dwóch portach szeregowych.
227568SP	Kabel 10 m, złączka, wolne żyły na jednym końcu	Obsługuje wyjście analogowe lub komunikację szeregową przy dwóch portach szeregowych.
228259SP	Kabel RS485 2 m, złączka, wolne żyły na jednym końcu	Obsługuje komunikację szeregową poprzez interfejs RS-485.
228260SP	Kabel RS485 10 m, złączka, wolne żyły na jednym końcu	Obsługuje komunikację szeregową poprzez interfejs RS-485.
227565SP	Kabel łączący (MAWS) 10 m	Służy do połączenia czujnika WMT700 z automatyczną stacją meteo Vaisala.
229807SP	Kabel AWS520 10 m, ekran połączony z pinem uziemienia PE	Służy do połączenia czujnika WMT700 ze stacjonarnym systemem obserwacyjnym Vaisala AWS520.
227566SP	Kabel AWS520 10 m, ekran nie połączony z pinem PE	Służy do połączenia czujnika WMT700 ze stacjonarnym systemem obserwacyjnym Vaisala AWS520.
227569SP	Kabel przejściowy dla łącza szeregowego czujnika WS425	Służy do połączenia kabla WS425 z czujnikiem WMT700. Dotyczy wyłącznie modernizacji.
227570SP	Kabel przejściowy dla częstotliwościowego wyjścia analogowego WS425	Służy do połączenia kabla WS425 z czujnikiem WMT700. Dotyczy wyłącznie modernizacji.
227571SP	Kabel przejściowy dla napięciowego wyjścia analogowego WS425	Służy do połączenia kabla WS425 z czujnikiem WMT700. Dotyczy wyłącznie modernizacji.
231425SP	Analogowy kabel do modernizacji ROSA 10 m, wolne żyły na jednym końcu	Służy do połączenia czujnika WMT700 z drogowym systemem obserwacyjnym ROSA

Strona celowo niezadrukowana

ROZDZIAŁ 3

OPIS FUNKCJONALNY

Ten rozdział opisuje funkcjonalności czujnika WMT700.

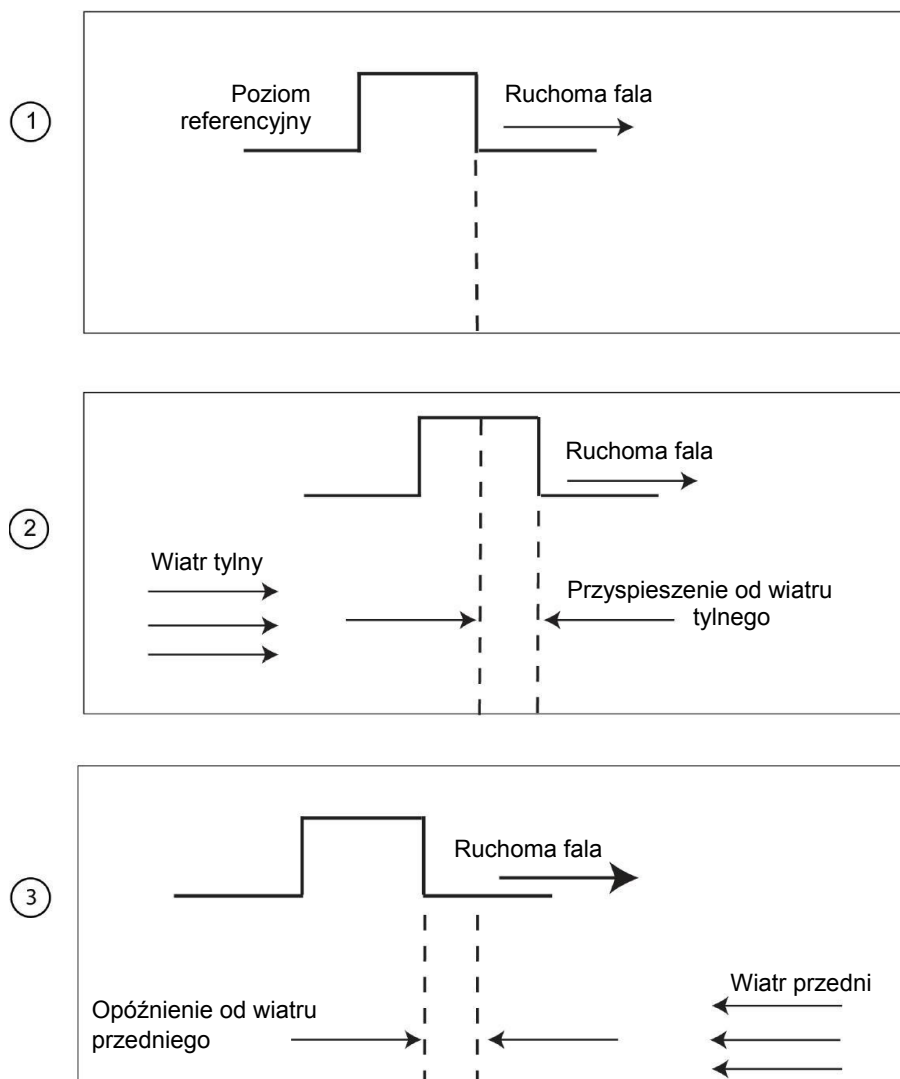
Zasada działania

Pomiar wiatru przez czujnik WMT700 opiera się o technologię detekcji ultradźwiękowej. Czujnik posiada wbudowany mikrosterownik obsługujący pozyskiwanie i przetwarzanie danych oraz komunikację poprzez interfejsy szeregowo.

Opisywany czujnik wiatru posiada układ trzech przetworników ultradźwiękowych rozmieszczonych równoodległe w płaszczyźnie poziomej. Prędkość (*Wind Speed*, WS) i kierunek wiatru (*Wind Direction*, WD) są wyznaczane w oparciu o czas przebiegu sygnału ultradźwiękowego od każdego z przetworników do pozostałych dwóch.

Czujnik wiatru mierzy czasy przejścia (w obu kierunkach) trzech ścieżek pomiarowych wynikających ze struktury układu przetworników. Czas przejścia zależy od prędkości wiatru na drodze przebiegu ultradźwięków. Przy zerowej prędkości wiatru czasy przejścia w obu kierunkach są takie same. W obecności wiatru wzdłuż ścieżki przebiegu dźwięku, czas przejścia w kierunku pod wiatr ulega wydłużeniu, a w kierunku z wiatrem ulega skróceniu.

Rysunek 6 na stronie 28 ilustruje sposób pomiaru przesunięcia czasowego sygnałów ultradźwiękowych oraz wpływ wiatru tylnego i przedniego na pomiar.



1005-007

Rysunek 6 Zasada pomiaru ultradźwiękowego

Poniższa numeracja odnosi się do rysunku 6 powyżej:

- 1 = Pomiar ultradźwiękowy w stanie bezwietrznym.
- 2 = Wpływ wiatru tylnego na pomiar ultradźwiękowy.
- 3 = Wpływ wiatru przedniego na pomiar ultradźwiękowy.

Mikroprocesor mikrosterownika oblicza prędkość wiatru (WS) na podstawie pomierzonych czasów przejścia w oparciu o następujący wzór:

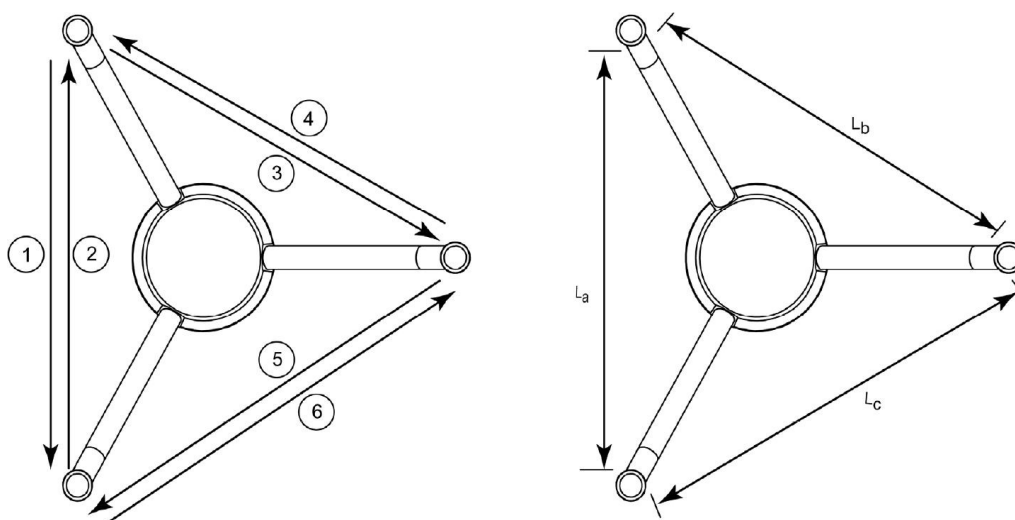
$$V_w = 0,5 \cdot L \cdot (1/t_f - 1/t_r)$$

gdzie

- V_w = prędkość wiatru
- L = odległość między dwoma przetwornikami
- t_f = czas przejścia w kierunku do przodu
- t_r = czas przejścia w kierunku do tyłu

Pomiar sześciu czasów przejścia umożliwia obliczenie V_w dla każdej z trzech ścieżek przebiegu ultradźwięków. Dla obliczenia prędkości i kierunku wiatru (WS, WD) wystarczają wartości V_w z dwóch ścieżek przebiegu.

Rysunek 7 poniżej przedstawia poszczególne ścieżki czujnika WMT700 oraz wektory wynikające z budowy czujnika wiatru:



1104-066

Rysunek 7 Ścieżki pomiarowe czujnika WT700

gdzie:

- 1-6 = ścieżki pomiarowe 1 do 6 czujnika WMT700
- L_a, L_b, L_c = odległość między dwoma przetwornikami

Wektory zostają obliczone następująco:

$$V_a = 0,5 \cdot L_a \cdot (1/A_1 - 1/A_2)$$

$$V_b = 0,5 \cdot L_b \cdot (1/A_3 - 1/A_4)$$

$$V_c = 0,5 \cdot L_c \cdot (1/A_5 - 1/A_6)$$

Powyższe równania bazują na dokładnej długości drogi pomiarowej (L). Obliczone prędkości wiatru nie zależą od wyniesienia n.p.m., temperatury ani wilgotności, które zerują się ze względu na pomiar w obu kierunkach, mimo iż poszczególne czasy przejścia są uzależnione od tych parametrów.

Układy współrzędnych: obliczenia wektorowe i biegunowe

Dla uzyskania komponentów x i y, trójkątna geometria czujnika zostaje przekształcona do układu współrzędnych prostokątnych. Następnie czujnik przekształca wektory wiatru do postaci określonej przez współrzędne biegunowe.

Wyniki pomiarów są raportowane w następujący sposób:

- Czujnik WMT700 zgłasza prędkość wiatru WS (x, y) jako dwie prędkości skalarne, jedną równoległą do kierunku N-S (x), a drugą równoległą do kierunku W-E. Jednostką prędkości może być m/s, kt (węzły), mph (mile na godzinę) lub km/h.

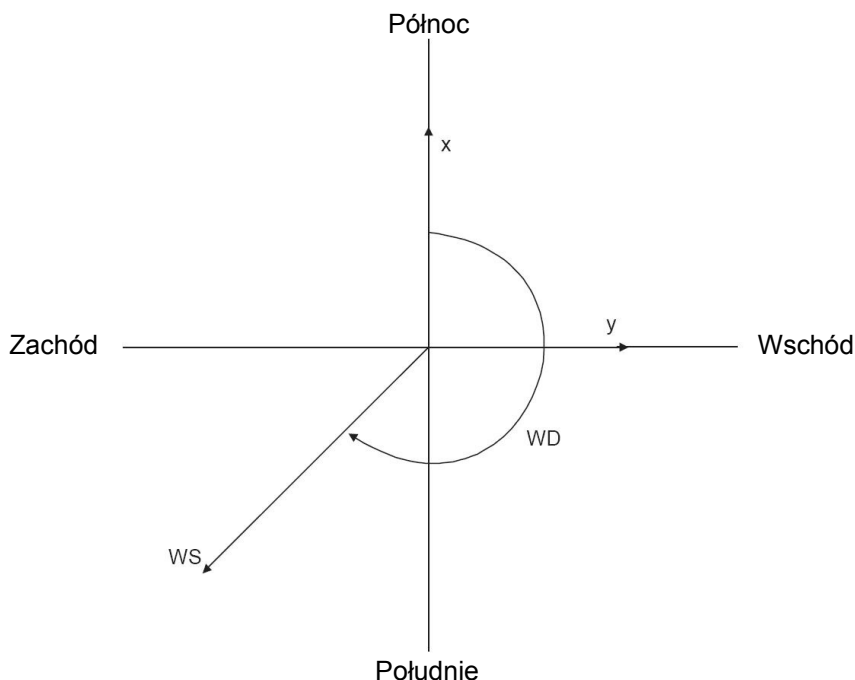
$$x = WS \times \cos (WD)$$

$$y = WS \times \sin (WD)$$

- Czujnik WMT700 zgłasza biegunową prędkość wiatru w wybranych jednostkach (m/s, kt, mph, km/h).

Biegunowy kierunek wiatru jest wyrażony w stopniach (°). Czujnik WMT700 wskazuje kierunek z którego wieje wiatr. Północ jest reprezentowana jako 0 °, wschód jako 90 °, południe jako 180 °, a zachód jako 270 °.

Rysunek 8 poniżej podaje przykłady przedstawiania prędkości i kierunku wiatru.



0212-044

Rysunek 8 Różne sposoby określania prędkości i kierunku wiatru

Uśrednianie prędkości i kierunku wiatru

Przegląd informacji

Czujnik WMT700 dostarcza średnich wartości prędkości i kierunku wiatru uzyskanych drogą uśredniania skalarnego lub wektorowego. W obu metodach średnia jest wyznaczana w oparciu o okres uśredniania określony przez użytkownika. Okres uśredniania wpływa na łącze komunikacji szeregowej i wyjście analogowe w podobny sposób.

Użytkownik może również skonfigurować okres uśredniania dla porywów wiatru, wykorzystywany w obliczeniach ekstremalnych wartości wiatru. Domyślne ustawienie okresu uśredniania porywów wynosi 3 sekundy, zgodnie z zaleceniem WMO (Światowa Organizacja Meteorologiczna).

Jeżeli wybrano uśrednianie skalarne, można również uaktywnić wyłączanie uśredniania kierunku wiatru przy spadku prędkości poniżej wartości progowej, czego celem jest zapewnienie spójności wyników pomiarów kierunku przy niskich prędkościach wiatru.

Uśrednianie skalarne

Po wybraniu uśredniania skalarnego czujnik WMT700 oblicza średnie prędkości i kierunku wiatru poprzez dodanie wszystkich pomiarów wiatru z okresu uśredniania, a następnie podzieleniu uzyskanej sumy przez liczbę pomiarów. Odstęp czasowy pomiędzy kolejnymi pomiarami prędkości wiatru i kierunku wiatru wynosi 0,25 sekundy.

Kierunek wiatru jest funkcją kołową z nieciągłością w punkcie odpowiadającym północy, gdzie 360 stopni jest równe zero stopni. Przykładowo:

$$359^{\circ} + 5^{\circ} = +4^{\circ}$$

$$0^{\circ} - 5^{\circ} = 355^{\circ}$$

Dla obliczenia średniej kierunku wiatru, czujnik WMT700 odwzorowuje kierunek wiatru jako funkcję liniową. Przykładowo:

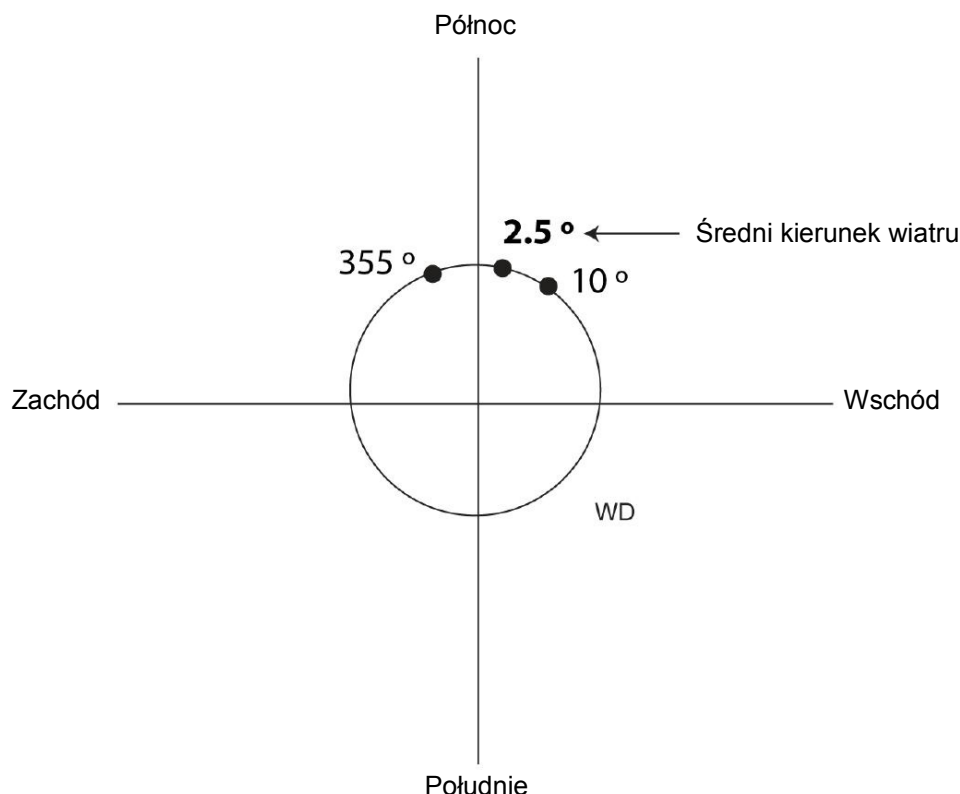
$359^{\circ} + 5^{\circ}$ zostaje odwzorowane jako 364° , co zostaje następnie przekształcone do wartości $+4^{\circ}$ na wyjściu.

$0^{\circ} - 5^{\circ}$ zostaje odwzorowane jako 355° .

Dzięki temu średnia kierunku wiatru pozostaje reprezentatywna względem prawdziwego stanu nawet wtedy, gdy poszczególne wyniki występują po obu stronach kierunku zerowego.

Jeżeli system pozyskiwania danych zgłosi zapytanie o dane przed upływem początkowego okresu uśredniania, czujnik zwraca najnowszy kompletny zestaw danych pomiarowych.

Rysunek 9 na stronie 33 pokazuje przykład uśrednienia kierunku wiatru dla pomierzonych wartości wiatru 355° i 10° . Wynikową średnią jest $2,5^{\circ}$.



1005-024

Rysunek 9 Przykład uśredniania kierunku wiatru

Funkcja zawieszania obliczania kierunku

Dla dokładności pomiaru kierunku wiatru konieczne jest, by prędkość wiatru była na odpowiednim poziomie. Uaktywnienie funkcji automatycznego zawieszania obliczania kierunku powoduje, że czujnik WMT700 nie oblicza kierunku wiatru w sytuacji gdy prędkość wiatru spada poniżej wybranej wartości progowej dla tej funkcji. Na wyjściu pozostaje ostatnia obliczona wartość kierunku, co trwa do czasu osiągnięcia przez prędkość wiatru wartości progowej, po którym czujnik WMT700 powraca do normalnej pracy.

Uśrednianie wektorowe

W przypadku wybrania uśredniania wektorowego, czujnik WMT700 oblicza średnie prędkości i kierunku wiatru poprzez dodanie wszystkich prędkości w kierunku x oraz wszystkich prędkości y z okresu uśredniania, i podzielenie sumy przez liczbę pomiarów. Czujnik WMT700 przekształca wynikową średnią w kierunku x oraz średnią w kierunku y do biegunowej postaci kierunku i siły wiatru, co w efekcie zwraca średnią kierunku wiatru w stopniach oraz średnią prędkości wiatru w wybranych jednostkach.

Metody wykonywania pomiarów

Czujnik WMT700 wykonuje pomiary prędkości i kierunku wiatru albo w trybie ciągłym, albo w ciągu skonfigurowanego przez użytkownika okresu uśredniania. Użytkownik może wybrać tryb wykonywania pomiarów poprzez interfejs szeregowy.

Pomiar ciągły

Czujnik WMT700 można skonfigurować na ciągłe wykonywanie pomiarów trwające do przyjęcia przez czujnik polecenia **STOP**.

Dostępne są następujące metody prowadzenia komunikacji danych:

- Tryb odpytywania: Użytkownik może pobrać najnowsze dane czujnika WMT700 przy użyciu polecenia odpytywania. Wydane polecenie musi zawierać numer identyfikacyjny komunikatu danych.
- Tryb komunikatów automatycznych: W przypadku skonfigurowania częstotliwości automatycznej generacji komunikatów, czujnik WMT700 wysyła komunikaty danych automatycznie z ustaloną częstotliwością. Komunikat danych podlega konfiguracji użytkownika.

Informacje na temat opóźnienia odpowiedzi i synchronizacji czasowej podaje sekcja *Synchronizacja czasowa interfejsu szeregowego* na stronie 66.

Pomiar wiatru na żądanie

Użytkownik może ustawić czujnik WMT700 tak, by wykonywał pomiary prędkości i kierunku wiatru w określonym przedziale czasowym. Czas trwania takiego pomiaru może mieścić się w zakresie od 0,25 sekundy do 60 minut, zależnie od wybranego okresu uśredniania.

Wymagany komunikat danych można pobrać z czujnika WMT700 przy użyciu polecenia odpytywania. Wydane polecenie musi zawierać określenie komunikatu danych.

Informacje na temat opóźnienia odpowiedzi i synchronizacji czasowej podaje sekcja *Synchronizacja czasowa interfejsu szeregowego* na stronie 66.

Łącza i interfejsy do systemu hosta

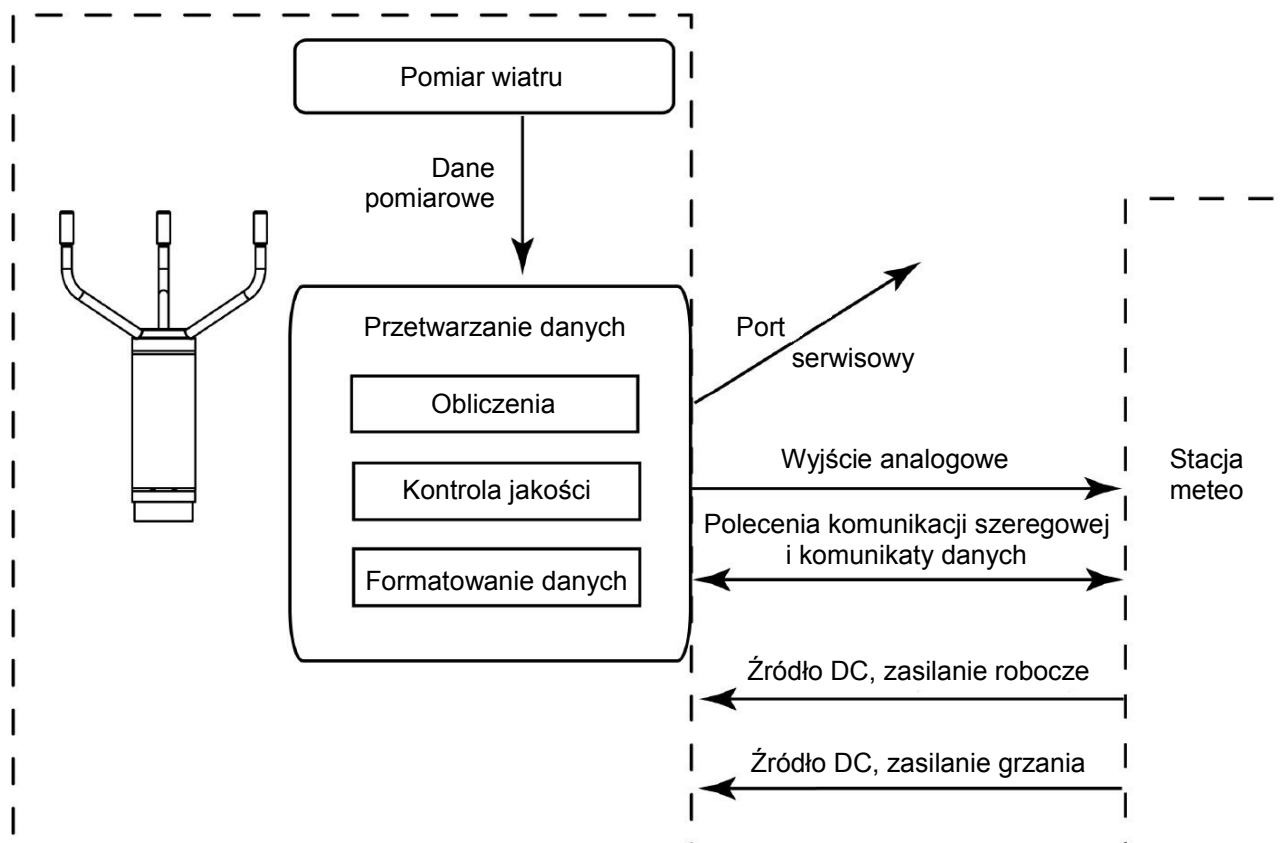
Czujnik WMT700 musi zawsze współpracować z urządzeniem głównym (host) odpowiedzialnym za odbieranie i prezentację danych. Urządzeniem głównym jest zwykle automatyczna stacja meteorologiczna, jednak można również bez trudności korzystać z innych urządzeń, takich jak rejestratory danych lub komputery osobiste.

Czujnik WMT700 wykonuje na danych pomiarowych procedury obliczeniowe, kontroli jakości i formatowania danych. Przetworzone dane są przesyłane do stacji meteo poprzez porty szeregowy i/lub kanały wyjść analogowych. Najczęściej wykorzystywanym interfejsem komunikacyjnym jest RS-485, jednak elastyczny zestaw interfejsów czujnika WMT700 sięga od RS-232 po sygnały analogowe pracujące w trybie napięciowym i prądowym.

W ustawieniach czujnika WMT700 można określić przesyłanie danych pomiarowych poprzez wyjście analogowe lub komunikaty danych poprzez port szeregowy, można również korzystać z obu tych sposobów jednocześnie. Polecenia obsługi i konfiguracji są przesyłane do czujnika WMT700 przez interfejs szeregowy.

Zasilanie robocze czujnika oraz układu grzania zwykle zapewnia pojedyncze źródło. Można również korzystać ze źródeł zasilania osobnych dla grzania i czujnika, dla uniknięcia sytuacji w której funkcja grzania pobiera moc przeznaczoną dla czujnika. W takim dzielonym układzie zasilania można wykorzystać osobne zapasowe źródło zasilania roboczego czujnika.

Rysunek 10 na stronie 36 przedstawia główne komponenty oprogramowania oraz zewnętrznych interfejsów czujnika WMT700.



Rysunek 10 Zewnętrzne interfejsy czujnika WMT700

UWAGA

Typowe przykłady środowisk systemu czujnika WMT700 podaje Dodatek B, *Typowe środowiska systemu* na stronie 125.

ROZDZIAŁ 4

INSTALACJA

Niniejszy rozdział zawiera informacje niezbędne przy instalowaniu czujnika WMT700 przy użyciu zestawu montażowego FIX70.

UWAGA

W przypadku modernizacji czujnika z przejściem z WS425 na WMT700 i korzystania z zestawu montażowego FIX70, zob. *Referencje techniczne / Modernizacja ultradźwiękowego czujnika wiatru Vaisala WINDCAP® z WS425 do WMT700*.

Wybór lokalizacji a reprezentatywność pomiarów

Znalezienie odpowiedniej lokalizacji dla czujnika WMT700 jest istotne dla uzyskania reprezentatywnych pomiarów warunków panujących w otoczeniu czujnika. Wybrane miejsce powinno reprezentować ogólny obszar zainteresowania. Zaleca się postępować według *Przewodnika nr 8 Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO Guide to Meteorological Instruments And Methods of Observation)* lub innych specyficznych wymagań danego zastosowania określonych przez różne organizacje, takie jak ICAO.

Dla zapewnienia optymalnych warunków pracy czujnika ważne jest by uwzględnić czynniki geograficzne i charakter otaczającego obszaru. Drzewa, budynki i inne obiekty usytuowane w bliskości czujnika zakłócają swobodny przepływ powietrza, wpływając w ten sposób na wyniki pomiarów.

W idealnym układzie, czujnik WMT700 jest położony wyżej niż wszystkie inne obiekty na obszarze o promieniu 300 m w planie. Zasadniczo, dowolny obiekt o wysokości (h) nie zakłóca znacząco pomiaru wiatru przy minimalnej odległości $10 \times h$.

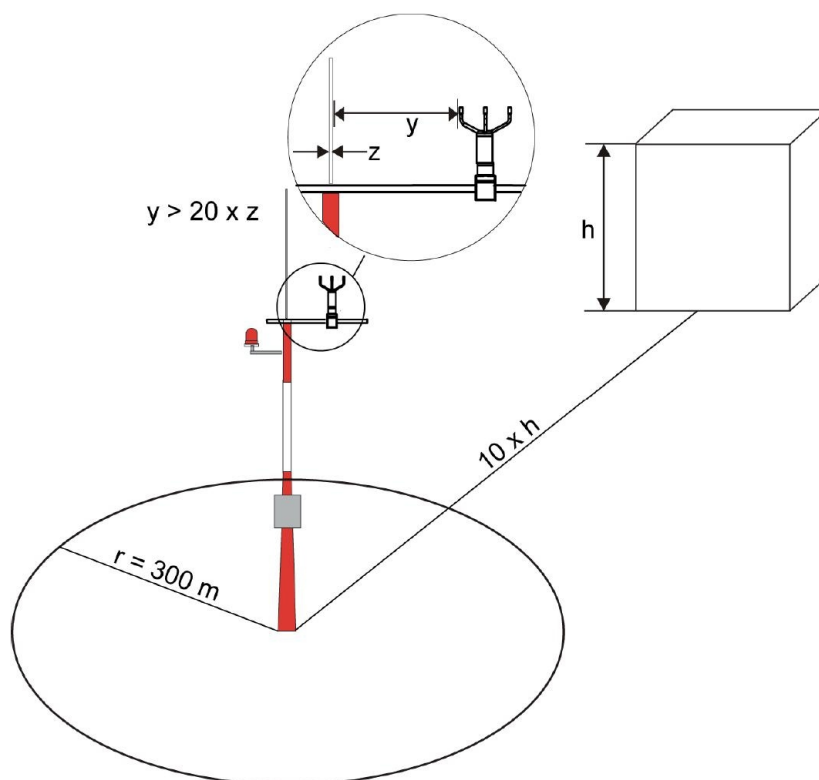
W przypadku montażu czujnika WMT700 na dachu budynku, zalecana minimalna wysokość masztu (h) wynosi $1,5 \times$ wysokość budynku (H). Tam gdzie przekątna (W) jest mniejsza od wysokości (H), minimalna wysokość masztu wynosi $1,5 \times W$.

Tam gdzie trzeba zapewnić swobodny przepływ powietrza przy instalacji na ramieniu poziomym, odległość (y) pomiędzy czujnikiem WMT700 a masztem powinna być większa niż $20 \times$ średnica masztu pionowego (z). Więcej informacji podaje rysunek 11 poniżej. Uwaga: Przestrzegać wytycznych instalacji specyficznych dla danego zastosowania.

W przypadku montowania dwóch czujników WMT700 na tej samej wysokości zapewnić minimalną odległość 10 metrów pomiędzy oboma urządzeniami. Jeżeli różnica wysokości zamontowania czujników wynosi co najmniej 0,5 metra, dla uniknięcia ewentualnych zakłóceń akustycznych pomiędzy nimi wystarcza minimalna odległość 2 metrów pomiędzy oboma urządzeniami. Zob. rys. 13 na stronie 40.

OSTRZEŻENIE

Jeżeli na czujniku WMT700 lub na maszcie gromadzi się lód lub śnieg, może on spaść i spowodować obrażenia osób znajdujących się poniżej.

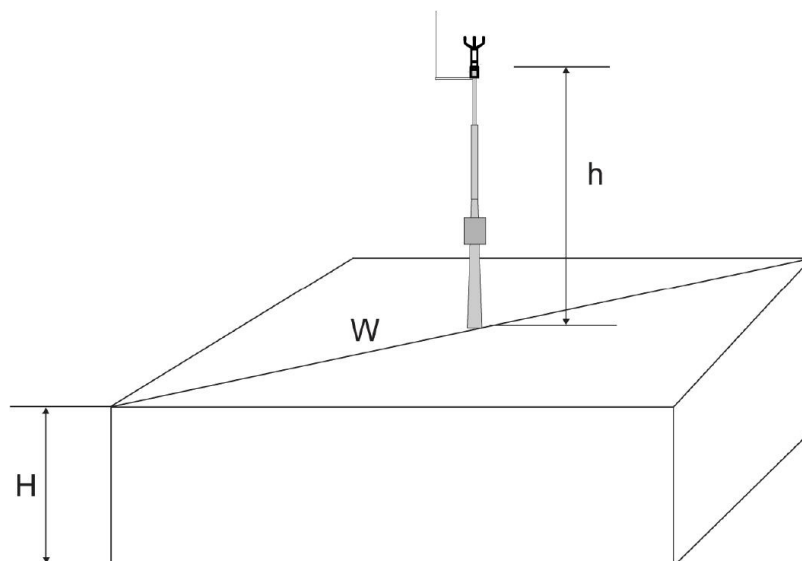


1001-016

Rysunek 11 Zalecana lokalizacja czujnika WMT700 na otwartej przestrzeni

gdzie:

- h = wysokość budynku lub innej wysokiej struktury
- r = odległość od budynku lub innej wysokiej struktury
- y = odległość od pionowego masztu
- z = średnica pionowego masztu



1005-001

Rysunek 12 Zalecana długość masztu dla czujnika WMT700 na dachu budynku

gdzie:

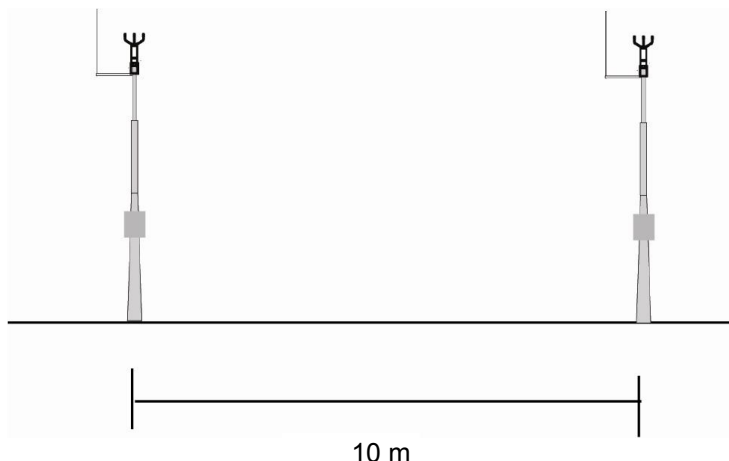
- h = zalecana minimalna wysokość pionowego masztu
H = wysokość budynku
W = przekątna budynku

OSTRZEŻENIE

Dla ochrony personelu (a także czujnika wiatru) konieczne jest zainstalowanie pręta odgromowego którego końcówka będzie wystawać co najmniej o jeden metr ponad czujnik WMT700. Pręt musi być odpowiednio uziemiony, w sposób zgodny z wszystkimi miejscowymi przepisami bezpieczeństwa. Nie instalować czujnika wiatru powyżej końcówki pręta odgromowego.

OSTRZEŻENIE

Nie instalować czujnika WMT700 gdy na danym obszarze istnieje ryzyko wystąpienia burzy z piorunami lub błyskawic.



Rysunek 13 Minimalna odległość pomiędzy dwoma czujnikami WMT700 zainstalowanymi na tej samej wysokości

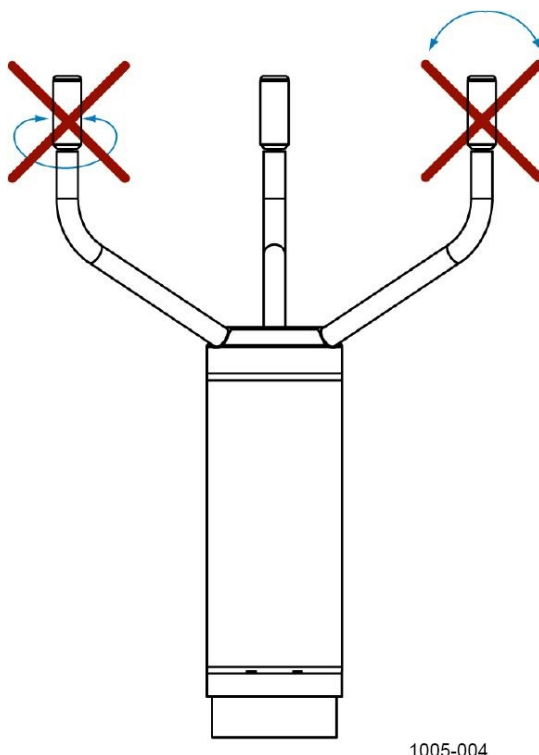
Procedura instalacji

W lokalizacji pomiarowej czujnik WMT700 musi zostać zamontowany, ustawiony i dołączony do źródła zasilania oraz do systemu pozyskiwania danych.

Opcjonalną klatkę zabezpieczającą przed ptakami można zainstalować po zamontowaniu czujnika wiatru i zdjęciu elementu chroniącego czujnik na czas transportu. Odpowiednie instrukcje zob. *Instalacja klatki ochronnej* na stronie 52.

OSTROŻNIE

Przy chwytaniu czujnika WMT700 przetworników nie wolno obracać, ciągnąć, uderzać, zaginać, zarysowywać ani dotykać ostrymi przedmiotami. Każde uderzenie układu ramion czujnika wiatru uszkadza przyrząd.



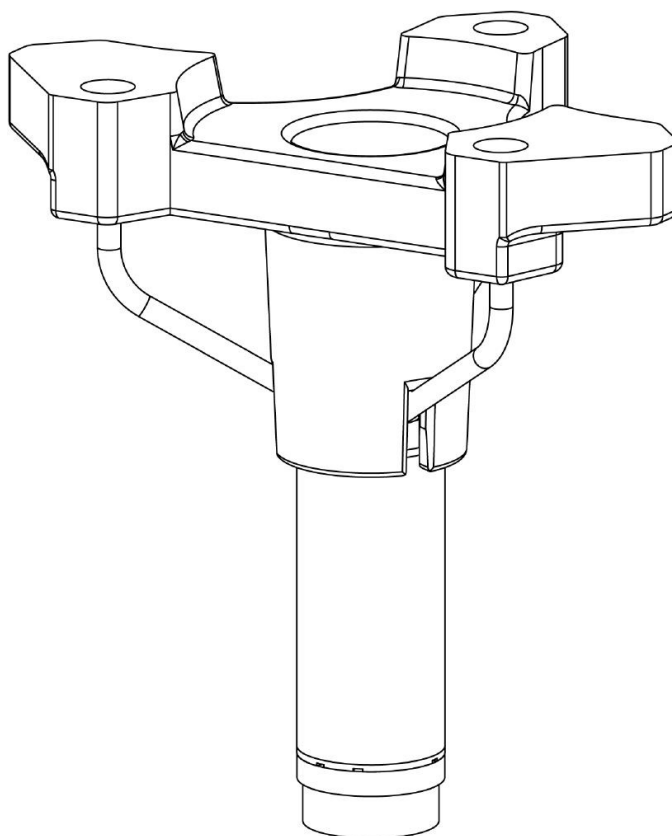
Rysunek 14 Chwytanie czujnika WMT700

Instrukcja rozpakowania

Czujnik WMT700 jest wysyłany w specjalnym opakowaniu kartonowym wraz z plastikowymi elementami zapewniającymi ochronę w czasie transportu. Jeden z tych elementów chroni korpus czujnika wiatru, a drugi zabezpiecza układ ramion oraz przetworniki. Zob. rysunek 15 na stronie 42.

Przy rozpakowywaniu czujnika wiatru proszę zdjąć element chroniący korpus czujnika. Aby uniknąć zginania i przekręcania układu ramion, nie zdejmować elementu zabezpieczającego układ ramion aż do zakończenia instalacji czujnika WMT700. Rysunek 15 na stronie 42 przedstawia element zabezpieczający układ ramion.

Na wypadek konieczności zwrotu czujnika WMT700 do Centrum Obsługi Klienta Vaisala dla wykonania obsługi konserwacyjnej, proszę zachować oryginalne opakowanie. Odinstalowanie czujnika WMT700 polega na wykonaniu kroków procedury montażu w odwrotnej kolejności.



1005-025

Rysunek 15 Czujnik WMT700 z zabezpieczeniem na czas transportu**UWAGA**

Opakowanie oraz wszystkie materiały opakowania należy zachować do wykorzystania w czasie przyszłego transportu lub wysyłki.

Zamontowanie

Czujnik WMT700 można zamontować albo do pionowego masztu, albo do poziomego profilu poprzecznego. Każda z tych opcji zamontowania jest opisana szczegółowo w kolejnych sekcjach instrukcji.

Informacje na temat wymiarów czujnika WMT700 podaje sekcja *Wymiary* na stronie 121.

Zamotowanie na pionowym maszcie

W przypadku montażu na pionowym maszcie, czujnik WMT700 można umieścić albo z boku, albo na szczycie masztu. Przy wybieraniu pozycji montażowej należy uwzględnić inne urządzenia zainstalowane na maszcie (np. pręty uziemienia) oraz trasę przebiegu kabla (na zewnątrz lub wewnątrz masztu).

Rysunek 16 na stronie 44 oraz rysunek 17 na stronie 45 przedstawiają procedurę zamontowania.

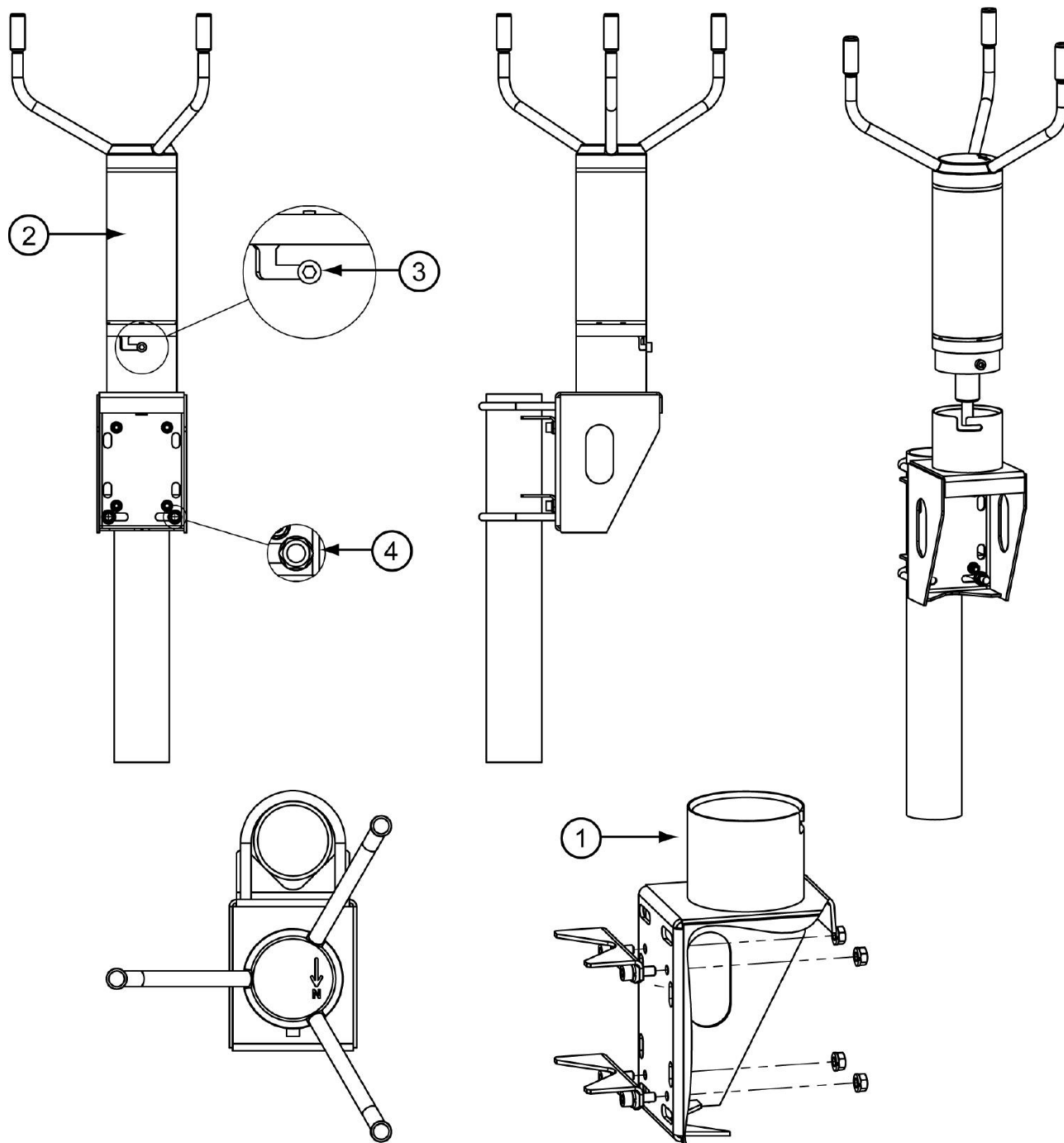
Sposób zamontowania czujnika WMT700 na maszcie:

1. Zamocować zestaw montażowy FIX70 albo z boku, albo na szczycie pionowego masztu za pomocą śrub w kształcie litery U (w składzie dostawy).
Wsunąć śruby w kształcie litery U do poziomych szczelin zestawu montażowego FIX70, zob. rysunek 16 na stronie 44 i rysunek 17 na stronie 45.
2. Sprawdzić czy zestaw montażowy nie jest przechylony w żadną stronę. Tylko lekko dociągnąć śruby w kształcie litery U.
W tej fazie nie dociągać zbyt mocno śrub, gdyż po zainstalowaniu czujnika WMT700 trzeba jeszcze obracać zestawem montażowym przy ustawianiu czujnika.
3. Przeprowadzić kabel przez zestaw montażowy FIX70. Dołączyć kabel do czujnika wiatru. Dociągnąć złączkę obracając ją ręcznie zgodnie z ruchem wskazówek zegara jak na rysunku 20 na stronie 49. Przed przejściem do kolejnego kroku sprawdzić czy złączka jest odpowiednio dociągnięta.
4. Trzymając czujnik wiatru za obudowę, wsunąć czujnik do zestawu montażowego. Obrócić czujnik tak, by śruba montażowa wsunęła się do odpowiedniej szczeliny. Trzymając czujnik, nie dotykać układu ramion.
Aby uniknąć błędnego ustawienia, obrócić czujnik do położenia przy którym śruba dochodzi do końcowego położenia w szczelinie. Gdy śruba znajduje się w położeniu wskazanym numerem 3 na rysunku 16 na stronie 44 lub numerem 2 na rysunku 17 na stronie 45, dociągnąć śrubę.
5. Zdjąć element zabezpieczający układ ramion na czas transportu i zachować go dla przyszłego wykorzystania.
6. Skorygować ustawienie czujnika WMT700. Instrukcje podaje sekcja *Ustawienie* na stronie 50.
7. Dołączyć kabel do systemu pozyskiwania danych oraz do zasilania. Wykonać połączenia przewodów według sekcji *Oprzewodowanie* na stronie 54.

Czujnik WMT700 jest teraz gotowy do pracy.

UWAGA

Instalując czujnik WMT700 z boku masztu, upewnić się, że zestaw montażowy jest ulokowany na górnym poziomie masztu. Zob. rysunek 16 na stronie 44.

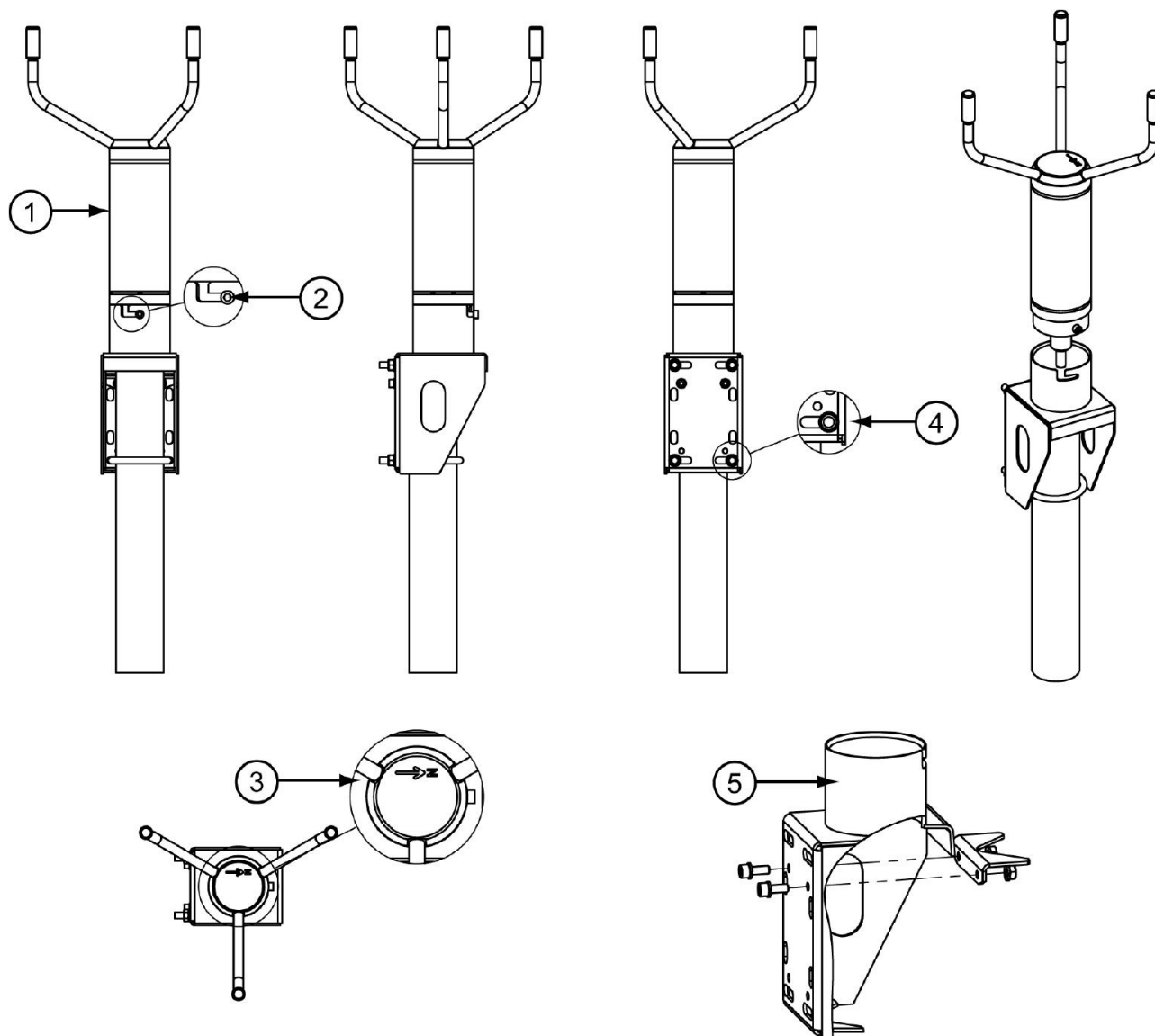


1006-077

Rysunek 16 Czujnik WMT700 z boku masztu

Poniższa numeracja odnosi się do rysunku 16 powyżej:

- 1 = zestaw montażowy FIX70
- 2 = czujnik wiatru WMT700
- 3 = śruba montażowa w położeniu końcowym
- 4 = śruba w kształcie litery U i nakrętka (M8DIN934-A4) w szczelinie poziomej



1006-078

Rysunek 17 Czujnik WMT700 na szczycie masztu

Poniższa numeracja odnosi się do rysunku 17 powyżej:

- 1 = czujnik wiatru WMT700
- 2 = śruba montażowa w położeniu końcowym
- 3 = strzałka północy
- 4 = śruba w kształcie litery U i nakrętka (M8DIN934-A4) w szczelinie poziomej
- 5 = zestaw montażowy FIX70

Zamontowanie na profilu poziomym

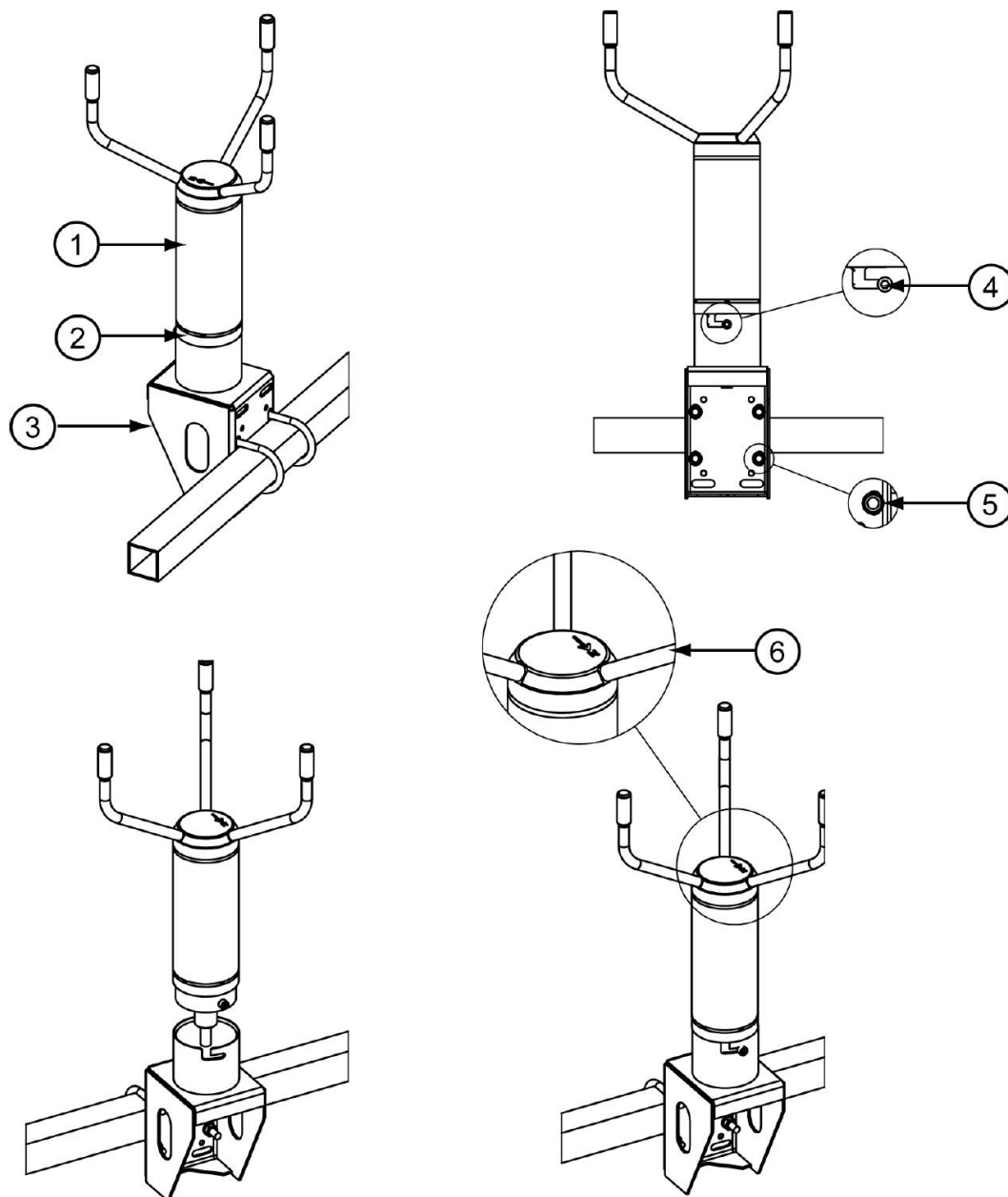
W przypadku montowania czujnika WMT700 do ramienia poziomego, czujnik wiatru można ustawić z układem ramion skierowanym w górę lub w dół. Montaż czujnika WMT700 z ramionami skierowanymi w dół oferuje dodatkową ochronę przed nagromadzeniem się śniegu oraz zakłócaniem pomiarów przez ptaki. Otwory odwadniające kształtki w dolnej części czujnika WMT700 pozwalają uniknąć gromadzenia się wody wewnątrz kształtki montażowej. W przypadku zamontowania czujnika wiatru z układem ramion skierowanym w dół, czujnik WMT700 trzeba odpowiednio skonfigurować. Instrukcja konfiguracji zob. sekcja *Parametry konfiguracyjne* na stronie 83.

Rysunek 18 na stronie 47 oraz rysunek 19 na stronie 48 przedstawiają procedurę zamontowania.

Sposób zamontowania czujnika WMT700 na profilu poziomym:

1. Zamocować zestaw montażowy FIX70 do profilu poziomego za pomocą śrub w kształcie litery U (w składzie dostawy). Wsunąć śruby w kształcie litery U do pionowych szczelin zestawu montażowego FIX70. Zob. numer 3 na rysunku 18 na stronie 47.
2. Sprawdzić czy zestaw montażowy nie jest przechylony w żadną stronę. Mocno dociągnąć śruby w kształcie litery U.
3. Przeprowadzić kabel przez zestaw montażowy FIX70. Dołączyć kabel do czujnika wiatru. Dociągnąć złączkę obracając ją ręcznie zgodnie z ruchem wskazówek zegara jak na rysunku 20 na stronie 49. Przed przejściem do kolejnego kroku sprawdzić czy złączka jest odpowiednio dociągnięta.
4. Trzymając czujnik wiatru za obudowę, wsunąć czujnik do zestawu montażowego. Obrócić czujnik tak, by śruba montażowa wsunęła się do szczeliny. Trzymając czujnik WMT700, nie dotykać układu ramion.
Aby uniknąć błędnego ustawienia, obrócić czujnik do położenia przy którym śruba dochodzi do końcowego położenia w szczelinie. Gdy śruba znajduje się w położeniu wskazanym numerem 4 na rysunku 18 na stronie 47, dociągnąć śrubę.
5. Zdjąć element zabezpieczający układ ramion na czas transportu i zachować go dla przyszłego wykorzystania.
6. Skorygować ustawienie poprzecznego ramienia. Instrukcje podaje sekcja *Ustawienie* na stronie 50.
7. Dołączyć kabel do systemu pozyskiwania danych oraz do zasilania. Wykonać połączenia przewodów według sekcji *Przewodowanie* na stronie 54.

Czujnik WMT700 jest teraz gotowy do pracy.

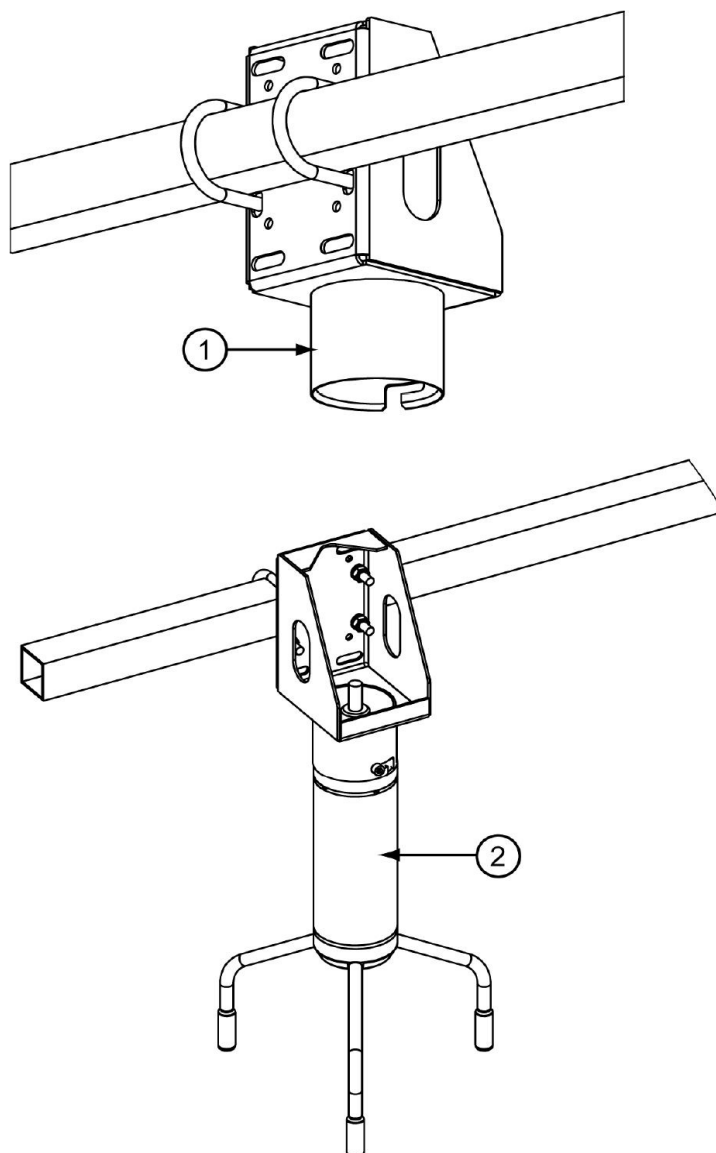


1006-079

Rysunek 18 Czujnik WMT700 na profilu poprzecznym z układem ramion skierowanym w górę

Poniższa numeracja odnosi się do rysunku 18 powyżej:

- 1 = czujnik wiatru WMT700
- 2 = kształtka montażowa
- 3 = zestaw montażowy FIX70
- 4 = śruba montażowa w położeniu końcowym
- 5 = śruba w kształcie litery U i nakrętka (M8DIN934-A4) w szczelinie pionowej
- 6 = strzałka północy

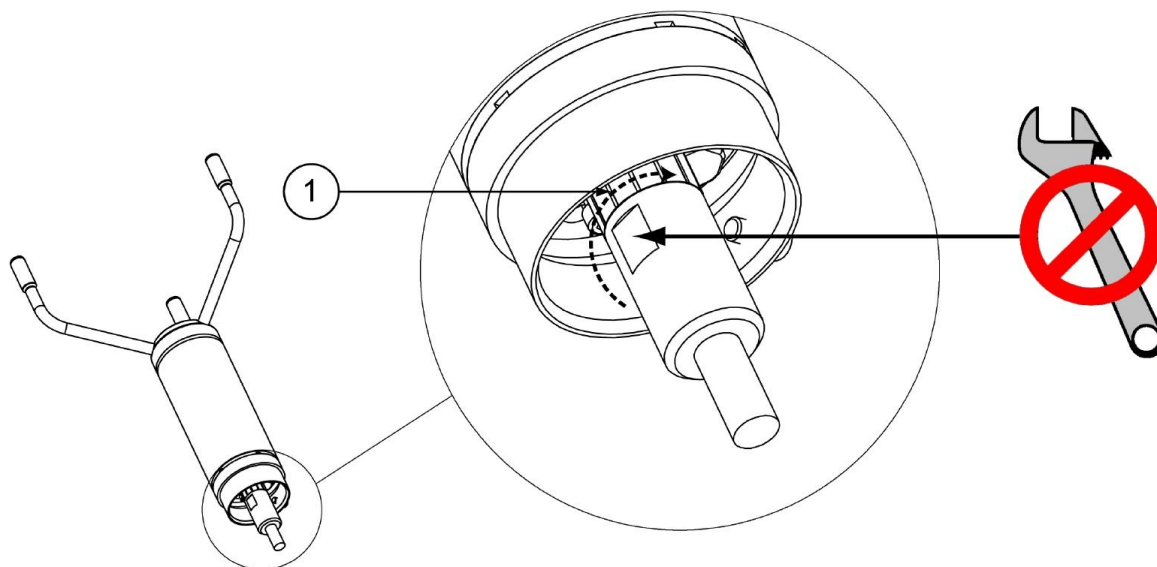


1006-080

Rysunek 19 Czujnik WMT700 na profilu poprzecznym z układem ramion skierowanym w dół

Poniższa numeracja odnosi się do rysunku 19 powyżej:

- 1 = zestaw montażowy FIX70
- 2 = czujnik wiatru WMT700



1103-054

Rysunek 20 Dociąganie złączki

Poniższa numeracja odnosi się do rysunku 20 powyżej:

- 1 = Dociągnąć złączkę poprzez ręczne obracanie karbowanej części złączki. NIE KORZYSTAĆ Z NARZĘDZI.

UWAGA

Dla uniknięcia wnikania wody i uszkodzenia czujnika należy koniecznie sprawdzić czy złączka jest prawidłowo dociągnięta. Przedostanie się wody do wnętrza złączki unieważnia gwarancję.

Lissta sprawdzeń dla połączeń kabli

W trakcie instalacji czujnika WMT700 uwzględnić następujące zagadnienia:

- Sposób trasowania kabli zależy od opcji zamontowania wybranej dla czujnika WMT700. W przypadku montażu do masztu, kabel można poprowadzić albo na zewnątrz, albo wewnątrz masztu, zależnie od typu masztu oraz innych urządzeń (np. pręty odgromowe) zainstalowanych na maszcie.
- Przed rozpoczęciem instalacji upewnić się, że kabel jest odpowiednio przymocowany do masztu lub profilu poprzecznego. W przeciwnym razie kabel może zsunąć się i spaść w trakcie wykonywania procedury instalacji.
- Prawidłowe przymocowanie kabla jest ważne ze względu na uniknięcie naprężeń na złączce. Zbyt mocny naciąg może spowodować odpadnięcie kabla, uszkodzenie kabla lub złączki, jak również rozszczelnić kabel lub złączkę, umożliwiając wnikanie wody. Zalecany minimalny promień zgięcia kabla wynosi 70 mm.

OSTRZEŻENIE Przy wykonywaniu połączeń upewnić się, że łączone są wyłącznie przewody wolne od napięcia.

OSTRZEŻENIE W przypadku korzystania z długich kabli między urządzeniami (czujniki, nadajniki, źródła zasilania, ekrany), uderzenie pioruna w pobliżu może powodować napięcia udarowe grożące śmiercią. Zawsze stosować odpowiednie procedury uziemiania i przestrzegać wymagań miejscowych przepisów regulujących wykonywanie instalacji elektrycznych.

OSTRZEŻENIE Nie instalować czujnika WMT700 gdy na danym obszarze istnieje ryzyko wystąpienia burzy z piorunami lub błyskawic.

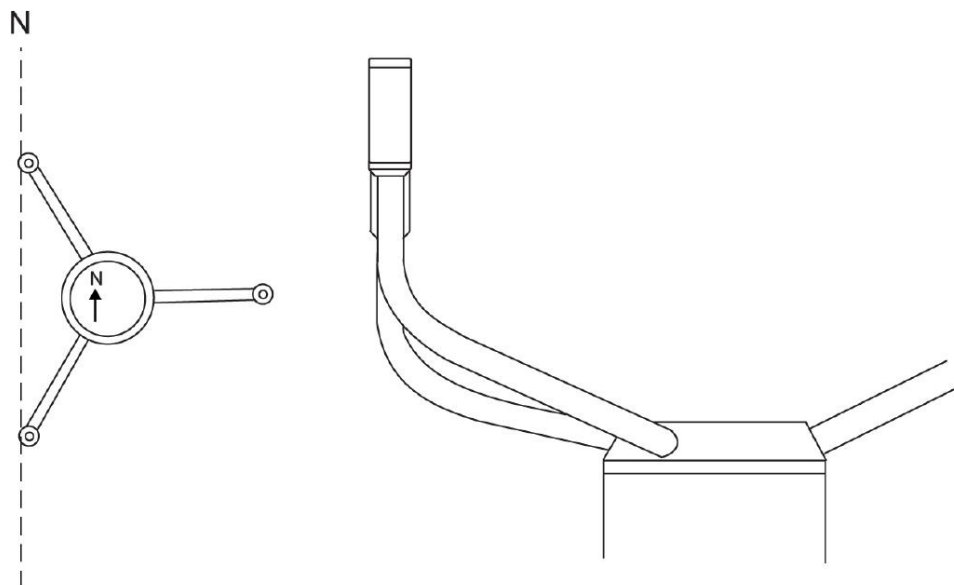
Ustawienie

Czujnik WMT700 posiada naniesione na stałe oznaczenia w postaci litery N i strzałki północy. Czujnik trzeba ustawić tak, by strzałka wskazywała północ. Błędne ustawienie czujnika powoduje stały błąd kierunku wiatru w wynikach pomiarów, zob. rysunek 22 na stronie 51.

Sposób dokonania ustawienia czujnika WMT700:

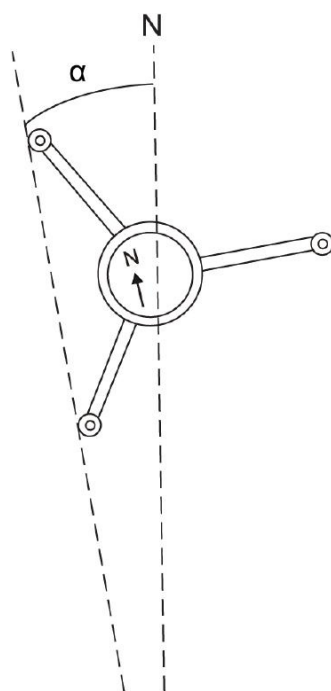
1. Ustalić, za pomocą kompasu lub podobnej metody, czy ustawienie układu ramion czujnika WMT700 jest prawidłowe.
2. W przypadku nieprawidłowego ustawienia skorygować orientację jak poniżej:
 - Tam gdzie czujnik WMT700 jest instalowany do pionowego masztu, obrócić zestaw montażowy FIX70 do położenia przy którym strzałka północy i przetwornik po stronie północnej wskazują w kierunku północy w miejscu pomiaru. Wykonując korektę ustawienia nie zdejmować czujnika WMT700 z zestawu montażowego. Dociągnąć śruby zestawu montażowego FIX70.
 - Tam gdzie czujnik WMT700 jest instalowany na profilu poprzecznym, obrócić profil do położenia przy którym strzałka północy i przetwornik po stronie północnej wskazują w kierunku północy w miejscu pomiaru.

Rysunek 21 na stronie 51 i rysunek 22 na stronie 51 przedstawiają prawidłowe ustawienie oraz błąd pomiaru spowodowany błędem ustawienia czujnika WMT700.



0208-025

Rysunek 21 Prawidłowe ustawienie czujnika WMT700



1001-018

Rysunek 22 Nieprawidłowe ustawienie czujnik WMT700 i wynikowy błąd kierunku

gdzie:

- N = prawidłowy kierunek geograficznej północy
 α = błąd liniowy kierunku wiatru spowodowany błędnym ustawieniem czujnika WMT700

Dostrajanie ustawienia

Jeżeli nie ma możliwości mechanicznego skorygowania ustawienia czujnika WMT700, błąd kierunku wiatru można skorygować przy użyciu polecenia korekty liniowej. Odpowiednie instrukcje zob. *Parametry konfiguracyjne* na stronie 131.

Instalacja klatki ochronnej

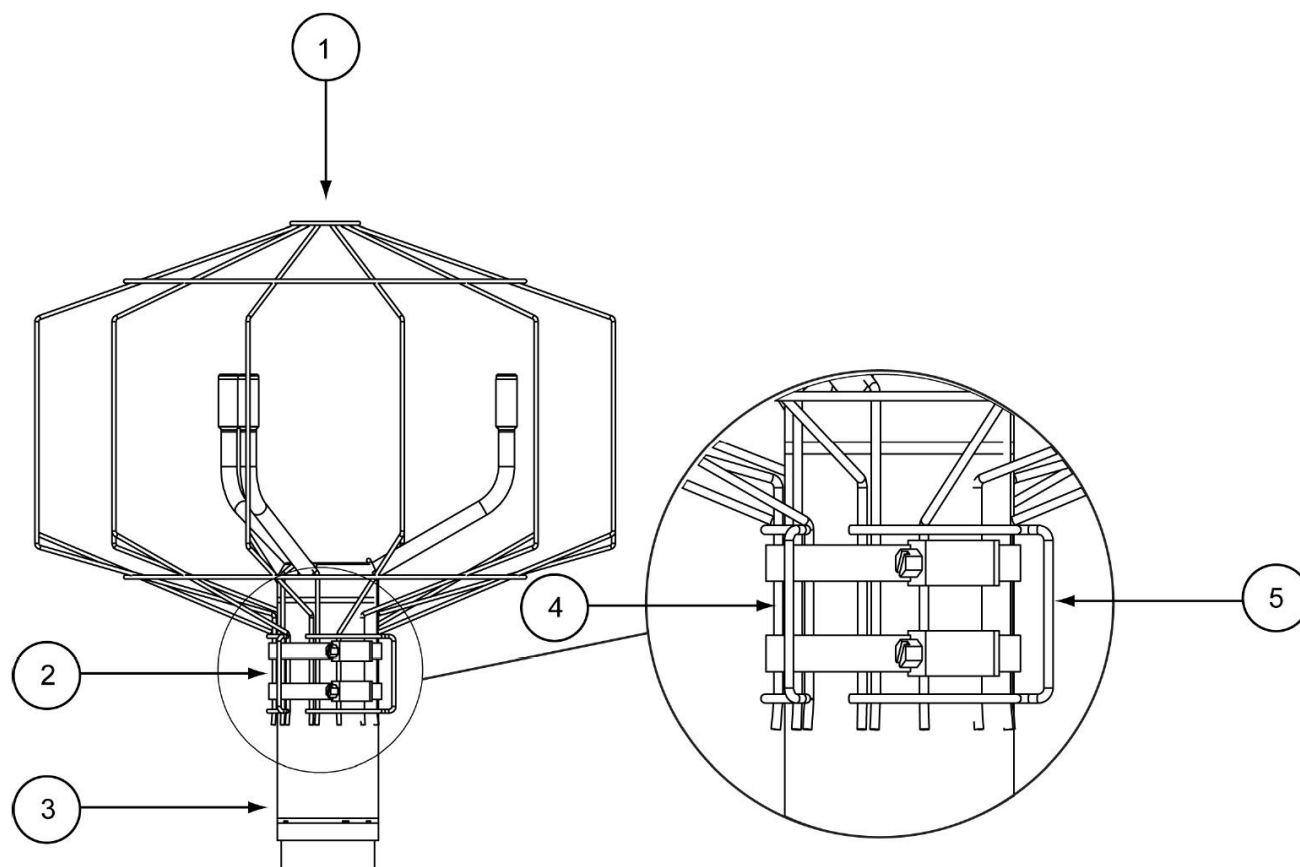
Instalacja klatki zabezpieczającej czujnik przed ptakami polega na ustawieniu klatki na czujniku i zabezpieczeniu jej przy użyciu dwóch pasków. Klatkę można zamówić od Vaisala w ramach akcesoriów, zob. tabela 32 na stronie 120. Potrzebne paski są dostarczane wraz z klatką.

OSTROŻNIE

Instalując klatkę ochronną zadbać o to, by nie uszkodzić układu ramion czujnika.

Sposób zainstalowania opcjonalnej klatki ochronnej:

1. Rozpakować klatkę ochronną oraz paski klatki.
2. Ustawić klatkę na czujniku i docisnąć zespół klatki w dół do położenia przy którym trzy haczyki zetkną się z ramionami przetworników.
3. Przeprowadzić dolny pasek przez trzy elementy prowadzące zespołu klatki. Prawidłowe ustawienie przedstawia rysunek 23 na stronie 53.
4. Podnieść śrubę zaczepu.
5. Włożyć pasek do zaczepu.
6. Docisnąć śrubę zaczepu.
7. Dociągnąć śrubę pokręcając ją zgodnie z ruchem wskazówek zegara za pomocą śrubokręta lub klucza nasadowego.
Nie dociągać śruby zbyt mocno.
8. Przeprowadzić górny pasek przez trzy elementy prowadzące zespołu klatki.
9. Powtórzyć kroki 4-7 dla drugiego paska.



1104-086

Rysunek 23 Klatka ochronna z paskami mocującymi

Poniższa numeracja odnosi się do rysunku 23 powyżej:

- 1 = klatka ochronna
- 2 = paski klatki ochronnej
- 3 = czujnik wiatru
- 4 = elementy prowadzące pasków
- 5 = zaczep dla zamocowania pasków

Oprzewodowanie

17-pinowa złączka męska M23 jest ulokowana w dolnej części czujnika WMT700. Złączka ta obsługuje zasilanie, komunikację cyfrową i wyjścia analogowe. Sygnały odnoszące się do komunikacji cyfrowej są galwanicznie odseparowane od uziemienia. Jest to złączka typu Hummel, szereg 7.106.

Kable

Dla współpracy z systemami Vaisala MAWS oraz AWS520 dostępne są gotowe kable, posiadające złączki na obu końcach. Dostępny jest również kabel modernizacyjny dla systemu Vaisala ROSA, stosowany tam, gdzie czujnik WS425 pracował poprzez wyjście analogowe.

Vaisala dostarcza kable zakończone wolnymi żyłami umożliwiające połączenie z innymi systemami hosta:

- kabel 2 m (części zapasowe, nr kat. 227567SP)
- kabel 10 m (części zapasowe, nr kat. 227568SP)
- kabel RS485 2 m (części zapasowe, nr kat. 228259SP)
- kabel RS485 10 m (części zapasowe, nr kat. 228260SP)
- kabel ROSA 10 m dla wyjść analogowych (231425SP)

Pierwsze dwa kable przenoszą wszystkie sygnały czujnika WMT700, natomiast kable RS485 są przeznaczone do obsługi sygnałów RS485 poprzez ograniczoną liczbę żył.

Tabela 8 na stronie 55 przedstawia sposób dołączenia kabla 2 m (227567SP) i kabla 10 m (227568SP).

Tabela 10 na stronie 57 przedstawia sposób dołączenia kabla RS485 2 m (228259SP) i kabla RS485 10 m (228260SP).

UWAGA

Kolory żył podane w tabelach nie odnoszą się do innych kabli.

UWAGA

W przypadku obecności niewykorzystywanych żył, należy zadbać o zabezpieczenie ich i pozostawienie bez połączenia. Nie odcinać żadnych żył.

Kabel 2 m i kabel 10 m

Tabela 8 poniżej przedstawia sposób dołączenia kabla 2 m (227567SP) i kabla 10 m (227568SP).

Tabela 8 Dołączanie kabla 2 m (227567SP) i kabla 10 m (227568SP)

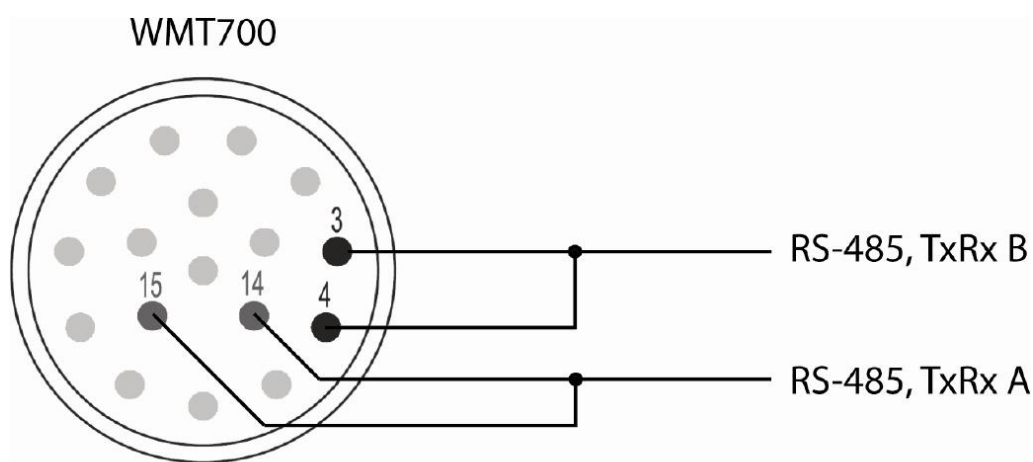
Zasilanie					Kolory żył	Pin
Zasilanie robocze					biały	1
Zasilanie robocze, uziemienie					szaro-różowy	11
Zasilanie układu grzania					szary	5
Zasilanie układu grzania					różowy	6
Zasilanie układu grzania, uziemienie					niebieski	7
Zasilanie układu grzania, uziemienie					czerwony	8
Uziemienie obudowy					ekran	ekran
Wyjścia analogowe						
Wyjście analogowe AOUT2, kierunek wiatru (WD)					brązowy	2
Wyjście analogowe AOUT1, prędkość wiatru (WS)					biało-zielony	13
Wejście referencyjne dla AOUT2 (symulacja potencjometru)					biało-szary	17
Wyjście analogowe, uziemienie					czerwono-niebieski	12
Port COM	RS-232	RS-422	RS-485	SDI-12		
COM2	RS232Rx	RxB	RxB	-	zielony	3
	RS232Tx	TxB	TxB	Dane	żółty	4
	-	TxA	TxA	-	brązowo-zielony	14
	-	RxA	RxA	-	biało-żółty	15
Porty komunikacyjne COM1 i COM2, uziemienie					fioletowy	10
COM1 (port serwisowy)	RS-485, B				czarny	9
	RS-485, A				brązowo-żółty	16

Uwaga dot. oprzewodowania RS485 dla COM2

W trybie RS485, na końcach kabla 2 m i kabla 20 m dostępne są takie same sygnały jak dla trybu RS422. Na końcu kabla połączyć ze sobą w pary odpowiednie żyły jak pokazano w tabeli 9 i na rysunku 24 poniżej.

Tabela 9 Oprzewodowanie COM2 RS485

Sygnały WMT700	Kolory żył	Pin	Sygnały RS485
RxB	zielony	3	TxRx B
TxB	żółty	4	
TxA	brązowo-zielony	14	TxRx A
RxA	biało-żółty	15	



1009-016

Rysunek 24 Oprzewodowanie COM2 RS485

Kabel RS485 2 m i kabel RS485 10 m

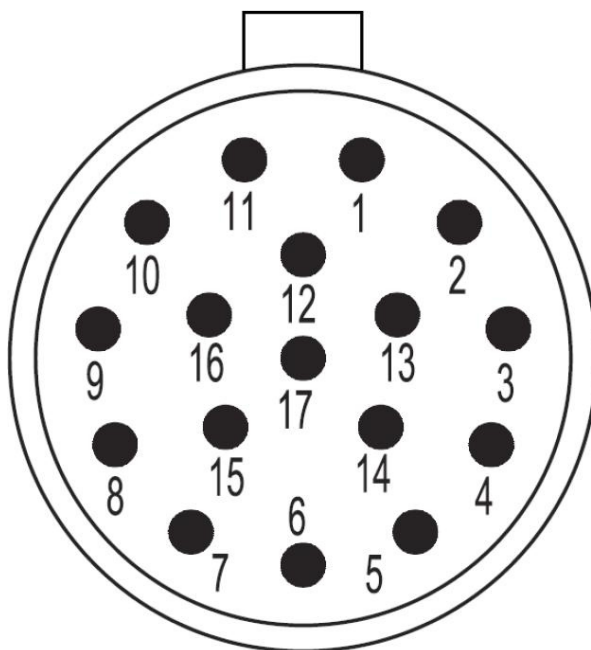
Te dwa kable zostały zaprojektowane dla standardowego połączenia: zasilanie robocze, zasilanie grzania oraz RS485. Połączenia RS485 odpowiednich par żył są już wykonane wewnątrz kabla.

Tabela 10 Dołączanie kabla RS485 2 m (228259SP) i kabla RS485 10 m (228260SP)

Zasilanie	Kolory żył	Pin
Zasilanie robocze	biały	1
Zasilanie robocze, uziemienie	szaro-różowy	11
Zasilanie układu grzania	szary, zielony, różowy	5, 6
Zasilanie układu grzania, uziemienie	niebieski, czarny, czerwony, żółty	7, 8
Uziemienie obudowy	ekran	ekran
COM2		
RS485, B	brązowy	3, 4
RS485, A	czerwono-niebieski	14, 15
Komunikacja, uziemienie	fioletowy	10

Sygnały złączki

Rysunek 25 na stronie 58 i tabela 11 na stronie 58 opisują funkcje pinów złączki 17-pinowej M23 (widok z zewnątrz). Typ wyjścia szeregowego COM2 zależy od konfiguracji czujnika. Na złączce zawsze są dostępne wyjścia analogowe.



1103-061

Rysunek 25 Piny 17-pinowej złączki M23
Tabela 11 Funkcje pinów 17-pinowej złączki M23

Pin	Opis	RS-232	RS-422	RS-485	SDI-12
1	Zasilanie robocze				
2	Wyjście analogowe AOOUT2, kierunek wiatru (WD)				
3	COM2	RS232Rx	RxB	RxB	-
4		RS232Tx	TxB	TxB	Dane
5	Zasilanie układu grzania				
6	Zasilanie układu grzania				
7	Zasilanie układu grzania, uziemienie				
8	Zasilanie układu grzania, uziemienie				
9	COM1 (port serwisowy)	RS-485, B			
10	Uziemienie portów komunikacyjnych COM1 i COM2				
11	Zasilanie robocze, uziemienie				
12	Wyjście analogowe, uziemienie				
13	Wyjście analogowe AOOUT1, prędkość wiatru (WS)				
14	COM2	-	TxA	TxA	-
15		-	RxA	RxA	-
16	COM1 (port serwisowy)	RS-485, A			
17	Wejście referencyjne dla AOOUT2 (symulacja potencjometru)				
Ekran	Uziemienie obudowy				

Grzanie

Czujnik WMT700 może obsługiwać funkcjonalność grzania, zapewniającą prawidłowe działanie w chłodnych warunkach środowiskowych oraz w przypadkach w których może występować nagromadzenie się śniegu i lodu.

Oprócz standardowej wersji bez funkcji grzania, czujnik WMT700 może zostać skonfigurowany fabrycznie według zamówienia klienta:

- grzanie wyłącznie przetworników,
- grzanie zarówno przetworników, jak i układu ramion.

UWAGA

Zadbać o odpowiednio wysoką moc wyjściową zasilania, zwłaszcza tam gdzie zarówno przetworniki, jak i układ ramion zostają wyposażone w elementy grzejne.

Należy również zauważyć, że dla napięcia grzania przewidziano osobne połączenia.

Grzanie przetworników

Funkcjonalność grzania opiera się o termostatyczną kontrolę czujników temperatury wbudowanych do każdego z przetworników. Funkcja kontrolna utrzymuje temperaturę przetworników powyżej 0 °C, w razie potrzeby włączając zasilanie grzania. Dzięki temu grzanie jest uruchamiane wyłącznie wtedy, gdy istnieje ryzyko nagromadzenia się śniegu lub lodu. Jeżeli czujnik temperatury jest zablokowany, WMT700 zwiększa moc grzania dla roztopienia lodu, i po upływie pewnego czasu powraca do niższej mocy grzania.

Użytkownik nie może zmieniać parametrów grzania, może jednak włączać i wyłączać funkcjonalność grzania korzystając z parametrów konfiguracyjnych. Grzanie zostaje automatycznie wyłączone jeżeli napięcie grzania spadnie poniżej 12 VDC.

Niezależnie od napięcia grzania, maksymalna moc grzania jest ograniczona do 40 W, a średnia moc grzania do 30 W. Kontrola maksymalnej mocy grzania jest realizowana poprzez zastosowanie automatycznych sekwencji włączania elementów grzejnych przetworników zależnie od napięcia grzania. Przy niskich wartościach napięcia grzania wszystkie przetworniki są grzane jednocześnie. W środkowym zakresie grzane są dwa przetworniki. Przy wysokich wartościach napięcia każdy z przetworników jest grzany oddzielnie. Kontrola średniej mocy grzania odbywa się z wykorzystaniem modulacji czasu trwania impulsu.

Grzanie przetworników i układu ramion

Oprócz przetworników, grzanie może również dotyczyć układu ramion, dla uniknięcia nagromadzenia się lodu na ramionach czujnika.

Zasada działania jest taka sama, jak przy grzaniu samych przetworników, z tym, że maksymalna moc grzania jest ograniczona do 200 W, a średnia moc grzania do 150 W.

OSTRZEŻENIE	Niektóre wersje produktu WMT700 zapewniają grzanie przetworników i/lub układu ramion. Dla uniknięcia obrażeń, nie dotykać grzanych części czujnika wiatru w czasie gdy grzanie jest włączone.
--------------------	---

Zasilanie

Czujnik WMT700 posiada oddzielne wejścia dla zasilania roboczego czujnika i zasilania układu grzania. Wejścia te zostają zwykle dołączone do tego samego źródła zasilania 24 VDC, jednak w zastosowaniach specjalnych, takich jak praca z zasilaniem bateryjnym lub z baterią zapasową, może być konieczne korzystanie z oddzielnych źródeł.

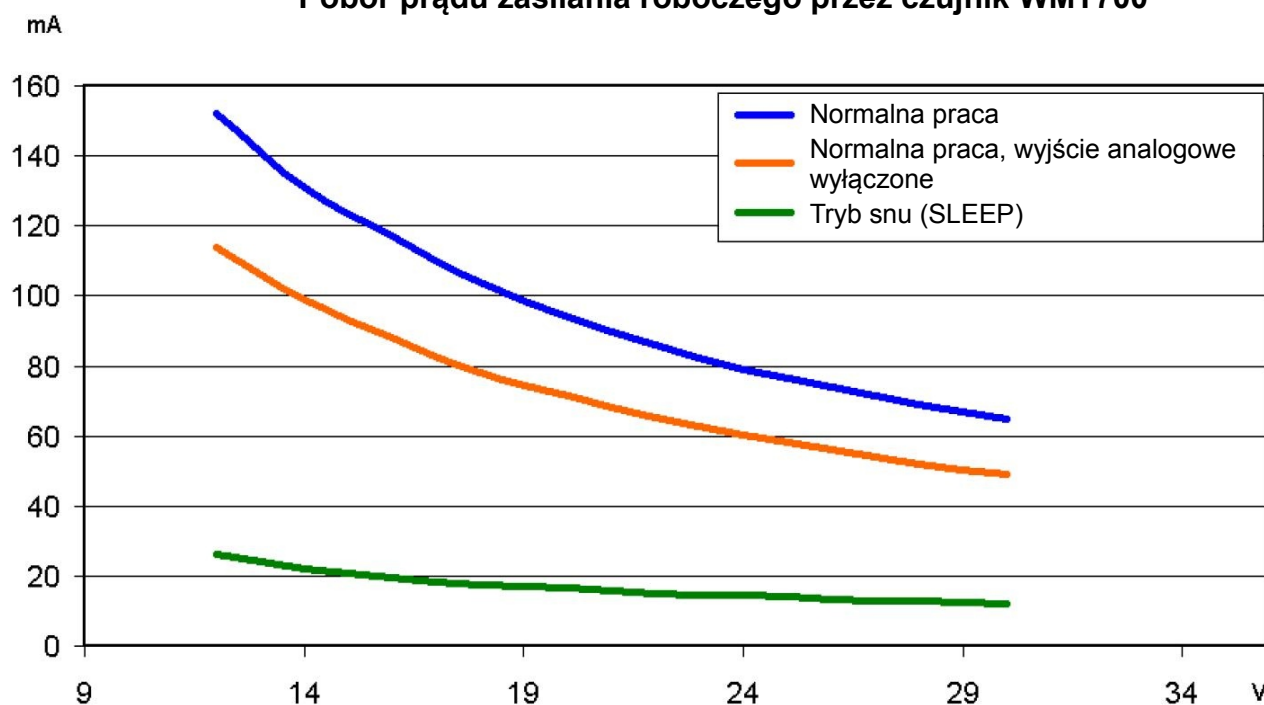
UWAGA	W systemie skonfigurowanym z dwoma oddzielnymi źródłami zasilania należy unikać różnic potencjału uziemienia pomiędzy źródłami. Jeżeli to konieczne, połączyć dwa bieguny ujemne ze sobą.
--------------	---

Zasilanie robocze czujnika

Czujnik WMT700 może pracować na dowolnym napięciu z zakresu 9 ... 36 V (napięcie nominalne 24 V) zapewniającym moc minimalną 2 W DC i spełniającym odpowiednie wymogi bezpieczeństwa. Tam gdzie czujnik ma pracować bez grzania, żyły zasilania grzania należy połączyć z uziemieniem. Rysunek 26 na stronie 61 i rysunek 27 na stronie 61 ilustrują typowe zużycie prądu i mocy w zależności od napięcia roboczego.

Informacje na temat trybu niskiego poboru mocy i funkcji SLEEP (Sen) zob. *SLEEP – Przejdź do trybu oszczędzania zasilania*.

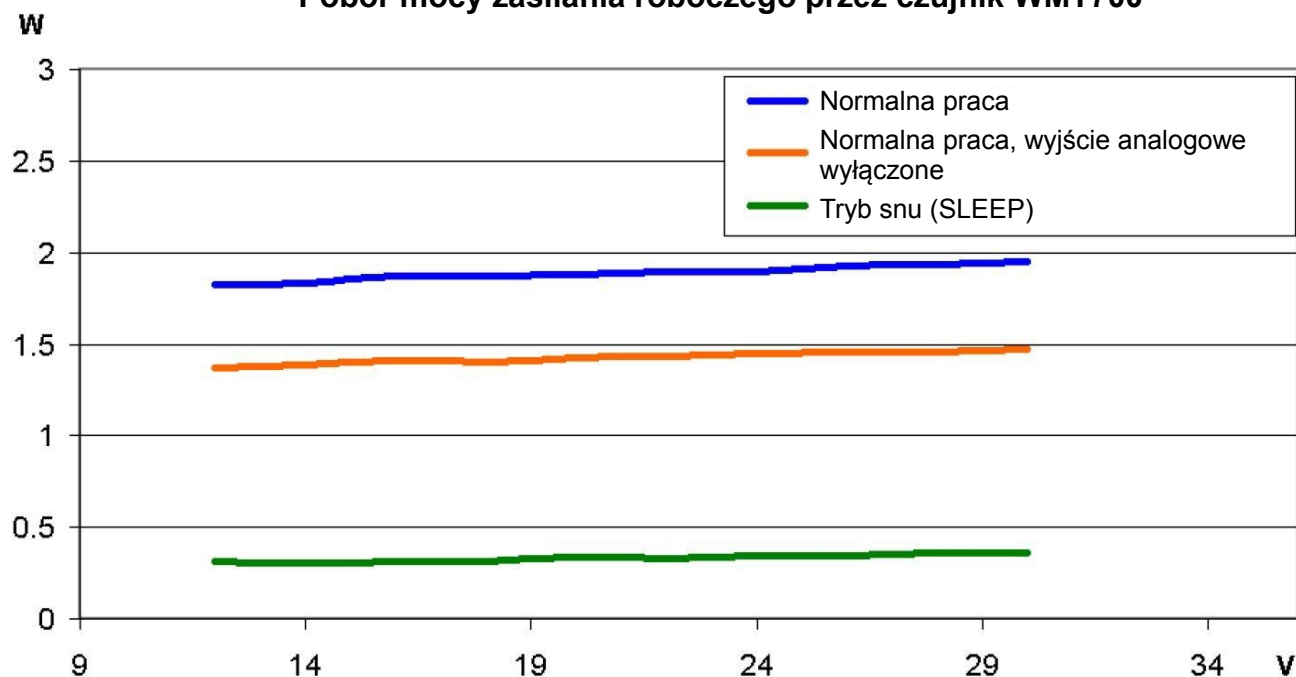
Pobór prądu zasilania roboczego przez czujnik WMT700



Rysunek 26 Pobór prądu zasilania roboczego przez czujnik WMT700

1104-054

Pobór mocy zasilania roboczego przez czujnik WMT700



Rysunek 27 Pobór mocy zasilania roboczego przez czujnik WMT700

1104-055

Moc grzania

Tabela 12 poniżej podaje listę wymagań dla każdej z opcji grzania czujnika WMT700.

Tabela 12 Wymagania odnośnie mocy zasilania układu grzania dla szeregu WMT700

Opcja grzania	Napięcie grzania	Wymagana moc zasilania układu grzania
Bez grzania	-	-
Przetworniki	24/36 VDC	40 W
Przetworniki i układ ramion	24 VDC	200 W

Tabela 13 poniżej podaje listę wymagań odnośnie okablowania układu grzania, tam gdzie wymagane jest przedłużenie kabla.

Tabela 13 Wymagane wymiary kabla przedłużającego układu zasilania grzania

Długość kabla	Minimalne wymiary (całkowity przekrój poprzeczny)
< 3 m / 10'	0,25 mm ² / AWG23
< 10 m / 30'	0,5 mm ² / AWG20
> 10 m / 30'	1 mm ² / AWG17

W zastosowaniach w których zużycie mocy ma krytyczne znaczenie, pobór mocy przez czujnik WMT700 można znacząco zredukować korzystając z trybu oszczędzania zasilania.

OSTROŻNIE

Dla zapewnienia możliwości poboru maksymalnego prądu, urządzenie posiada dwa równoległe połączone terminale zarówno dla dodatniej, jak i ujemnej szyny napięcia grzania. W przypadku gdy dołączany kabel ma równoległe żyły zasilania, wszystkie żyły muszą zostać dołączone, dla zapewnienia możliwości przeniesienia maksymalnego prądu. Pozostawienie jednego z terminali bez połączenia lub dołączenie go do uziemienia może powodować błędne funkcjonowanie czujnika WMT700 lub zwarcie źródła zasilania.

UWAGA

Zawsze korzystać z kabli spełniających wymóg minimalnego przekroju. Długie kable o cienkich żyłach są źródłem strat mocy i znacząco zmniejszają wydajność grzania czujnika WMT700.

ROZDZIAŁ 5

KOMUNIKACJA SZEREGOWA I WYJŚCIE ANALOGOWE

Ten rozdział zawiera ogólne informacje na temat komunikacji szeregowej i wyjścia analogowego w kontekście pracy z czujnikiem WMT700.

Konfiguracja fabryczna odpowiadająca złożonemu zamówieniu obejmuje następujące funkcjonalności:

- Interfejs komunikacji cyfrowej dla COM2
- Profil komunikacji cyfrowej dla COM2
- Jednostki wykorzystywane w procesach komunikacji cyfrowej
- Sygnały wyjścia analogowego dla kanału prędkości wiatru (AOUT1)
- Sygnały wyjścia analogowego dla kanału kierunku wiatru (AOUT2)

Opis poleceń komunikacji szeregowej i komunikatów danych zob. rozdział 7, *Użytkowanie*, na stronie 93.

Komunikacja szeregową

Czujnik WMT700 posiada dwa szeregowo porty komunikacyjne:

- **COM2**: konfigurowalny interfejs komunikacji cyfrowej
- **COM1**: port serwisowy (RS485)

Obydwa porty obsługują te same polecenia, protokoły, operacje i komunikaty danych. Przesyłanie poleceń do czujnika WMT700 oraz odbieranie danych pomiarowych może realizować dowolny komputer lub rejestrator danych posiadający port szeregowy.

Interfejs komunikacji cyfrowej

COM2 jest elastycznym interfejsem komunikacji cyfrowej skonfigurowanym zgodnie z zamówieniem klienta. Dostępne opcje to:

- RS-232
- RS-485
- RS-422
- SDI-12

COM1 jest stałym interfejsem komunikacyjnym RS-485 pomyślanym jako port serwisowy.

Niezależnie od konfiguracji fabrycznej, typ interfejsu COM2 można zmienić korzystając z oprogramowania terminalu. Zob. polecenie `com2_interf` w Dodatku D na stronie 131.

Informacje na temat oprzewodowania podaje sekcja *Oprzewodowanie* na stronie 54.

Profile komunikacji cyfrowej

Profil komunikacji cyfrowej służy do skonfigurowania czujnika WMT700 stosownie do zamówienia klienta w zakładzie produkcyjnym. Zależnie od skonfigurowanego profilu komunikacyjnego, domyślne ustawienia poniższych parametrów mogą się różnić:

- Protokoły komunikacyjne
- Parametry komunikacyjne

Dodatek C na stronie 129 podaje ustawienia domyślne dla wszystkich profili komunikacyjnych. Fabrycznie konfigurowane są następujące profile komunikacyjne:

- WMT700
- ROSA - MES12
- WS425 - ASCII
- WS425 - NMEA extended (wersja 0183)
- WS425 - SDI-12 (wersja 1.3)
- WS425 - ASOS

Przy normalnej pracy zalecany jest **profil WMT700**. Profil ten oferuje szeroki zakres zdefiniowanych oraz konfigurowanych przez użytkownika formatów komunikatów danych, i został opracowany specjalnie dla czujnika WMT700. Informacje na temat komunikatów danych konfigurowanych przez użytkownika zob. sekcja *Polecenia zarządzania parametrami* na stronie 76. Informacje nt. gotowych skonfigurowanych komunikatów danych zob. sekcja *Komunikaty danych* na stronie 94.

Profil **ROSA - MES12** jest przeznaczony dla łączenia czujnika WMT700 do systemu Vaisala ROSA.

Profile WS425 mogą być wykorzystywane przy modernizacji czujnika wiatru z przejściem z WS425 na WMT700.

Listę poleceń komunikacji szeregowej dostępnych dla wszystkich profili komunikacyjnych obsługiwanych przez czujnik WMT700 podaje Dodatek A, *Kompletny zestaw poleceń dla czujnika WMT700*, na stronie 123.

Protokoły

Oprócz protokołów skonfigurowanych w standardowych profilach, czujnik WMT700 obsługuje również inne protokoły. Wykorzystywany protokół jest zdefiniowany przez powiązane parametry. Więcej informacji zob. *Polecenia zarządzania parametrami* na stronie 76. Pełna lista obsługiwanych protokołów:

- WMT700
- SDI12
- WS425 - ASOS
- WS425 - ASCII
- WS425 - NMEA Standard
- WS425 - WAT11
- MES12

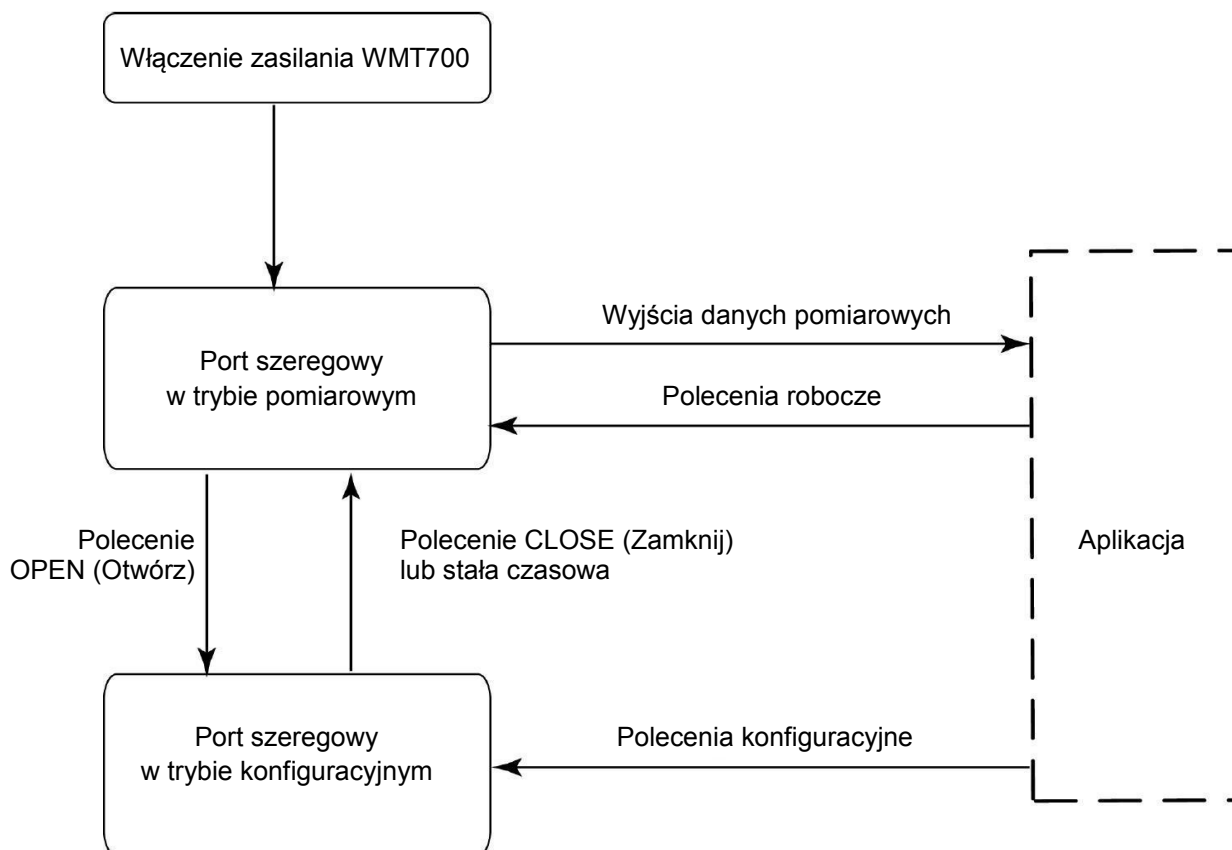
Tryb pomiarowy i tryb konfiguracyjny

Porty szeregowo mają następujące tryby robocze:

- Tryb konfiguracyjny, służący do konfigurowania ustawień czujnika WMT700 poprzez łącze szeregowo. Wybrany profil komunikacji nie wpływa na dostępność poleceń konfiguracyjnych.
- Tryb pomiarowy, służący do użytkowania czujnika WMT700. W trybie pomiarowym dostępność poleceń zależy od wybranego profilu. Port pracujący w trybie pomiarowym może odbierać polecenia pobrania danych i odpowiadać na nie komunikatami danych.

Listę wszystkich poleceń komunikacji szeregowo obsługiwanych przez czujnik WMT700 w trybach konfiguracyjnym i pomiarowym podaje Dodatek A, *Kompletny zestaw poleceń dla czujnika WMT700*, na stronie 123.

Rysunek 28 poniżej ilustruje tryby konfiguracyjny i pomiarowy dla obu portów szeregowych czujnika WMT700.



Rysunek 28 Tryby: konfiguracyjny i pomiarowy czujnika WMT700

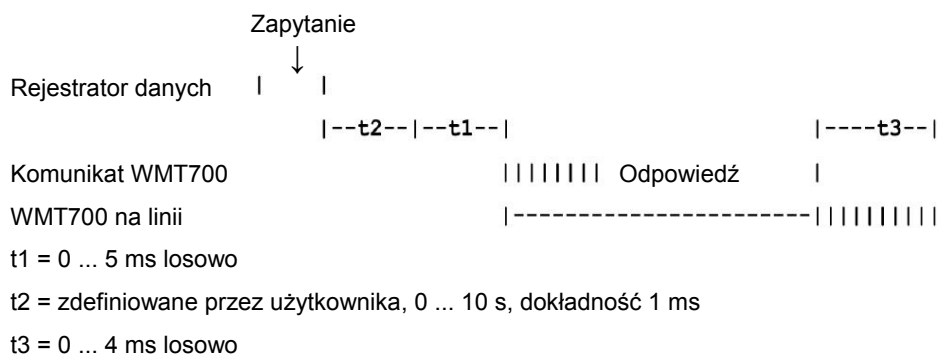
Po włączeniu, czujnik WMT700 pracuje w trybie pomiarowym. Aby zmienić ustawienia, trzeba skorzystać z polecenia **OPEN** (Otwórz) dla przejścia do trybu konfiguracyjnego. Po dokonaniu zmian ustawień użyć polecenia **CLOSE** (Zamknij), by wyjść z trybu konfiguracyjnego. Porty szeregowie czujnika WMT700 opuszczają tryb konfiguracyjny również automatycznie w przypadku nie odebrania żadnego polecenia w ciągu 2 minut.

Informacje na temat poleceń **OPEN** i **CLOSE** zob. sekcja *Polecenia zmiany trybu roboczego* na stronie 76.

Synchronizacja czasowa interfejsu szeregowego

Zależnie od wybranego interfejsu, synchronizacja czasowa interfejsu szeregowego jest realizowana następująco:

- Interfejsy RS-232, RS-485, RS-422: Rysunek 29 na stronie 67 przedstawia synchronizację w przypadku odebrania polecenia przez czujnik WMT700 w trybie pomiarowym.



1002-050

Rysunek 29 Synchronizacja czasowa interfejsów RS-232, RS-485 i RS-422

Opóźnienie odpowiedzi t2 podlega konfiguracji użytkownika. Niektóre polecenia w trybie konfiguracyjnym mają dłuższe opóźnienie odpowiedzi.

- Interfejs SDI-12: Synchronizacja czasowa przebiega zgodnie ze standardem SDI-12. Kompletny tekst standardu SDI-12 zob. strona internetowa SDI-12 <http://www.sdi-12.org>.

Wyjście analogowe

Wyjścia analogowe są albo aktywne albo wyłączone, a ustawienia wyjść są skonfigurowane fabrycznie zgodnie z zamówieniem klienta. W przypadku pracy z wyjściem analogowym czujnik WMT700 wykonuje pomiary zgodnie ze skonfigurowanym czasem uśredniania i generuje wyjściowe wartości analogowe prędkości wiatru i kierunku wiatru z częstotliwością aktualizacji 0,25 sekundy.

Użytkownik może zmienić typ wyjścia analogowego oraz skalowanie czujnika WMT700 stosownie do swoich potrzeb. Może również wystąpić konieczność wyłączenia funkcjonalności wyjścia analogowego ze względu na oszczędzanie zasilania. Odpowiednie instrukcje podaje sekcja *Parametry konfiguracyjne* na stronie 83.

Czujnik WMT700 posiada następujące wyjścia analogowe:

- AOUT1 dla danych prędkości wiatru
- AOUT2 dla danych kierunku wiatru

UWAGA

Chcąc emulować wyjście analogowe czujnika WS425, wybrać wyjście napięciowe, wyjście częstotliwościowe oraz potencjometr. Bardziej szczegółowe instrukcje zob. *Referencje techniczne / Modernizacja ultradźwiękowego czujnika wiatru Vaisala WINDCAP® z WS425 do WMT700*.

Informacje na temat oprzewodowania zob. *Oprzewodowanie* na stronie 54.

Typy wyjść analogowych

Wyjście analogowe prędkości wiatru (AOUT1) można skonfigurować jako:

- wyjście napięciowe
- wyjście prądowe
- wyjście częstotliwościowe.

Wyjście analogowe kierunku wiatru (AOUT2) można skonfigurować jako:

- wyjście napięciowe
- wyjście prądowe
- wyjście potencjometryczne.

Skalowanie wyjść analogowych

Użytkownik może określić funkcję odwzorowującą wartości pomiarowe na wartości wyjścia analogowego. Do wyboru jest typ wyjścia analogowego, jak również wzmacnienie i korekta liniowa wykorzystywane przez funkcję odwzorowującą. Informacje na temat tych parametrów podaje tabela 18 na stronie 84.

Tabela 14 poniżej przedstawia domyślne ustawienia fabryczne dla różnych trybów roboczych wyjść analogowych.

Tabela 14 Domyślne ustawienia fabryczne dla wyjść analogowych

Sygnał wyjścia	Skalowanie wyjścia dla AOUT1 (prędkość wiatru)	Skalowanie wyjścia dla AOUT1 (kierunek wiatru)
Napięciowy	100 mA / m/s	20 mV / °
Prądowy	0,2 mA / m/s	50 uA / °
Częstotliwościowy	10 Hz / m/s	-
Potencjometryczny (WS425)	-	0 ... Aout ref = 0 ... 359 °
WS425 - napięciowy	8 mV / mph	-
WS425 - częstotliwościowy	5 Hz / mph	-

Chcąc uzyskać odmienne skalowanie, należy zmienić ustawienia wzmacnienia i korekty liniowej, zob. *Parametry konfiguracyjne* na stronie 83.

Tabela 15 i tabela 16 poniżej przedstawiają najczęstsze ustawienia dla różnych jednostek.

Tabela 15 Typowe ustawienia funkcji odwzorowania dla AOUT1 (WS)

Sygnał wyjścia	Skalowanie / Jednostki	Ustawienie wzmocnienia	Ustawienie korekty liniowej
Napięciowy	8 mV / mph 100 mV / m/s	0,01789 0,1	0 0
Prądowy	0,2 mA / m/s	0,0002	0
Częstotliwościowy	5 Hz / mph 10 Hz / m/s	11,18 10	-
WS425 - napięciowy	8 mV / mph	0,01789	0
WS425 - częstotliwościowy	5 Hz / mph	11,18	-

Tabela 16 Typowe ustawienia funkcji odwzorowania dla AOUT2 (WD)

Sygnał wyjścia	Skalowanie / Jednostki	Ustawienie wzmocnienia	Ustawienie korekty liniowej
Napięciowy	4 mV / ° 20 mV / °	0,004 0,02	0 0
Prądowy	50 uA / °	0,00005	0
Potencjometryczny	359 ° = Aout ref	0,00278	0

Użytkownik może skonfigurować kskalowanie wyjścia oraz funkcję odwzorowującą na różne sposoby dostosowując wartość wzmocnienia i korekty liniowej. Podstawowymi jednostkami pomiarowymi są m/s i stopnie. Fizycznymi jednostkami sygnałów wyjścia są V, A i Hz. W przypadku wyjścia potencjometrycznego, wartość 1 sygnału wyjściowego oznacza 100 % napięcia Aout ref.

Poniższy wzór ilustruje wpływ wartości wzmocnienia i korekty liniowej na generowaną wartość sygnału wyjściowego:

$$o=y0 + k \times s$$

gdzie

- o = generowany wyjściowy sygnał analogowy (V, A, Hz, 100 %)
- s = zmierzona wartość kierunku lub prędkości wiatru (w m/s lub °)
- k = wybrana wartość wzmocnienia
- y0 = wybrana wartość korekty liniowej (w trybie częstotliwościowym wartość ta wynosi 0)

Przykład 1

- Tryb roboczy wyjścia: napięciowe
- Korekta liniowa: 0,0
- Wzmocnienie: 0,1

Przy powyższych ustawieniach, zakresem analogowego wyjścia napięciowego jest 0 V (0 m/s) do 7,5 V (75 m/s). Wartość pomiarowa 10 m/s prędkości wiatru daje napięcie wyjścia 1,0 V, zgodnie z obliczeniem poniżej:

$$\text{Sygnał wyjściowy} = 0,0 + 10 \times 0,1 = 1,0 \text{ V}$$

Przykład 2

- Tryb roboczy wyjścia: prądowe
- Korekta liniowa: 0,004
- Wzmocnienie: 0,0002

Przy powyższych ustawieniach, zakresem analogowego wyjścia prądowego jest 4 mA (0 m/s) do 19 mA (75 m/s). Wartość pomiarowa 10 m/s prędkości wiatru daje wartość prądu wyjścia 6 mA, zgodnie z obliczeniem poniżej:

$$\text{Sygnał wyjściowy} = 0,0004 + 10 \times 0,0002 = 6,0 \text{ mA}$$

Ograniczenia wartości sygnałów wyjścia

Użytkownik może określić wartości: minimalną i maksymalną wyjściowego sygnału analogowego za pomocą parametrów konfiguracyjnych. Sygnał wyjściowy zostaje na stałe przypisany do podanych wartości, a jednostka zależy od wybranego trybu pracy wyjścia analogowego.

Przykład

Aby ograniczyć zakres wartości wyjścia 1 w trybie napięciowym do 0,1 ... 5 V, należy ustawić wartość minimalną wyjścia analogowego jako 0,1 i wartość maksymalną wyjścia analogowego jako 5. Wprowadzić następujące polecenia:

```
S aout1minv,0.1  
S aout1maxv,5
```

Więcej informacji na temat parametrów podaje tabela 18 na stronie 84.

Brakujące odczyty a sygnalizacja błędów

Jeżeli czujnik WMT700 nie jest w stanie pomierzyć wiatru, sygnalizuje na wyjściu brakujący odczyt. Najczęstszymi przyczynami problemów z pomiarem są obce przedmioty (takie jak lód, ptaki itp.) na linii pomiaru lub odbicia akustyczne od pobliskich obiektów (takich jak ściany tunelu powietrznego).

Domyślnym sposobem sygnalizacji błędu jest wartość sygnału spoza zakresu, czyli powyżej 10 V lub 20 mA, można jednak również skonfigurować inne ustawienia sygnalizacji błędu. Jeżeli to konieczne, zgłaszanie błędów można również wyłączyć.

Więcej informacji podaje sekcja *Parametry konfiguracyjne* na stronie 83.

Strona celowo niezadrukowana

ROZDZIAŁ 6

POLECENIA KONFIGURACYJNE

Ten rozdział zawiera informacje na temat poleceń i parametrów konfiguracyjnych czujnika WMT700.

UWAGA

Ustawienia początkowe czujnika WMT700 wybrali Państwo przy składaniu zamówienia. Jeżeli chcą Państwo sprawdzić i/lub zmienić te ustawienia, proszę skorzystać z informacji podanych w tym rozdziale.

W przeciwnym razie użytkowanie czujnika WMT700 można rozpocząć bezpośrednio po zainstalowaniu. Instrukcje użytkowania podaje rozdział 7, *Użytkowanie*, na stronie 91.

Ustawienia początkowe

Konfiguracja fabryczna została wykonana zgodnie ze specyfikacją klienta podaną przy zamawianiu produktu. Dostępne opcje podaje sekcja *Opcje przy składaniu zamówienia dla szeregu WMT700* na stronie 21.

Przegląd zagadnień dot. konfiguracji

Czujnik WMT700 można skonfigurować na komunikację szeregową lub na pracę z wyjściem analogowym za pomocą poleceń konfiguracyjnych wydawanych poprzez port szeregowy. Przed przystąpieniem do konfiguracji konieczne jest jednak ustawienie portu do trybu konfiguracyjnego. Można również korzystać z jednego portu szeregowego w trybie konfiguracyjnym, używając jednocześnie czujnik WMT700 poprzez drugi port szeregowy.

Czujnik WMT700 obsługuje polecenia:

- zarządzania parametrami
- kontroli pomiarów wiatru
- diagnostyczne
- informacyjne

Po podaniu każdego z poleceń wcisnąć ENTER aby wykonać polecenie. Dla pomyślnego wykonania przyjmowane są następujące kombinacje znaku powrotu do początku linii <CR> i znaku wysuwu wiersza <LF>:

- <CR>
- <LF>
- <CR><LF>

Polecenia można przysyłać przy dowolnej prędkości transmisji. Polecenie zostaje wykonane po odebraniu znaku końca linii.

Tam gdzie uaktywniono komunikaty, odpowiedzią czujnika WMT700 na nieprawidłowe polecenie jest komunikat błędu. Jeżeli komunikaty zostały wyłączone, czujnik WMT700 nie wysyła żadnych komunikatów błędu. Najnowsze dane na temat błędów można pobrać w trybie konfiguracyjnym poprzez polecenie **ERRORS**, zob. sekcja *ERRORS – Pobierz kody i liczniki błędów* na stronie 80.

UWAGA

Czujnik WMT700 można skonfigurować przysyłając do czujnika pojedyncze polecenia lub ładując plik konfiguracyjny. Instrukcje dotyczące jednoczesnego konfigurowania wszystkich ustawień podaje sekcja *Ładowanie ustawień z pliku konfiguracyjnego* na stronie 89.

Tabela 17 Lista poleceń trybu konfiguracyjnego

Polecenie	Opis
?	Wyświetla listę poleceń konfiguracyjnych.
BAUD	Zmienia lub wyświetla ustawienia portu szeregowego.
CLEARERR	Resetuje liczniki błędów.
CLOSE	Przełącza port szeregowy do trybu pomiarowego.
ERRORS	Pobiera kody błędów i dane liczników z czujnika WMT700
G	Wyświetla albo wszystkie, albo określone parametry.
H	Wyświetla listę komunikatów danych i dostępnych wartości jednostki pomiarowej, profilu, prędkości transmisji, interfejsu oraz trybu roboczego wyjścia analogowego.
MEAS	Uruchamia pomiar wiatru w oparciu o okres uśredniania podlegający konfiguracji użytkownika. Czujnik WMT700 nie wysyła komunikatów danych w sposób automatyczny.
POLL	Testuje pobieranie danych.
RESET	Resetuje czujnik WMT700.
S	Zmienia wybrane parametry lub definiuje nowe komunikaty danych.
START	Uruchamia pomiar ciągły.
STOP	Zatrzymuje pomiar ciągły.
VERSION	Wyświetla wersję oprogramowania.
WIND_GET	Pobiera informację kalibracyjną pomiaru wiatru.

Wymagania odnośnie łącza szeregowego

Dla dokonania aktualizacji ustawień czujnika WMT700 poprzez łącze szeregowe wymagane są:

- Komputer klasy PC z portem szeregowym.
- Wymagane kable łącza szeregowego. Więcej informacji zob. sekcja *Kable* na stronie 25.
- Dowolny program obsługi terminalu, taki jak Tera Term lub Windows® HyperTerminal.

Komunikacja poprzez program obsługi terminalu

Sposób przełączania czujnika WMT700 do trybu konfiguracyjnego za pomocą programu Windows® HyperTerminal:

1. Dołączyć kabel do terminalu komputerowego, zasilania i czujnika WMT700.
2. Otworzyć program Windows® HyperTerminal.
3. Anulować nowe połączenie.
4. W menu **File** (Plik), kliknąć **Properties** (Właściwości).
5. Wybrać odpowiedni port COM i kliknąć **Configure**.
6. Ustawić parametry komunikacyjne zgodnie ze skonfigurowanymi ustawieniami portu czujnika WMT700.

Domyślnymi wartościami dla czujnika WMT700 są:

- **Bits per second: 9600** (prędkość transmisji)
 - **Data bits: 8** (bity danych)
 - **Parity: None** (bez parzystości)
 - **Stop bits: 1** (bity stopu)
 - **Flow control: None** (bez kontroli przepływu)
7. Kliknąć **Apply** (Zastosuj) i **OK**.
 8. W zakładce **Settings** (Ustawienia) kliknąć **ASCII setup**. Wybrać **ASCII sending - Send line ends with line feed** (wysyłanie znaków końca linii ze znakiem wysuwu wiersza). Kliknąć **OK** i zamknąć okno **New Connection Properties** (Właściwości nowego połączenia).
 9. W menu **View** (Widok) kliknąć **Font** (Czcionka). Na liście **Font** wybrać **Terminal**.
 10. W menu **Call** (Połącz) kliknąć **Call**. Wprowadzić nazwę i wybrać ikonę dla tego połączenia. Kliknąć **OK**.

Polecenia zmiany trybu roboczego

OPEN – Przejdź do trybu konfiguracyjnego

1. Włączyć zasilanie czujnika. Zostaje wyświetlona następująca informacja:

```
wmt700 v.<numer wersji>
```

Odczekać 4 sekundy. Następnie wydać poniższe polecenie, aby przejść do trybu konfiguracyjnego:

```
$0OPEN
```

2. Po pomyślnym wykonaniu polecenia **OPEN** zostaje wyświetlony następujący symbol:

```
>
```

CLOSE – Wyjdź z trybu konfiguracyjnego

Aby przełączyć czujnik WMT700 z trybu konfiguracyjnego do trybu pomiarowego, należy użyć polecenia **CLOSE**.

```
CLOSE
```

Polecenia zarządzania parametrami

S – Ustaw parametr

To polecenie definiuje nowe komunikaty danych oraz zmienia wartości parametrów czujnika WMT700. Nazwy parametrów wraz z wartościami dopuszczalnymi i domyślnymi podaje tabela 18 na stronie 84.

Z polecenia **S** można również korzystać dla konfigurowania komunikatów danych. Instrukcje podaje sekcja *Konfiguracja komunikatów danych* na stronie 85.

Jeżeli użytkownik podejmie próbę ustawienia niedozwolonej wartości dla parametru lub niedozwolonego elementu dla komunikatu danych, odpowiedź zależy od parametru **messages** (komunikaty). Jeżeli komunikaty zostały uaktywnione, czujnik WMT700 odpowiada komunikatem błędu. Jeżeli komunikaty zostały wyłączone, czujnik WMT700 nie wysyła żadnych komunikatów błędu. Użytkownik może również pobrać najnowsze dane błędów w trybie konfiguracyjnym za pomocą polecenia **ERRORS** (Błędy), zob. sekcja *ERRORS – Pobierz kody i liczniki błędów* na stronie 80.

UWAGA

Nie wyłączać zasilania natychmiast po wydaniu polecenia **S**. Zasilanie powinno pozostać włączone przez co najmniej 5 sekund po wydaniu polecenia **S**, gdyż w przeciwnym razie zaktualizowane wartości parametrów nie zostaną zapisane.

`S x,y`

gdzie

`x` = dowolny parametr w tabeli 18 na stronie 84,
`y` = wartość tego parametru.

Przykład 1

W tym przykładzie prędkość transmisji zostaje ustawiona na 2400 bps, parzystość na „parzysty”, bity danych na 8 bitów, bity stopu na 1 bit. Przed rozpoczęciem wykonywania ustawień konieczne jest zresetowanie czujnika WMT700 (RESET).

`S com1_baud,2`

`S com1_parity,1`

`S com1_data,8`

`S com1_stop,1`

UWAGA

Użytkownik może również zmieniać lub przeglądać ustawienia portu szeregowego za pomocą polecenia **BAUD**.

Przykład 2

W tym przykładzie, wyjście analogowe 1 zostaje ustawione na wysyłanie danych pomiarowych w postaci sygnału prądowego, wzmacnienie zostaje ustawione na 1 mA / m/s, a korekta liniowa na 4 mA.

`S aout1_o,0.004`

`S aout1_g,0.001`

`S aout1mode,0`

Przykład 3

W tym przykładzie obydwa wyjścia analogowe zostają wyłączone dla zmniejszenia poboru mocy.

`S aout1mode,3`

`S aout2mode,7`

G – pobierz parametr

To polecenie prezentuje wartości parametrów konfiguracyjnych. Można albo wyświetlić wszystkie parametry, albo tylko określone wartości.

Listę dostępnych parametrów podaje tabela 18 na stronie 84.

Pobierz wszystkie parametry

Polecenie **G** pozwala przejrzeć wartości wszystkich parametrów, jeżeli użytkownik nie określi żadnych parametrów w poleceniu.

G

Pobierz określone parametry

Z polecenia **G** można korzystać dla przeglądania wartości określonych parametrów.

G x

gdzie

x = dowolny parametr w tabeli 18 na stronie 84.

Przykład:

W tym przykładzie zostaje wyświetlony czas uśredniania 4 sekundy.

G wndAvg

wndAvg=4

BAUD – Wyświetl lub zleć ustawienia portu

To polecenie prezentuje lub zmienia wartości ustawień portu szeregowego.

Zleć ustawienia portu

Polecenie **BAUD** pozwala zmieniać prędkość transmisji, bit parzystości, bity danych, bit stopu oraz profil komunikacyjny wybranego portu szeregowego. Informacje na temat przywracania domyślnych ustawień portu szeregowego zob. *Przywracania ustawień portu szeregowego* na stronie 114.

UWAGA

Ustawienia są przyjmowane przez czujnik WMT700 w czasie opóźnienia trwającego 100 milisekund. W tym czasie nie wysyłać żadnych poleceń do czujnika WMT700.

BAUD *x, y, z, w*

gdzie

- x* = prędkość transmisji (300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 lub 115200)
- y* = bity danych (7 lub 8)
- z* = parzystość (n = brak, e = parzysty, o = nieparzysty)
- w* = bity stopu (1 lub 2)

Przykład:

W tym przykładzie prędkość transmisji zostaje ustawiona na 115200, bity danych na 8, parzystość na „brak” oraz bity stopu na 1.

BAUD 115200,8,n,1

Wyświetl ustawienia portu

Z polecenia **BAUD** można korzystać dla wyświetlania aktualnych ustawień portu szeregowego.

BAUD

Polecenia kontroli pomiaru wiatru

MEAS – Pojedynczy pomiar wiatru

To polecenie uruchamia pomiar wiatru wykonywany w oparciu o czas uśredniania podlegający konfiguracji użytkownika. Czujnik WMT700 nie wysyła komunikatu danych w sposób automatyczny. Aby pobrać dane pomiarowe w wymaganym formacie komunikatu danych, należy użyć polecenia odpytywania.

MEAS

START – Rozpocznij pomiar ciągły

To polecenie uruchamia ciągły pomiar wiatru. Pomiar ciągły zostaje uruchomiony po wyjściu z trybu konfiguracyjnego lub po zrestartowaniu czujnika WMT700.

Dane można pobierać przy użyciu polecenia odpytywania lub poprzez skonfigurowanie czujnika na wysyłanie komunikatów danych z wybraną częstotliwością. Częstotliwość generacji automatycznych komunikatów danych można ustawić za pomocą parametru **autoInt**.

START

STOP – Zatrzymaj pomiar ciągły

To polecenie zatrzymuje ciągły pomiar wiatru.

Aby wznowić wykonywanie pomiarów, należy użyć polecenia **MEAS** lub **START**. Najnowsze dane pomiarowe można pobrać w dowolnym czasie za pomocą polecenia odpytywania.

STOP

Polecenia diagnostyki i obsługi

ERRORS – Pobierz kody i liczniki błędów

To polecenie pobiera informacje o błędach z czujnika WMT700. Informacje na temat listy błędów i zdarzeń zob. sekcja *Komunikaty błędów i zdarzeń* na stronie 113.

ERRORS

Odpowiedź ma następującą postać:

a, b, c, d, e, f

gdzie

- a = liczba zdarzeń po ostatnim zresetowaniu
- b = kod pierwszego zdarzenia po ostatnim zresetowaniu
- c = kod najnowszego zdarzenia
- d = liczba błędów po ostatnim zresetowaniu
- e = kod pierwszego błędu po ostatnim zresetowaniu
- f = kod najnowszego błędu

Przykład:

1, 3, 3, 10, 13, 13

Interpretacja komunikatu z przykładu:

- liczba zdarzeń po ostatnim zresetowaniu: 1
- kod pierwszego zdarzenia po ostatnim zresetowaniu: 3
- kod najnowszego zdarzenia: 3
- liczba błędów po ostatnim zresetowaniu: 10
- kod pierwszego błędu po ostatnim zresetowaniu: 13
- kod najnowszego błędu: 13

Jeżeli wcześniej nie wystąpiły żadne błędy ani zdarzenia, odpowiedź jest następująca:

0, 0, 0, 0, 0, 0

CLEARERR – Resetuj kody błędów i liczniki

To polecenie resetuje liczniki błędów czujnika WMT700.

CLEARERR

POLL – Pobierz komunikat

To polecenie pobiera najnowsze dane pomiarowe z czujnika WMT700. W poleceniu trzeba podać format komunikatu danych.

UWAGA

Firma Vaisala zaleca, by z tego polecenia korzystać wyłącznie dla potrzeb testowania łączy danych. Aby pobierać dane pomiarowe dla innych celów, przełączyć port szeregowy do trybu pomiarowego. Polecenie odpytywania w trybie pomiarowym zależy od wybranego profilu.

POLL y

gdzie

y = numer identyfikacyjny formatu komunikatu danych. Listę formatów komunikatów danych podaje tabela 23 na stronie 95.

RESET – Resetuj CPU

To polecenie resetuje czujnik WMT700.

RESET

Polecenia informacyjne

? – Wyświetl zestaw poleceń

To polecenie wyświetla listę dostępnych poleceń konfiguracyjnych.

?

H – Wyświetl pomoc i obsługiwane komunikaty

To polecenie wyświetla listę obsługiwanych komunikatów danych wraz z ich numerami identyfikacyjnymi, a także wartości dostępne jako jednostka pomiaru prędkości wiatru, profil, prędkość transmisji, interfejs i wyjście analogowe.

H

VERSION – Wyświetl wersję oprogramowania firmowego

To polecenie wyświetla identyfikację oraz wersję oprogramowania czujnika WMT700.

VERSION

WIND_GET – Pobierz dane kalibracyjne

To polecenie zwraca datę kalibracji czujnika WMT700 oraz inne dane kalibracyjne. Jest to informacja przeznaczona głównie dla personelu technicznego firmy Vaisala.

WIND_GET

Parametry konfiguracyjne

Na funkcjonalność czujnika WMT700 wpływa wiele parametrów. Tabela 18 na stronie 84 podaje listę parametrów służących do konfigurowania ustawień czujnika WMT700. Dodatek D *Parametry konfiguracyjne*, na stronie 131, podaje szczegółowy opis oraz wartości domyślne dla każdego parametru, jak również wartości dopuszczalne przy korzystaniu z danego profilu czujnika WMT700. Jeżeli w tabeli nie podano inaczej, zmiany następują natychmiast po przesłaniu polecenia.

Dla przeglądania i zlecania wartości parametrów należy korzystać z poleceń **G** i **S**.

UWAGA

Czujnik WMT700 można skonfigurować przesyłając do czujnika pojedyncze polecenia lub ładując plik konfiguracyjny. Instrukcje dotyczące jednoczesnego konfigurowania wszystkich ustawień podaje sekcja *Ładowanie ustawień z pliku konfiguracyjnego* na stronie 89.

Informacje na temat parametrów podlegających konfiguracji oraz dopuszczalnych wartości przy korzystaniu z profili WS425 i SDI-12 podaje dokument *Referencje techniczne / Modernizacja ultradźwiękowego czujnika wiatru Vaisala WINDCAP® z WS425 do WMT700*.

Tabela 18 Lista parametrów czujnika WMT700

Parametr	Opis
address	Adres
autoInt	Częstotliwość automatycznego komunikatu danych (w sekundach)
autoPort	Port szeregowy dla automatycznych komunikatów danych
autoSend	Numer automatycznego komunikatu danych
startDelay	Opóźnienie czasowe początku komunikatów danych
com1_baud	COM1: prędkość transmisji
com1_data	COM1: bity danych
com1_parity	COM1: parzystość
com1_stop	COM1: bity stopu
com1_delay	COM1: opóźnienie odpowiedzi (ms)
com1_protocol	COM1: protokół
com2baud	COM2: prędkość transmisji
com2_data	COM2: bity danych
com2_parity	COM2: parzystość
com2_stop	COM2: bity stopu
com2_delay	COM2: opóźnienie odpowiedzi (ms)
com2_protocol	COM2: protokół
com2_interf	COM2: typ interfejsu
msg1	Komunikat danych definiowany przez użytkownika, nr 1
msg2	jw. nr 2
msg3	jw. nr 3
msg4	jw. nr 4
heaterOn	Kontrola grzania
messages	Potwierdzenia i powiadomienia o komunikatach błędów
sleepTime	Czas trwania trybu oszczędzania zasilania w sekundach
wndAvg	Czas uśredniania dla pomiaru wiatru (s)
wndCoast	Próg wyłączenia obliczania kierunku wiatru (m/s)
wndCover	Czas przedłużenia raportowania wiatru w przypadku awarii pomiaru
wndDirOffset	Korekta liniowa kierunku wiatru definiowana przez użytkownika
wndGustTime	Czas uśredniania dla wiatru minimalnego i maksymalnego (s)
wndOrientation	Orientacja instalacyjna czujnika WMT700
wndUnit	Jednostki prędkości wiatru
wndVector	Metoda uśredniania pomiaru wiatru
aoErrValue	AOUT: wartość dla błędu
aout1_g	AOUT1: wzmocnienie
aout1_o	AOUT1: korekta liniowa
aout1maxv	AOUT1: wartość maksymalna
aout1minv	AOUT1: wartość minimalna
aout1mode	AOUT1: wybór trybu roboczego
aout2_g	AOUT2: wzmocnienie
aout2_o	AOUT2: korekta liniowa
aout2maxv	AOUT2: wartość maksymalna
aout2minv	AOUT2: wartość minimalna

aout2mode	AOUT2: wybór trybu roboczego
cal_date	Data kalibracji wiatru
serial_n	Numer seryjny przyrządu
serial_pcb	Numer seryjny elektroniki

UWAGA

W trybie automatycznej generacji komunikatów, dla zainicjowania pomiaru ciągłego należy użyć polecenia **START**. Zob. *START – Rozpocznij pomiar ciągły* na stronie 80.

Komunikaty danych definiowane przez użytkownika

W profilu WMT700 można zdefiniować nowe komunikaty danych, które będą wysyłane automatycznie lub na żądanie. Każdy element komunikatu danych definiowanego przez użytkownika składa się z dwóch znaków za znakiem \. Przykładowo, element odpowiadający prędkości wiatru to \ws. Maksymalna liczba znaków w łańcuchu wynosi 80.

Znaki są przekazywane do komunikatów „tak jak jest”. Dopuszczalne są wszystkie widoczne znaki ASCII, przy czym wszystkie dopuszczalne elementy łańcucha komunikatu danych podaje tabela 19 na stronie 86.

Lista gotowych skonfigurowanych komunikatów danych jest podana w sekcji *Komunikaty danych* na stronie 94.

UWAGA

Z komunikatów danych definiowanych przez użytkownika można korzystać wyłącznie w połączeniu z protokołem WMT700.

Konfiguracja komunikatów danych

Nowe komunikaty danych czujnika WMT700 można zdefiniować za pomocą polecenia **S** i parametrów msg1, msg2, msg3 i msg4. Więcej informacji nt. polecenia **S** zob. *S – Ustaw parametr* na stronie 76.

S y, \xx

gdzie

y = parametr komunikatu danych (msg1, msg2, msg3, msg4)
 \xx = łańcuch znaków nowego komunikatu danych (dostępne elementy zob. sekcja *Składniki komunikatów danych* poniżej)

Po zdefiniowaniu nowego komunikatu danych można sprawdzić ten komunikat składając zapytanie o niego w trybie konfiguracyjnym. Odpowiednie instrukcje podaje sekcja *POLL – Pobierz komunikat* na stronie 82.

Składniki komunikatów danych

Komunikaty danych definiowane przez użytkownika mogą zawierać pomiar wiatru, znaki sterujące, sumę kontrolną oraz elementy monitorowania. Nowe komunikaty danych można konfigurować przy użyciu parametrów msg1, msg2, msg3 i msg4. Wszystkie dostępne składniki podaje lista w tabeli 19 poniżej, tabeli 20 poniżej oraz tabeli 21 na stronie 87.

Tabela 19 Składniki pomiaru wiatru dla komunikatów danych

Składnik	Opis
\ad	Adres
\dm	Minimalny kierunek wiatru
\dx	Maksymalny kierunek wiatru
\gu	Prędkość wiatru w porywach
\lu	Prędkość wiatru w okresie ciszy
\rg	Jakość sygnału
\st	Prędkość dźwięku
\Ts	Temperatura akustyczna
\va	Ważność danych pomiarowych. Dostępne wartości to: 1 = dane pomiarowe wiatru są ważne 0 = brak możliwości wykonania pomiaru
\w1	Kierunek wiatru w momencie wystąpienia prędkości szczytowej (wp)
\wd	Kierunek wiatru, średnia
\wm	Prędkość wiatru, minimum
\wp	Prędkość wiatru, szczytowa
\ws	Prędkość wiatru, średnia
\wx	Prędkość wiatru, średnia, komponent x
\wy	Prędkość wiatru, średnia, komponent y

Tabela 20 Znaki kontrolne i składniki sumy kontrolnej dla komunikatów danych

Składnik	Opis
\01	SOH (początek nagłówka)
\02	STX (początek tekstu)
\03	ETX (koniec tekstu)
\04	EOT (koniec transmisji)
\cr	CR (powrót do początku linii)
\lf	LF (wysuw wiersza)
\se	Punkt końcowy obliczenia sumy kontrolnej
\sp	Drukuj sumę kontrolną
\ss	Punkt początkowy obliczenia sumy kontrolnej

Tabela 21 Składniki monitorowania dla komunikatów danych

Składnik	Opis
\er	Kod statusu. Kod jest liczbą dziesiętną. Każdy bit odpowiada znacznikowi statusu. Listę bitów podaje sekcja <i>Znaczniki statusu</i> na stronie 88.
\fb	0 = Brak błędu 1 = Czujnik zablokowany
\fh	0 = Brak błędu 1 = Usterka grzania. Nieprawidłowa oporność elementu grzejnego.
\fs	0 = Brak błędu 1 = Prędkość wiatru przekracza roboczą wartość graniczną 2 = Temperatura akustyczna przekracza roboczą wartość graniczną 3 = Prędkość wiatru i temperatura akustyczna przekraczają robocze wartości graniczne
\ft	Ta wartość informuje o usterkach czujników temperatury, po przekształceniu do postaci dwójkowej: Bit 0 = Usterka czujnika temperatury nr 1 Bit 1 = jw., nr 2 Bit 2 = jw., nr 3
\fv	0 = Brak błędu 1 = Napięcie robocze (Vh lub Vi) zbyt wysokie 2 = Napięcie robocze (Vh lub Vi) zbyt niskie
\pa	Średnia moc grzania
\ra	Oporność elementu grzejnego
\ta	Temperatura przetwornika
\ti	Temperatura wewnętrzna
\vh	Napięcie elementu grzejnego
\vi	Napięcie zasilania

Przykład 1:

W tym przykładzie zostaje zdefiniowany nowy komunikat o numerze identyfikacyjnym 1. Składnikami zawartymi w komunikacie są średnia prędkość wiatru, średni kierunek wiatru oraz napięcie zasilania.

```
S msg1,$\ws,\wd,\vi\cr\lf
```

Po odebraniu zapytania o powyższy komunikat, czujnik WMT700 wysyła następujące dane jeżeli średnia prędkość wiatru wynosi 5 m/s, średni kierunek wiatru 128 stopni, a napięcie zasilania 23,4:

```
$005.00,128,23.4<CR><LF>
```

Przykład 2:

W tym przykładzie, komunikat danych 2 zostaje skonfigurowany z następującymi składnikami:

- SOH
- punkt początkowy obliczenia sumy kontrolnej
- prędkość wiatru, średnia
- kierunek wiatru, średnia
- prędkość wiatru w porywach
- prędkość wiatru w okresie ciszy
- kierunek wiatru, minimum
- kierunek wiatru, maksimum
- kierunek wiatru w momencie wystąpienia prędkości szczytowej (wp)
- punkt końcowy obliczenia sumy kontrolnej
- EOT
- zlecenie drukowania sumy kontrolnej
- CR
- LF

```
S msg2,\01$ss$ws,\wd,\gu,\lu,\dm,\dx,\w1,\se\04\sp\cr\lf
```

Czujnik WMT700 wysyła komunikat jak poniżej, rozpoczynający się znakiem SOH, wyłączonym z sumy kontrolnej. Suma kontrolna kończy się przed znakiem EOT. Suma kontrolna (w tym przypadku D8) zostaje wydrukowana za znakiem EOT.

```
┐_$02.66,98.21,02.66,02.60,95.68,99.53,99.34_D8<CR><LF>
```

Znaki niedrukowalne są pokazane powyżej jako ┐┘ oraz <CR><LF>.

Znaczniki statusu

Tabela 22 na stronie 89 zawiera listę znaczników statusu zawartych w komunikacie danych, tam gdzie do komunikatu dołączono składnik kodu \er. Każdy bit odpowiada określonemu statusowi.

Znaczniki statusu są kodowane w postaci liczby dziesiętnej. Aby wydobyć poszczególne bity z kodu statusu, liczbę dziesiętną trzeba przekształcić do formatu dwójkowego.

Tabela 22 Znaczniki statusu

Bit	Opis
0	Usterka czujnika temperatury nr 1.
1	Jw., nr 2.
2	Jw., nr 3.
3	Usterka grzania. Nieprawidłowa oporność elementu grzejnego.
4	Zbyt wysokie napięcie zasilania ($V_h > 40\text{ V}$ lub $V_i > 40\text{ V}$).
5	Zbyt niskie napięcie zasilania ($V_h < 20\text{ V}$ lub $V_i < 10\text{ V}$).
6	Prędkość wiatru przekracza robocze wartości graniczne.
7	Temperatura aktustyczna przekracza robocze wartości graniczne.
8	Pomiar wiatru nieudany w ciągu ponad 80 % czasu uśredniania. Raportowany wiatr jest nadal prawidłowy.
9	Nie używany.
10	Czujnik zablokowany. Raportowany wiatr jest nadal prawidłowy.

Ładowanie ustawień z pliku konfiguracyjnego

Dla łatwiejszego wykonywania ustawień konfiguracyjnych, czujnik WMT700 obsługuje jednoczesną konfigurację wszystkich ustawień przy użyciu plików konfiguracyjnych. Plik tekstowy zawierający ustawienia konfiguracyjne można przesłać do czujnika za pomocą programu obsługi terminalu, takiego jak Tera Term lub Windows® HyperTerminal.

Listę parametrów wraz z ich wartościami dopuszczalnymi i domyślnymi podaje tabela 18 na stronie 84.

Sposób wprowadzania zmian wartości parametrów poprzez interfejs RS-485, RS-422 lub RS-232:

1. Użyć polecenia **G**, by pobrać aktualne parametry czujnika WMT700.
2. Skopiować pobrane wartości z programu obsługi terminalu do pliku. Usunąć parametry które nie mają zostać zmienione.
3. Wyłączyć komunikaty błędów następującym poleceniem:

```
S messages,0
```

4. Wyczyścić liczniki błędów następującym poleceniem:

```
CLEARERR
```

5. Przesłać plik do czujnika WMT700, aby zmienić ustawienia.
6. Aby zweryfikować prawidłowe ustawienia parametrów (wartości w dopuszczalnych zakresach, wszystkie parametry ważne), odczytać liczniki błędów następującym poleceniem:

```
ERRORS
```

Jeżeli wszystkie wartości są ważne, czujnik WMT700 wysyła następującą odpowiedź:

0,0,0,0

Sprawdzenie czy parametry otrzymały prawidłowe ustawienia można również wykonać za pomocą polecenia **G**.

Jeżeli użytkownik nie wyłączył komunikatów błędów (według instrukcji z kroku 3), czujnik WMT700 odpowiada na każde polecenie **S** potwierdzeniem nowych wartości parametrów. Jeżeli w trakcie konfigurowania wystąpi błąd, czujnik WMT700 wysyła odpowiedź zawierającą komunikaty błędów.

UWAGA

RS-485 to interfejs półduplexowy. W przypadku korzystania z interfejsu RS-485 i uaktywnienia komunikatów błędów, nie można korzystać z prostego programu obsługi terminalu.

Przykład:

W tym przykładzie plik konfiguracyjnych zawiera wszystkie parametry czujnika WMT700 które podlegają konfiguracji użytkownika.

```
S wndAvg,1.00000
S wndUnit,0
S wndDirOffset,0
S wndOrientation,0
S wndGustTime,3.00000
S wndCover,4
S wndVector,1
S wndCoast,0.00000
S autoInt,1.00000
S autoSend,0
S autoPort,1
S com1_baud,4
S com1_parity,0
S com1_data,8
S com1_stop,1
S com1_protocol,0
S com1_delay,20
S com2_baud,4
S com2_parity,0
S com2_data,8
S com2_stop,1
S com2_protocol,0
S com2_delay,20
S com2_intf,0
S sleepTime,5
S startDelay,5
S heaterOn,1.00000
S aout1_o,0.00000
S aout1_g,1.00000
S aout1minv,0.00000
S aout1maxv,32000.00000
S aout1mode,3
S aout2_g,1.00000
S aout2_o,0.00000
```

```
S aout2minv,0.00000
S aout2maxv,32000.00000
S aout2mode,7
S aoErrValue,1000
S messages,1
S msg1,\ss$\ws,\wd,\se\sp\cr\lf
S msg2,2
S msg3,3
S msg4,4
S address,A
```

Strona celowo niezadrukowana

ROZDZIAŁ 7

UŻYTKOWANIE

Ten rozdział zawiera informacje na temat poleceń roboczych, protokołów oraz komunikatów danych czujnika WMT700.

Rozpoczęcie

Po zainstalowaniu i skonfigurowaniu można rozpocząć użytkowanie czujnika WMT700 w następujący sposób:

- Aby odbierać dane pomiaru wiatru poprzez łącze szeregowe w formie komunikatów danych, skorzystać z komunikacji szeregowej.

W przypadku korzystania z profilu WMT700, zob. instrukcje użytkowania podane w niniejszej sekcji.

W przypadku korzystania z profilu WS425 lub SDI-12, zob. instrukcje użytkowania podane w *Referencjach Technicznych / Modernizacja ultradźwiękowego czujnika wiatru Vaisala WINDCAP® z WS425 do WMT700*.

Aby odbierać dane pomiaru wiatru w formie wyjściowych sygnałów prądowego, potencjometrycznego, napięciowego lub częstotliwościowego, skorzystać z wyjść analogowych.

Ogólne informacje podaje sekcja *Wyjście analogowe* na stronie 67.

Instrukcje na temat korzystania z wyjścia analogowego czujnika WMT700 w systemie skonfigurowanym dla czujnika WS425 podają *Referencje Techniczne / Modernizacja ultradźwiękowego czujnika wiatru Vaisala WINDCAP® z WS425 do WMT700*.

UWAGA

Kompletną listę poleceń komunikacji szeregowej dostępnych dla czujników szeregu WMT700 podaje Dodatek A, *Kompletny zestaw poleceń dla czujnika WMT700*, na stronie 123.

Użytkowanie WMT700 poprzez program obsługi terminalu

Użytkowanie czujnika WMT700 poprzez łącze szeregowe wymaga spełnienia następujących warunków:

- Komputer klasy PC z portem szeregowym.
- Wymagane kable łącza szeregowego. Więcej informacji zob. sekcja *Kable* na stronie 25.
- Dowolny program obsługi terminalu, taki jak Tera Term lub Windows® HyperTerminal.

Sposób włączenia czujnika WMT700 w trybie pomiarowym poprzez program Windows® HyperTerminal zob. *Komunikacja poprzez program obsługi terminalu* na stronie 75.

Informacje na temat poleceń roboczych zob. sekcja *Polecenia trybu pomiarowego* na stronie 102.

Informacje na temat dostępnych komunikatów danych zob. sekcja *Komunikaty danych* poniżej.

Komunikaty danych

Zależnie od ustawień, czujnik WMT700 oferuje dwa tryby przesyłania komunikatów danych na porty szeregowe:

- tryb odpytывania
- tryb komunikatów automatycznych

Komunikaty danych mogą zawierać dane pomiarowe obliczane przez czujnik WMT700 oraz informacje na temat statusu i właściwości czujnika wiatru.

Dla trybu komunikatów automatycznych trzeba dokonać ustawień następujących parametrów:

- autoInt
- autoSend
- autoPort

W przypadku wykorzystywania protokołu WMT700, można korzystać albo z jednego ze zdefiniowanych formatów komunikatów, albo z formatu zdefiniowanego przez użytkownika.

Tabela 23 na stronie 95 zawiera listę komunikatów danych obsługiwanych przez czujnik WMT700. Numery komunikatów danych podane w tabeli

poniżej są potrzebne w przypadku korzystania z polecenia POLL protokołu WMT700 lub trybu komunikatów automatycznych z dowolnym protokołem.

Tabela 23 Komunikaty danych czujnika WMT700

Numer komunikatu	Opis
Komunikaty WMT700	
21	Komunikat profilu WMT700 raportujący średnie prędkości i kierunku wiatru.
22	Komunikat profilu WMT700 raportujący komponenty x i y prędkości wiatru.
23	Komunikat profilu WMT700 raportujący prędkość i kierunek wiatru oraz informacje autodiagnostyczne.
24	Komunikat profilu WMT700 raportujący prędkość i kierunek wiatru, informacje autodiagnostyczne, obejmuje również sumę kontrolną.
25	Komunikat profilu WMT700 raportujący pomiar wiatru, temperaturę akustyczną i dane statusu, obejmuje również sumę kontrolną.
27	Standardowy komunikat profilu ROSA - MES12.
Komunikaty WS425 i SDI-12	
15	Komunikat profilu WS425 A/B Extended.
16	Komunikat profilu WS425 A/B ASCII.
17	Komunikat profilu WS425 A/B SDI-12 dla polecenia M .
18	Komunikat profilu WS425 A/B SDI-12 dla polecenia V .
19	Komunikat profilu WS425 A/B NMEA Standard.
Komunikaty definiowane przez użytkownika	
1	Składniki zdefiniowane przez użytkownika. Zob. <i>Komunikaty danych definiowane przez użytkownika</i> na stronie 85.
2	
3	
4	

Aby wybrać komunikat danych w trybie odpytywania, należy wskazać odpowiedni numer identyfikacyjny komunikatu w poleceniu odpytywania. Zob. sekcja *POLL – Pobierz dane* na stronie 103.

Aby wybrać komunikat danych w trybie komunikatów automatycznych, należy użyć parametrów konfiguracyjnych. Zob. sekcja *Parametry konfiguracyjne* na stronie 83.

Każdy z gotowych skonfigurowanych komunikatów danych protokołu WMT700 jest opisany bardziej szczegółowo w poniższych sekcjach.

UWAGA

Więcej informacji na temat komunikatów danych definiowanych przez użytkownika zob. sekcja *Komunikaty danych definiowane przez użytkownika* na stronie 85 niniejszej instrukcji.

Informacje na temat komunikatów danych profili WS425 i SDI-12 zob. *Referencje techniczne / Modernizacja ultradźwiękowego czujnika wiatru Vaisala WINDCAP® z WS425 do WMT700*.

Komunikat danych WMT700 nr 21

Komunikat danych WMT700 na 21 raportuje prędkość i kierunek wiatru w następującym formacie:

```
$\ws,\wd\cr\lf
```

gdzie

\$ = stały tekst
\ws = prędkość wiatru, średnia
\wd = kierunek wiatru, średnia
\cr = CR (powrót do początku linii)
\lf = LF (wysuw wiersza)

Przykład:

```
$00.08,299.20<cr><lf>
```

Interpretacja komunikatu z przykładu:

- prędkość wiatru, średnia: 0,08 m/s
- kierunek wiatru, średnia: 299,2 °

Przykłady różnych sposobów określania prędkości i kierunku wiatru zob. rysunek 8 na stronie 31.

Komunikat danych WMT700 nr 22

Komunikat danych WMT700 nr 22 raportuje prędkość wiatru w postaci składników x i y w formacie jak poniżej:

```
$\wx,\wy\cr\lf
```

gdzie

\$ = stały tekst
\wx = średnia prędkość wiatru, składnik x
\wy = średnia prędkość wiatru, składnik y
\cr = CR (powrót do początku linii)
\lf = LF (wysuw wiersza)

Przykład:

```
$-00.04,00.07<cr><lf>
```

Interpretacja komunikatu z przykładu:

- prędkość wiatru, średnia, składnik x: -0,04
- kierunek wiatru, średnia, składnik y: 0,07

Przykłady różnych sposobów określania prędkości i kierunku wiatru
zob. rysunek 8 na stronie 31.

Komunikat danych WMT700 nr 23

Komunikat danych WMT700 nr 23 raportuje pomiar wiatru oraz dane autodiagnostyczne w formacie jak poniżej:

```
$\ws,\wd,\wp,\wm,\Ts,\vh,\vi,\ta,\er\cr\lf
```

gdzie

\$ = stały tekst
\ws = prędkość wiatru, średnia
\wd = kierunek wiatru, średnia
\wp = prędkość wiatru, szczytowa
\wm = prędkość wiatru, maksymalna
\Ts = temperatura akustyczna
\vh = napięcie elementu grzejnego
\vi = napięcie zasilania
\ta = temperatura przetwornika
\er = kod statusu. Kod jest liczbą dziesiętną. Każdy bit odpowiada znacznikowi statusu. Listę bitów podaje sekcja *Znaczniki statusu* na stronie 88.
\cr = CR (powrót do początku linii)
\lf = LF (wysuw wiersza)

Przykład:

```
$03.21,75.83,03.34,03.15,22.37,12.2,23.5,20.0,32<cr><lf>
```

Interpretacja komunikatu z przykładu:

- prędkość wiatru, średnia: 3,21 m/s
- kierunek wiatru, średnia: 75,83 °
- prędkość wiatru, szczytowa: 3,34 m/s
- prędkość wiatru, maksymalna: 3,15 m/s
- temperatura akustyczna: 22,37 °C
- napięcie elementu grzejnego: 12,2 V
- napięcie zasilania: 23,5 V
- temperatura przetwornika: 20,0 °C
- kod statusu: 32, czemu odpowiada bit statusu nr 5

Komunikat danych WMT700 nr 24

Komunikat danych WMT700 nr 24 raportuje pomiar wiatru oraz dane autodiagnostyczne. Komunikat obejmuje sumę kontrolną. Czujnik WMT700 oblicza sumę kontrolną przeprowadzając 8-bitową operację XOR na wszystkich bajtach. Wynik zostaje wydrukowany jako 2-cyfrowa wartość szesnastkowa. Komunikat ma format jak poniżej:

```
\ss$\ws,\wd,\wp,\wm,\Ts,\vh,\vi,\ta,\er,\se\sp\cr\lf
```

gdzie

\ss	=	punkt początkowy obliczania sumy kontrolnej, nie pokazany w komunikacie
\$	=	stały tekst
\ws	=	prędkość wiatru, średnia
\wd	=	kierunek wiatru, średnia
\wp	=	prędkość wiatru, szczytowa
\wm	=	prędkość wiatru, maksymalna
\Ts	=	temperatura akustyczna
\vh	=	napięcie elementu grzejnego
\vi	=	napięcie zasilania
\ta	=	temperatura przetwornika
\er	=	kod statusu. Kod jest liczbą dziesiętną. Każdy bit odpowiada znacznikowi statusu. Listę bitów podaje sekcja <i>Znaczniki statusu</i> na stronie 88.
\se	=	punkt końcowy obliczania sumy kontrolnej, nie pokazany w komunikacie
\sp	=	zlecenie drukowania sumy kontrolnej
\cr	=	CR (powrót do początku linii)
\lf	=	LF (wysuw wiersza)

Przykład:

```
$03.45,76.03,03.58,03.37,21.97,23.8,23.6,23.8,0,D4<cr><lf>
```

Interpretacja komunikatu z przykładu:

- prędkość wiatru, średnia: 3,45 m/s
- kierunek wiatru, średnia: 76,03 °
- prędkość wiatru, szczytowa: 3,58 m/s
- prędkość wiatru, maksymalna: 3,37 m/s
- temperatura akustyczna: 21,97 °C
- napięcie elementu grzejnego: 23,8 V
- napięcie zasilania: 23,6 V
- temperatura przetwornika: 23,8 °C
- kod statusu: 0
- suma kontrolna: D4

Komunikat danych WMT700 nr 25

Komunikat danych WMT700 nr 25 raportuje pomiar wiatru, temperaturę akustyczną i dane statusu. Komunikat obejmuje sumę kontrolną. Czujnik WMT700 oblicza sumę kontrolną przeprowadzając 8-bitową operację XOR na wszystkich bajtach. Wynik zostaje wydrukowany jako 2-cyfrowa wartość szesnastkowa. Komunikat ma format jak poniżej:

```
\ss$\ws,\wd,\wp,\wm,\Ts,\er,\se\sp\cr\lf
```

gdzie

- \ss = punkt początkowy obliczania sumy kontrolnej, nie pokazany w komunikacie
- \$ = stały tekst
- \ws = prędkość wiatru, średnia
- \wd = kierunek wiatru, średnia
- \wp = prędkość wiatru, szczytowa
- \wm = prędkość wiatru, maksymalna
- \Ts = temperatura akustyczna
- \er = kod statusu. Kod jest liczbą dziesiętną. Każdy bit odpowiada znacznikowi statusu. Listę bitów podaje sekcja *Znaczniki statusu* na stronie 88.
- \se = punkt końcowy obliczania sumy kontrolnej, nie pokazany w komunikacie
- \sp = zlecenie drukowania sumy kontrolnej
- \cr = CR (powrót do początku linii)
- \lf = LF (wysuw wiersza)

Przykład:

\$03.22,75.29,03.38,03.07,22.13,0,A4<cr><lf>

Interpretacja komunikatu z przykładu:

- prędkość wiatru, średnia: 3,22 m/s
- kierunek wiatru, średnia: 75,29 °
- prędkość wiatru, szczytowa: 3,38 m/s
- prędkość wiatru, maksymalna: 3,07 m/s
- temperatura akustyczna: 22,13 °C
- kod statusu: 0
- suma kontrolna: A4

Komunikat danych ROSA - MES12

Komunikat MES12 nr 12 jest wykorzystywany w systemie analizatora powierzchni dróg i lądowisk ROSA. Tego komunikatu danych można używać gdy czujnik WMT700 jest dołączony do systemu Vaisala ROSA.

Komunikat zawiera identyfikatory czujników („sid”), odpowiednie składniki danych oraz znaki synchronizacyjne SOH, STX i ETX. Wiersze są zakończone znakami CR i LF.

Więcej informacji podaje rozdział 5, *Użytkowanie*, sekcja *Komunikaty danych* w instrukcji *Przewodnik użytkownika / Analizator powierzchni ROSA dla dróg i lądowisk, wersja DM32 (M210242EN)*.

Brakujące odczyty

Jeżeli czujnik WMT700 nie jest w stanie pomierzyć wiatru, sygnalizuje brakujący odczyt na wyjściu. Najczęstszymi przyczynami problemów pomiarowych są lód, ptaki lub inne obce obiekty na linii pomiaru.

W przypadku korzystania z profilu WMT700, czujnik sygnalizuje brakujące odczyty w komunikatach danych za pomocą ciągu „999”.

Przykład:

Po złożeniu zapytania WMT700 nr 22, brakujące odczyty są zgłaszane jako następująca odpowiedź:

\$999<cr><lf>

UWAGA

Czujnik WMT700 sygnalizuje brakujące odczyty w odmienny sposób, odpowiedni dla wybranego profilu. Informacje na temat sposobu zgłaszania brakujących odczytów w komunikatach danych WS425 i SDI-12 podaje dokument *Referencje techniczne / Modernizacja ultradźwiękowego czujnika wiatru Vaisala WINDCAP® z WS425 do WMT700*.

Sygnalizacja błędów

Czujnik WMT700 obsługuje zaawansowaną autodiagnostykę umożliwiającą monitorowanie statusu czujnika wiatru i ważności danych pomiarowych. Z diagnostyki można korzystać jak poniżej:

- Chcąc sprawdzić status czujnika wiatru, należy dołączyć do komunikatu danych składnik kodu statusu \er. Aby zweryfikować status, trzeba przekształcić kod statusu na liczbę dwójkową. Kod błędu nie oznacza, że dane wiatru są nieważne. Więcej informacji podaje sekcja *Znaczniki statusu* na stronie 88.
- Chcąc sprawdzić czy dane wiatru są ważne, należy dołączyć do komunikatu danych składnik \va. Więcej informacji podaje sekcja *Składniki komunikatów danych* na stronie 85.
- Chcąc sprawdzić inne dane odnoszące się do diagnostyki, należy dołączyć wymagane składniki do komunikatu danych. Więcej informacji podaje sekcja *Składniki komunikatów danych* na stronie 85.

Polecenia trybu pomiarowego

Wybrany profil określa które polecenia są dostępne w trybie pomiarowym.

UWAGA

Lista poleceń komunikacji szeregowej dostępnych dla wszystkich profili komunikacji obsługiwanych przez czujnik WMT700 jest podana w Dodatku A, *Kompletny zestaw poleceń czujnika WMT700* na stronie 123.

Bardziej szczegółowe informacje na temat poleceń profili WS425 i SDI-12 zob. *Referencje techniczne / Modernizacja ultradźwiękowego czujnika wiatru Vaisala WINDCAP® z WS425 do WMT700*.

Polecenia profilu WMT700

Po wybraniu profilu WMT700 użytkownik może obsługiwać czujnik WMT700 korzystając z poleceń podanych w niniejszej sekcji instrukcji. W każdym z poniższych opisów <CR> oznacza znak sterujący ASCII powrotu na początek linii, a <LF> znak sterujący ASCII wysuwu wiersza. Polecenia można przysyłać z dowolną prędkością. Polecenie zostaje wykonane po odebraniu znaku końca linii.

W trybie pomiarowym każde polecenie musi rozpoczynać się od zdefiniowanego przez użytkownika adresu czujnika WMT700. Może to być dowolny ciąg drukowalnych znaków ASCII, o maksymalnej długości 30 znaków. Znaki <CR>, <LF> i \$ są niedozwolone. Podanie adresu 0 w poleceniu powoduje, że czujnik WMT700 odpowiada niezależnie od skonfigurowanego adresu.

W przypadku uaktywnienia komunikatów, odpowiedzią czujnika WMT700 na nieprawidłowe polecenie jest komunikat błędu. Jeżeli komunikaty są wyłączone, czujnik WMT700 nie wysyła żadnych komunikatów błędu. Najnowsze informacje na temat błędów można pobrać w trybie konfiguracji za pomocą polecenia **ERRORS**, zob. sekcja *ERRORS – Pobierz kody i liczniki błędów* na stronie 80.

Tabela 24 Lista poleceń trybu pomiarowego czujnika WMT700

Polecenie	Opis
\$aMEAS	Uruchamia pomiar wiatru. Czas trwania pomiaru wynika z czasu uśredniania, konfigurowalnego przez użytkownika.
\$aOPEN	Przełącza port szeregowy do trybu konfiguracji.
\$aPOLL,y	Pobiera dane czujnika z WMT700.
\$aSLEEP	Przełącza czujnik WMT700 z normalnego trybu roboczego do trybu oszczędzania zasilania.

gdzie

- \$ = stały tekst
- a = adres czujnika WMT700. Jeżeli ta wartość wynosi 0, odnosi się do dowolnego adresu WMT700.
- y = numer identyfikacyjny formatu komunikatu danych.
Lista formatów komunikatów danych zob. tabela 23 na stronie 95.

MEAS – Rozpocznij pomiar

To polecenie uruchamia pomiar wiatru wykonywany w oparciu o czas uśredniania konfigurowany przez użytkownika. Czujnik WMT700 nie wysyła komunikatów danych automatycznie. Pobranie danych pomiarowych w wymaganej formie wymaga wydania polecenia odpytania.

\$aMEAS<CR><LF>

gdzie

\$ = stały tekst

a = adres czujnika WMT700. Jeżeli ta wartość wynosi **0**, odnosi się do dowolnego adresu WMT700.

OPEN – Przejdź do trybu konfiguracji

To polecenie przełącza port szeregowy do trybu konfiguracyjnego.

\$aOPEN<CR><LF>

gdzie

\$ = stały tekst

a = adres czujnika WMT700. Jeżeli ta wartość wynosi **0**, odnosi się do dowolnego adresu WMT700.

POLL – Pobierz dane

To polecenie pobiera dane z czujnika WMT700. Polecenie zapytania musi określać numer komunikatu danych.

UWAGA

Gdy czujnik WMT700 pracuje w trybie oszczędzania zasilania, nie odbiera pierwszego znaku polecenia. W związku z tym, dla odebrania danych konieczne jest przesłanie dodatkowego znaku (spacja) przed poleceniem zapytania.

\$aPOLL,y<CR><LF>

gdzie

- \$ = stały tekst
- a = adres czujnika WMT700. Jeżeli ta wartość wynosi **0**, odnosi się do dowolnego adresu WMT700.
- y = numer identyfikacyjny formatu komunikatu danych.

Lista formatów komunikatów danych zob. tabela 23 na stronie 95.

Przykład:

W tym przykładzie czujnik WMT700 zostaje zapytany o komunikat danych nr 1.

\$0POLL,1<CR><LF>

SLEEP – Przejdź do trybu oszczędzania zasilania

To polecenie przełącza czujnik WMT700 z normalnego trybu roboczego do trybu oszczędzania zasilania. Więcej informacji na temat parametru sleepTime zob. tabela 18 na stronie 84.

\$aSLEEP<CR><LF>

gdzie

- \$ = stały tekst
- a = adres czujnika WMT700. Jeżeli ta wartość wynosi **0**, odnosi się do dowolnego adresu WMT700.

Polecenia profilu ROSA - MES12

Po wybraniu profilu ROSA - MES12 użytkownik może zapytywać o dane w formacie komunikatu MES12. Jest to komunikat wykorzystywany w systemie analizatora powierzchni dróg i lądowisk ROSA. Ten komunikat można wykorzystywać wtedy, gdy czujnik WMT700 jest połączony z systemem Vaisala ROSA.

M12 – Pobierz komunikat danych MES12

To polecenie pobiera dane z czujnika WMT700 w formacie komunikatu MES12. Więcej informacji na temat tego komunikatu danych zob. sekcja Komunikat danych *ROSA - MES12* na stronie 101.

@a M 12<CR><LF>

gdzie

@ = stały tekst

a = adres czujnika WMT700. Dopuszczalny zakres od 0 do 99.

ROZDZIAŁ 8

KONSERWACJA

Ten rozdział zawiera informacje potrzebne przy wykonywaniu inspekcji wzrokowej, czyszczenia i weryfikacji pracy czujnika WMT700.

OSTRZEŻENIE

Niektóre wersje produktu WMT700 zapewniają grzanie przetworników i/lub układu ramion. Dla uniknięcia obrażeń, nie dotykać grzanych części czujnika wiatru w czasie gdy grzanie jest włączone.

OSTROŻNIE

Przy chwytaniu czujnika WMT700 przetworników nie wolno obracać, ciągnąć, uderzać, zaginać, zarysowywać ani dotykać ostrymi przedmiotami. Każde uderzenie układu ramion czujnika wiatru uszkadza przyrząd.

Okresowa konserwacja

Czujnik WMT700 cechuje wysoka niezawodność i wytrzymałość. Brak części ruchomych i materiałów zużywających się oznacza, że okresowa konserwacja nie jest wymagana. Czujnik WMT700 otrzymał kalibrację fabryczną, i od użytkownika nie wymaga się wykonywania kalibracji.

UWAGA

Brak wymogu wykonywania okresowej konserwacji wynika ze względów technicznych. Użytkownik może sprawdzać integralność mechaniczną przyrządu i wykonywać kalibrację jednopunktową za pomocą weryfikatora WM.

Niemniej jednak, niektóre systemy zarządzania jakością mogą wymagać wykonywania regularnej kalibracji przyrządów pomiarowych.

Dla spełnienia tych wymagań, Vaisala zaleca ponawiać kalibrację czujnika wiatru co 24 miesiące. Więcej informacji podaje Centrum Obsługi Klienta Vaisala.

Inspekcja wzrokowa

Vaisala zaleca, aby użytkownik wykonywał okresową inspekcję wzrokową czujnika wiatru, dla zapewnienia prawidłowej pracy i oczyszczenia czujnika wiatru w przypadku zabrudzeń. Jeżeli to konieczne, można również sprawdzić pracę czujnika WMT700 za pomocą opcjonalnego weryfikatora, będącego niewielką komorą bezdechową.

Jeżeli którykolwiek z przetworników uległ zagięciu, skręceniu lub obróceniu, wyniki pomiarów mogą być niedokładne.

Dla uniknięcia błędów spowodowanych uszkodzeniami układu ramion, wykonać sprawdzenia jak poniżej:

- Uderzenia lub zagięcia układu ramion. Wszystkie przetworniki muszą być równoległe do siebie.
- Przetworniki nie zostały zarysowane lub dotknięte ostrymi przedmiotami. Tulejki przetworników, wykonane z gumy silikonowej, nie mogą być uszkodzone.

Czyszczenie

Regularne czyszczenie czujnika WMT700 nie jest wymagane. Jeżeli czujnik wiatru uległ zanieczyszczeniu, można go oczyścić miękką szmatką zwilżoną łagodnym detergentem. Przy czyszczeniu czujnika WMT700 nie korzystać z rozpuszczalników ani myjki ciśnieniowej, ze względu na możliwość uszkodzenia tulejek przetworników, wykonanych z gumy silikonowej.

Sprawdzenie prawidłowego działania

Czujnik WMT700 mierzy czas trwania przebiegu sygnału ultradźwiękowego pomiędzy przetwornikami. Oznacza to, że dokładność czujnika zależy od odległości pomiędzy przetwornikami i od układu pomiaru czasu przebiegu, wykorzystującego oscylator krystaliczny w charakterze odniesienia czasowego.

Jeżeli to konieczne, odległość pomiędzy ramionami przetworników można zweryfikować za pomocą opcjonalnego weryfikatora. Weryfikator można zamówić od firmy Vaisala w ramach akcesoriów, zob. tabela 32 na stronie 120.

Firma Vaisala zaleca, aby użytkownik wykonywał ten test co 12 miesięcy lub w przypadku podejrzeń uszkodzenia przetworników. Test można przeprowadzić w warunkach polowych lub w laboratorium. Nie wykonywać testu jeżeli prędkość wiatru przekracza 0 m/s lub gdy na danym obszarze istnieje ryzyko wystąpienia burzy z piorunami.

UWAGA

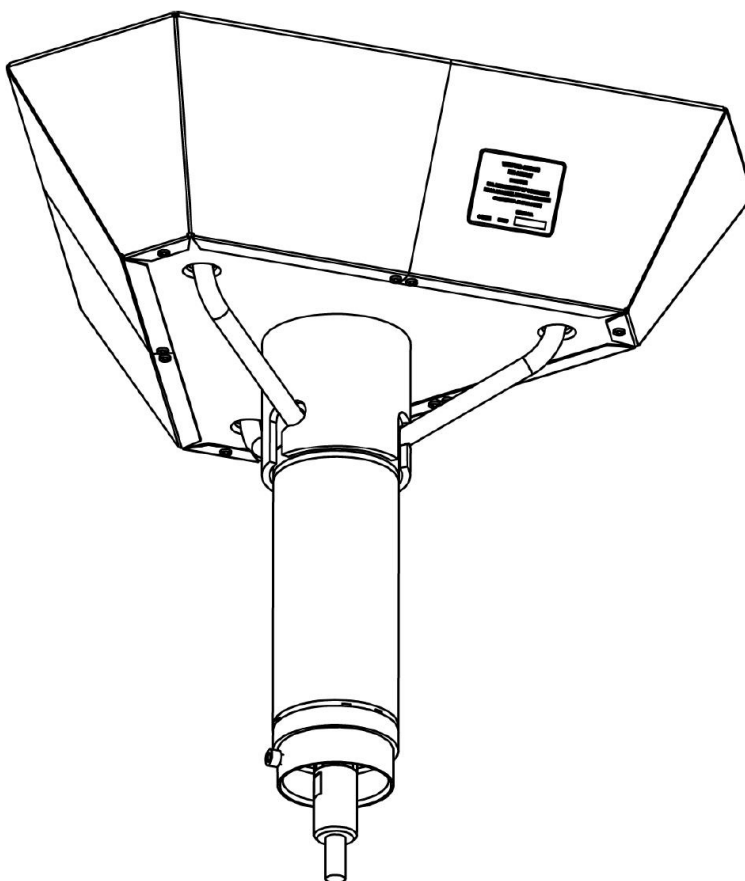
Przed wykonaniem testu z weryfikatorem wyłączyć grzanie. Można tego dokonać albo odłączając napięcie elementu grzejącego, albo ustawiając parametr **heaterOn** jako 0.

Sposób wykonania testu:

1. Nasunąć weryfikator na trzy przetworniki. Rysunek 30 ilustruje współpracę weryfikatora z przetwornikami.
2. Uruchomić pomiar wiatru. Polecenie zależy od wybranego profilu komunikacji.
3. Przy założonym weryfikatorze odczyt czujnika WMT700 musi być niższy od 0,22 m/s (0,5 mph).
4. Zdjąć weryfikator.

UWAGA

W trakcie wykonywania testu z weryfikatorem pewna liczba danych może zostać utracona. Nie oznacza to jednak usterki czujnika WMT700.



1005-003

Rysunek 30 Sprawdzenie czujnika WMT700 za pomocą weryfikatora

Strona celowo niezadrukowana

ROZDZIAŁ 9

LOKALIZACJA I USUWANIE USTEREK

Ten rozdział opisuje najczęstsze problemy, ich możliwe przyczyny i środki zaradcze, podaje również informacje kontaktowe odnośnie pomocy technicznej.

Sytuacje problemowe

Tabela 25 Niektóre sytuacje problemowe i środki zaradcze

Problem	Możliwa przyczyna	Czynności naprawcze
Utrata połączenia z czujnikiem WMT700.	Niewystarczające zasilanie.	Sprawdzić czy zasilanie odpowiada wymaganiom podanym w sekcji <i>Zasilanie</i> na stronie 60.
Usterka pomiaru wiatru. Czujnik WMT700 wysyła niespójne wartości danych.	Miejsce instalacji jest przyczyną problemów z pomiarem.	Sprawdzić czy miejsce instalacji odpowiada wymaganiom podanym w sekcji <i>Wybór lokalizacji</i> na stronie 37.
	Śnieg, lód, ptak lub inny obiekt blokuje drogę pomiarową pomiędzy przetwornikami ultradźwięków.	Usunąć blokujący obiekt, i sprawdzić czy przetworniki pomiarowe nie uległy uszkodzeniu. Jeżeli przyczyną zablokowania jest lód lub śnieg, po pewnym czasie ulega on roztopieniu w przypadku grzanej wersji czujnika WMT700. Czas zablokowania zależy od surowości zdarzenia pogodowego. Jeżeli przyczyną zablokowania są ptaki, proszę rozważyć zainstalowanie klatki ochronnej.
Raportowany kierunek wiatru jest nieprawidłowy.	Czujnik WMT700 jest błędnie ustawiony, co generuje liniowy błąd kierunku.	Skorygować ustawienie czujnika WMT700 zgodnie z treścią sekcji <i>Ustawienie</i> na stronie 50.
Erratyczne zachowanie odczytu kierunku wiatru.	Orientacja czujnika nie odpowiada wartości parametru wndOrientation .	Ustawić wartości parametru wndOrientation zgodnie z rzeczywistym ustawieniem czujnika. Zob. sekcja <i>Parametry konfiguracyjne</i> na stronie 83.

Problem	Możliwa przyczyna	Czynności naprawcze
Brak odpowiedzi przy próbie przejścia do trybu konfiguracji poleceniem OPEN .	Ustawienia czujnika WMT700 są nieznane lub zostały przypadkowo zmienione.	Zresetować ustawienia komunikacji szeregowej do wartości domyślnych. Zob. sekcja <i>Przywracanie ustawień portu szeregowego</i> na stronie 114.
Czujnik WMT700 nie odpowiada na żadne polecenia.	Nieprawidłowy profil komunikacyjny.	Skonfigurować profil komunikacji tak, by odpowiadał profilowi komunikacyjnemu hosta.
	Oprzewodowanie może być nieprawidłowe.	Sprawdzić połączenia przewodów, zob. sekcja <i>Oprzewodowanie</i> na stronie 54.
Łącze działa, lecz komunikaty danych są niedostępne.	Błąd typograficzny przy wprowadzaniu polecenia.	Użyć polecenia ERRORS aby pobrać komunikaty błędów z czujnika WMT700. Zob. sekcja <i>ERRORS – Pobierz kody i liczniki błędów</i> na stronie 80.
Format komunikatów danych jest odmienny od oczekiwanego.	Wybrano nieprawidłowy komunikat danych.	W przypadku korzystania z komunikatów automatycznych: Sprawdzić wybrany komunikat danych poleceniem G . Jeżeli to konieczne, ustawić nową wartość parametru autoSend . W przypadku odpytywania: Sprawdzić czy w poleceniu zapytania wykorzystywany jest właściwy numer komunikatu danych, zob. tabela 23 na stronie 95.
W komunikatach danych brakuje niektórych danych.	Skonfigurowany komunikat danych nie zawiera wszystkich wymaganych składników.	Ponownie zdefiniować komunikat danych, uwzględniając wymagane składniki. Zob. sekcja <i>Polecenia zarządzania parametrami</i> na stronie 76.
Polecenia konfiguracyjne nie działają.	Czujnik WMT700 pracuje w trybie pomiarowym.	Przejsz z trybu pomiarowego do trybu konfiguracji. Zob. sekcja <i>Komunikacja poprzez program obsługi terminalu</i> na stronie 75.
Odpowiadając na polecenie, czujnik WMT700 wysyła komunikat błędu.	Możliwe przyczyny zob. sekcja <i>Komunikaty błędów i zdarzeń</i> na stronie 113.	Czynności naprawcze zob. sekcja <i>Komunikaty błędów i zdarzeń</i> na stronie 113.
Brak sygnału na wyjściach analogowych.	Wyjścia analogowe zostały wyłączone.	Włączyć wyjścia analogowe za pomocą parametrów aout1_mode i aout2_mode . Zob. <i>Parametry konfiguracyjne</i> na stronie 83.
Automatyczne komunikaty danych nie są odbierane mimo, iż parametry zostały ustawione prawidłowo.	Czujnik WMT700 nie pracuje w trybie ciągłego pomiaru.	Zainicjować pomiar ciągły poleceniem START . Zob. <i>START – Rozpocznij pomiar ciągły</i> na stronie 80.
Dane czujnika WMT700 są tymczasowo utracone.	Rejestrator danych i czujnik wiatru nie pracują w tym samym trybie roboczym (tryb odpytywania lub transmisji automatycznej).	Upewnić się, że tak rejestrator danych, jak i czujnik wiatru pracują w trybie odpytywania, lub w trybie automatycznej transmisji.

Problem	Możliwa przyczyna	Czynności naprawcze
Komunikaty danych nie są odbierane.	Niedopasowanie prędkości transmisji rejestratora danych i czujnika wiatru.	Zmienić prędkość transmisji tak by była jednakowa dla rejestratora danych i czujnika wiatru.
Parametr nie zmienia się po wydaniu polecenia S .	Ważność ustawienia parametru wymaga zresetowania.	Sprawdzić tabelę 18 na stronie 84 pod kątem tego, czy zresetowanie jest wymagane dla wprowadzenia zmiany wartości parametru.
Niespójność danych komunikacji szeregowej lub brakujące dane.	Styki pinów złączki uległy utlenieniu lub złączka nie jest odpowiednio mocno dołączona.	Wymienić kabel czujnika WMT700.

Komunikaty błędów i zdarzeń

Jeżeli parametr **messages** posiada ustawienie **1**, czujnik WMT700 wysyła komunikaty o błędach i zdarzeniach. Tabela 26 poniżej zawiera listę dostępnych komunikatów.

Tabela 12 Wymagania odnośnie mocy zasilania układu grzania dla szeregu WMT700

Kod błędu/zdarzenia	Możliwa przyczyna	Czynności naprawcze
2	Zdarzenie. Ustawiono domyślne wartości fabryczne parametrów.	Wartości domyślne parametrów można zmienić w trybie konfiguracyjnym, zob. <i>Komunikacja poprzez program obsługi terminalu</i> na stronie 75.
3	Zdarzenie. Utrata danych kalibracyjnych pomiaru wiatru. Konieczna kalibracja czujnika WMT700.	Skontaktować się z pomocą techniczną firmy Vaisala.
10	Błąd. Użyto niedozwolonej wartości przy korzystaniu z polecenia S .	Sprawdzić dozwolone wartości parametru, zob. tabela 18 na stronie 84.
11	Błąd. Użyto nieznanego parametru przy korzystaniu z polecenia S .	Sprawdzić czy użyte nazwy parametrów są prawidłowe, zob. tabela 18 na stronie 84.
12	Błąd. Nieznane polecenie.	Sprawdzić dozwolone polecenia w Dodatku A, <i>Kompletny zestaw poleceń dla czujnika WMT700</i> na stronie 123.
13	Błąd. Zbyt długi ciąg przed znakiem końca polecenia.	Sprawdzić polecenie i nazwy używanych parametrów.

Usterki czujnika WMT700 można również lokalizować jak poniżej:

- Pobrać komunikaty błędów i zdarzeń za pomocą polecenia **ERRORS**. Więcej informacji zob. sekcja *ERRORS – Pobierz kody i liczniki błędów* na stronie 80.
- Dołączyć składniki odnoszące się do diagnostyki do komunikatu danych. Więcej informacji zob. sekcja *Polecenia zarządzania parametrami* na stronie 76.

Przywracanie ustawień portu szeregowego

W przypadku nieznajomości skonfigurowanych ustawień czujnika wiatru WMT700 lub po przypadkowej zmianie ustawień może zaistnieć sytuacja w której czujnik nie udziela odpowiedzi na wysłane polecenie **OPEN**. W takim przypadku konieczne jest przywrócenie znanych ustawień portu szeregowego.

Sposób przywracania domyślnych ustawień portu szeregowego przy użyciu programu Windows® HyperTerminal:

1. Dołączyć kabel do komputera, źródła zasilania i czujnika WMT700.
2. Otworzyć program Windows® HyperTerminal.
3. Anulować nowe połączenie.
4. W menu **File** (Plik), kliknąć **Properties** (Właściwości).
5. Wybrać odpowiedni port COM i kliknąć **Configure**.
6. Niezależnie od skonfigurowanych ustawień czujnika WMT700, wybrać następujące ustawienia komunikacyjne:
 - **Bits per second: 19200** (prędkość transmisji)
 - **Data bits: 8** (bity danych)
 - **Parity: None** (bez parzystości)
 - **Stop bits: 1** (bity stopu)
 - **Flow control: None** (bez kontroli przepływu)
7. Zamknąć okno New Connection Properties (Właściwości nowego połączenia).
8. Ustanowić połączenie z czujnikiem WMT700 poprzez interfejs RS-485.
9. Wyłączyć i na powrót włączyć zasilanie czujnika.
10. Na klawiaturze wcisnąć # i przytrzymać ten przycisk przez co najmniej pięć sekund. Czujnik odpowiada wysłaniem następującego ciągu znaków:

Ok

Restoring COM1 and COM2 settings...

11. Aktualizacja ustawień zostanie zakończona po upływie kilku sekund.
Po zakończeniu czujnik WMT700 wysyła odpowiedź jak poniżej:

Done. Rebooting...
12. Czujnik przyjął zlecone ustawienia i wykona ponowne uruchomienie z nowymi ustawieniami. Przywrócone ustawienia przedstawia tabela 27 poniżej.
13. Aby móc rozpocząć konfigurowanie nowych wartości dla czujnika WMT700, trzeba najpierw zastosować nowe ustawienia do programu HyperTerminal. Z menu **Call** (Połącz) wybrać **Disconnect** (Rozłącz) aby zamknąć połączenie.
14. W menu **File** (Plik) kliknąć **Properties** (Właściwości).
15. W dialogu **Properties** kliknąć **Configure**.
16. W polu wyboru **Bits per second** wybrać **9600**.
17. Zamknąć okno **Properties**.
18. W menu **Call** (Połącz) wybrać **Call**.

Tabela 27 Przywrócone ustawienia portu szeregowego

Nazwa parametru	Wartość domyślna	Opis
com1_baud com2_baud	4	4=9600 bodów na sekundę
com1_data com2_data	8	Liczba bitów danych
com1_delay com2_delay	20	Opóźnienie odpowiedzi w milisekundach
com2_interf	0	0=RS-485
com1_parity com2_parity	0	0=brak parzystości
com1_protocol com2_protocol	0	Protokół WMT700
com1_stop com2_stop	1	Liczba bitów stopu

W tej fazie przywrócono znane wartości ustawień portów szeregowych. Użytkownik może przesłać polecenie **OPEN** i rozpocząć konfigurowanie czujnika WMT700. Informacje na temat poleceń konfiguracji zob. sekcja *Polecenia konfiguracyjne* na stronie 73.

UWAGA

Można również korzystać z innych programów obsługi terminalu, takich jak Tera Term.

Pomoc techniczna

Pytania natury technicznej proszę kierować do działu pomocy technicznej pocztą elektroniczną na adres helpdesk@vaisala.com. Proszę podać co najmniej następujące dane pomocnicze:

- nazwę i model odnośnego produktu
- numer seryjny produktu
- nazwę i lokalizację miejsca instalacji
- nazwisko i dane kontaktowe osoby z kompetencjami technicznymi która może dostarczyć dalszych informacji na temat problemu.

Zwroty produktu

Jeżeli zachodzi konieczność zwrócenia produktu dla dokonania obsługi serwisowej, zob.

www.vaisala.com/services/return.html.

Dane kontaktowe Centrów Obsługi Klienta Vaisala, zob.

www.vaisala.com/services/servicecenters.html.

ROZDZIAŁ 10

DANE TECHNICZNE

Ten rozdział podaje dane techniczne czujnika WMT700.

Tabela 28 Prędkość wiatru

Cecha	Opis/Wartość
Zakres pomiarowy WMT701 WMT702 WMT703	0 ... 40 m/s 0 ... 65 m/s 0 ... 75 m/s
Próg uruchamiania	0,01 m/s
Rozdzielczość	0,01 m/s
Czas odpowiedzi	250 ms
Dostępne średnie	Wartość chwilowa, szczytowa, maksimum, minimum, poryw, cisza
Dokładność	$\pm 0,2$ m/s lub 3 % odczytu, większa z obu wartości

Tabela 29 Kierunek wiatru

Cecha	Opis/Wartość
Zakres pomiarowy	0 ... 360 °
Próg uruchamiania	0,1 m/s
Rozdzielczość	1 °
Dokładność	± 2 °
Czas odpowiedzi	250 ms
Dostępne zmienne	Wartość chwilowa, średnia, maksimum, minimum

Tabela 30 Sygnały wyjścia

Cecha	Opis/Wartość
Wyjścia cyfrowe Interfejsy komunikacyjne Protokoły komunikacyjne Prędkość transmisji Dostępne średnie	COM1: RS-485 COM2: RS-485, RS-422, RS-232, SDI-12 WMT700, WS425 ASCII, NMEA Standard i Extended (wersja 0183), SDI-12 (wersja 1.3), WS425 ASOS, ROSA - MES12, dostosowany do klienta 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 lub 115200 Maks. 3600 s
Wyjścia analogowe Prędkość wiatru Częstotliwościowe Napięciowe Prądowe Kierunek wiatru Napięciowe Prądowe Potencjometryczne	Impuls 0 V/10 V: 0 ... 2 kHz ($f = 10 \text{ Hz/m/s}$) 0 ... 10 V ($U = 100 \text{ mV/m/s}$) 0 ... 20 mA ($I = 0,2 \text{ mA/m/s}$) 0 ... 10 V ($U = 20 \text{ mV/}^\circ$) 0 ... 20 mA ($I = 50 \text{ uA/}^\circ$) napięcie referencyjne 1 ... 10 VDC 0 ... V_{ref} odpowiada 0 ... 359 °
Częstotliwość aktualizacji odczytu	Maks. 4 Hz
Dostępne jednostki	m/s, węzły, mph, km/h, V, mA, Hz
Tryb roboczy	Komunikaty automatyczne lub odpytywanie
Temperatura wirtualna	Stopnie Celsjusza

UWAGA

W ekstremalnych warunkach pogodowych, akumulacja lodu lub śniegu może spowodować przejściowy zanik pomiaru wiatru nawet przy włączonym grzaniu. Czujnik WMT700 sygnalizuje to w formie brakujących odczytów w komunikacie danych.

Tabela 31 Dane ogólne

Cecha	Opis/Wartość
Grzanie	Brak grzania: 0 W Średnia moc grzania 30 W Szczytowa moc grzania przetworników: 40 W Średnia moc grzania przetworników i układu ramion: 150 W Szczytowa moc grzania przetworników i układu ramion: 200 W
Temperatura robocza	-10 ... +60 °C -40 ... +60 °C -55 ... +70 °C
Napięcie robocze Absolutne maksimum	9 ... 36 VDC 40 VDC
Napięcie grzania Typowe zakresy Absolutne maksimum	24 ... 36 VDC 40 VDC
Klasa IP	IP66/IP67
Materiał Korpus Przetworniki Zestaw montażowy	stal nierdzewna AISI316 silikon stal nierdzewna AISI316
Wymiary Wysokość Szerokość Głębokość	350 mm 250 mm 285 mm
Ciężar	Czujnik wiatru WMT700: 1,9 kg Nasadka montażowa: 0,3 kg Zestaw montażowy FIX70: 1,4 kg
Złączka	Hummel, szereg 7.106

UWAGA

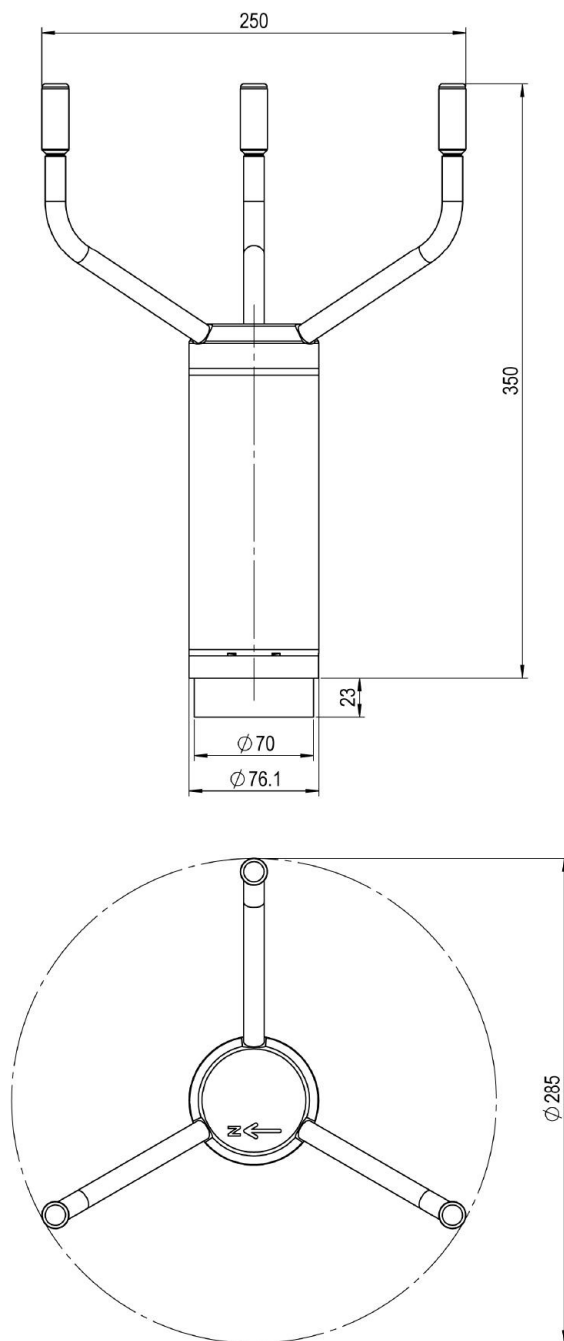
Wszelkie elementy lub obiekty (takie jak śnieg, lód czy ptak) przejściowo blokujące drogę pomiarową pomiędzy głowicami przetworników ultradźwiękowych mogą wpływać na dokładność pomiaru wiatru lub nawet unieważniać generowane dane.

Tabela 32 Akcesoria

Opis	Kod do zamawiania
Weryfikator	WMT70Verifier
Klatka ochronna przeciw ptakom	WMT70BirdKit
Grzędą dla ptaków	WS425BirdPerch
Złączka kabla	WMT70Conn
Kabel 2 m, złączka kabla, wolne żyły na jednym końcu	227567SP
Kabel 10 m, złączka kabla, wolne żyły na jednym końcu	227568SP
Kabel RS-485 2 m, złączka kabla, wolne żyły na jednym końcu	228259SP
Kabel RS-485 10 m, złączka kabla, wolne żyły na jednym końcu	228260SP
Kabel MAWS 10 m	227565SP
Kabel AWS520 10 m, ekran połączony z pinem PE	229807SP
Kabel AWS520 10 m, ekran nie połączony z pinem PE	227566SP
Kabel łączący dla łącza szeregowego WS425	227569SP
Kabel łączący dla analogowego wyjścia częstotliwościowego WS425	227570SP
Kabel łączący dla analogowego wyjścia napięciowego WS425	227571SP
Kabel sygnału analogowego dla modernizacji ROSA 10 m, złączka kabla, wolne żyły na jednym końcu	231425SP
FIX70 (nadaje się również dla montażu w pozycji odwróconej)	WMT70FixSP
FIX30	WS425Fix30
FIX60	WS425Fix60
Element łączący dla FIX70	228869
Element łączący dla FIX30/FIX60	228777
Profil poprzeczny	WMT70CROSSARM

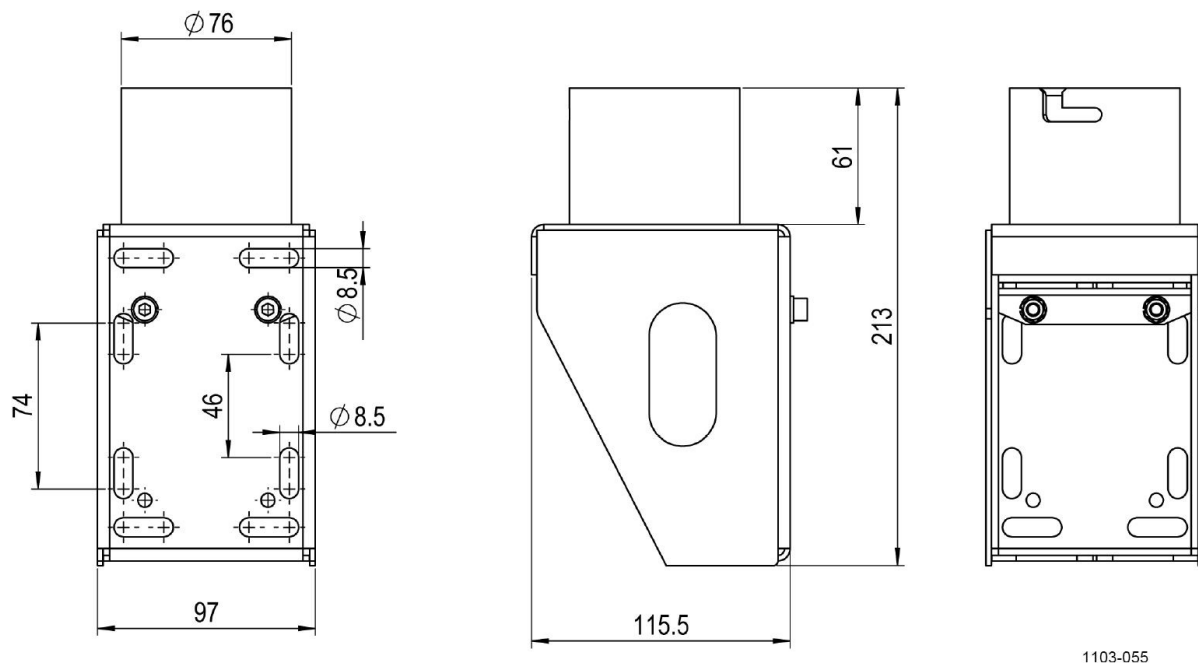
Wymiary

Rysunek 31 poniżej i rysunek 32 na stronie 122 podają wymiary czujnika wiatru WMT700 i zestawu montażowego FIX70.



1001-015

Rysunek 31 Wymiary czujnika wiatru WMT700 w milimetrach



Rysunek 32 Wymiary zestawu montażowego FIX70 w milimetrach

DODATEK A

KOMPLETNY ZESTAW POLECEŃ CZUJNIKA WMT700

Tabela 33 poniżej zawiera listę wszystkich poleceń dostępnych dla czujnika WMT700.

Tabela 33 Zestaw poleceń dla wszystkich profili obsługiwanych przez czujnik WMT700

Tryb konfiguracyjny/ tryb pomiarowy i profil	Polecenie	Opis	Dalsze informacje ¹
Tryb konfiguracyjny	?	Wyświetla listę poleceń konfiguracyjnych.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	BAUD	Zmienia lub wyświetla ustawienia portu szeregowego.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	CLEARERR	Resetuje liczniki błędów.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	CLOSE	Przełącza port szeregowy do trybu pomiarowego.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	ERRORS	Wyświetla kody i liczniki błędów.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	G	Wyświetla albo wszystkie, albo określone parametry.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	H	Wyświetla listę komunikatów danych i dostępnych wartości jednostki pomiarowej, profilu, prędkości transmisji, interfejsu oraz trybu pracy wyjścia analogowego.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	MEAS	Uruchamia pomiar wiatru w oparciu o czas uśredniania definiowany przez użytkownika. WMT700 nie wysyła komunikatów danych automatycznie.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	POLL	Testuje pobieranie danych.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	RESET	Resetuje czujnik WMT700.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	S	Zmienia wybrane parametry lub definiuje nowe komunikaty danych.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	START	Uruchamia pomiar ciągły.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	STOP	Zatrzymuje pomiar ciągły.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	VERSION	Wyświetla wersję oprogramowania.	Przewodnik użytkownika
Tryb konfiguracyjny	WIND_GET	Zwraca informację o kalibracji pomiaru wiatru.	Przewodnik użytkownika

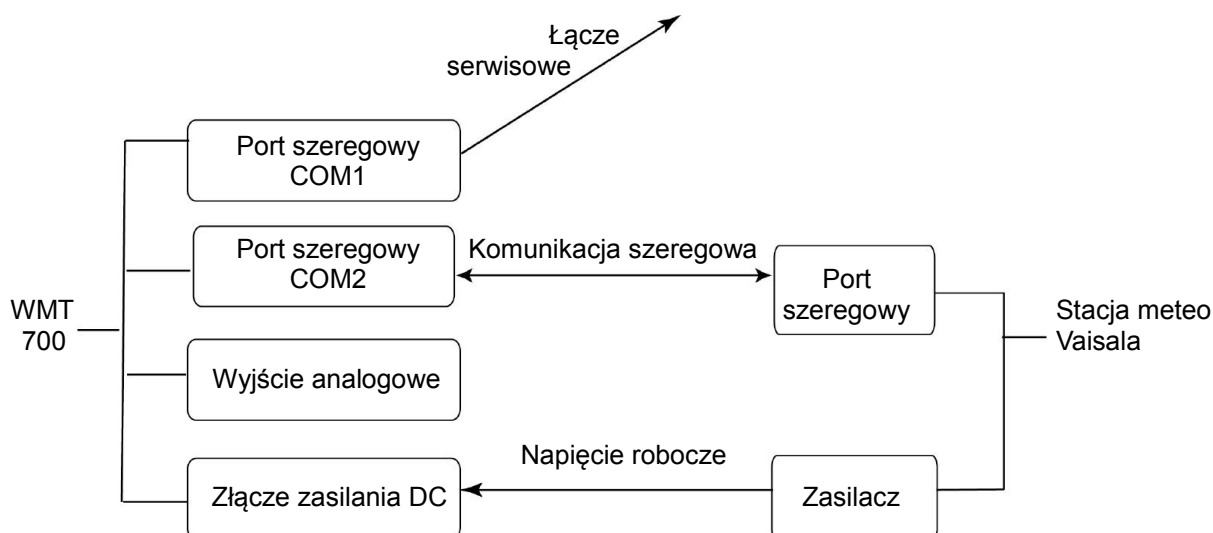
Tryb konfiguracyjny/ tryb pomiarowy i profil	Polecenie	Opis	Dalsze informacje ¹
Tryb pomiarowy Profil WMT700	MEAS	Uruchamia pomiar wiatru. Czas trwania pomiaru jest oparty o czas uśredniania zdefiniowany przez użytkownika.	Przewodnik użytkownika
Tryb pomiarowy Profil WMT700	OPEN	Przełącza port szeregowy do trybu konfiguracji.	Przewodnik użytkownika
Tryb pomiarowy Profil WMT700	POLL	Pobiera dane z WMT700.	Przewodnik użytkownika
Tryb pomiarowy Profil WMT700	SLEEP	Przełącza WMT700 z normalnego trybu pracy do trybu oszczędzania zasilania.	Przewodnik użytkownika
Tryb pomiarowy Profil MES12	@a M 12	Pobiera dane z WMT700 w formacie komunikatu danych MES12.	Przewodnik użytkownika
Tryb pomiarowy Profil WS425 ASOS F/G	WA	Zapytuje o komunikat wartości średnich prędkości i kierunku wiatru.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil WS425 ASOS F/G	WS	Zapytuje o wyniki wbudowanego testu BIT.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil WS425 A/B NMEA Extended	\$WIP	Pobiera dane z WMT700.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil WS425 A/B ASCII	I	Zapytuje o informację identyfikacyjną dla WMT700.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil WS425 A/B ASCII	Wx	Uruchamia pomiar w oparciu o czas uśredniania i pobiera dane.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil WS425 WAT11	<esc><id>	Pobiera dane z WMT700.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil SDI-12	?!	Zapytuje WMT700 o jego adres.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil SDI-12	a!	Sprawdza czy WMT700 odpowiada.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil SDI-12	a!	Zapytuje WMT700 o poziom kompatybilności SDI-12, numer modelu i numer wersji oprogramowania.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil SDI-12	aAb!	Zmienia adres WMT700.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil SDI-12	aC!	Uruchamia pomiar współbieżny.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil SDI-12	aCC!	Uruchamia pomiar współbieżny. Odpowiedź zawiera sumę kontrolną.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil SDI-12	aD0!	Pobiera dane chwilowe z WMT700.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil SDI-12	aM!	Uruchamia pomiar.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil SDI-12	aMC!	Uruchamia pomiar. Odpowiedź zawiera sumę kontrolną.	Referencje techniczne
Tryb pomiarowy Profil SDI-12	aV!	Rozpoczyna weryfikację.	Referencje techniczne

DODATEK B

TYPOWE ŚRODOWISKA SYSTEMU

Ten Dodatek zawiera listę najbardziej typowych środowisk systemu czujnika WMT700.

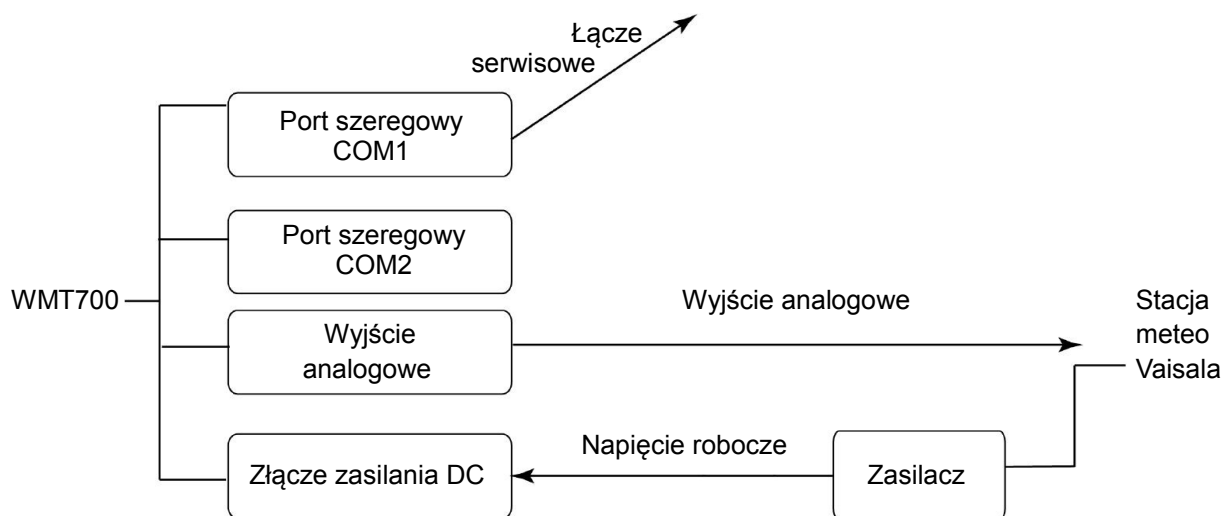
Rysunek 33 poniżej przedstawia system w którym stacja meteorologiczna jest dołączona do portu COM2, natomiast COM1 pełni wyłącznie funkcje serwisowe i konserwacyjne. Jest to zalecana konfiguracja komunikacji szeregowej czujnika WMT700.



1003-051

Rysunek 33 Połączenie z systemem poprzez jeden port szeregowy

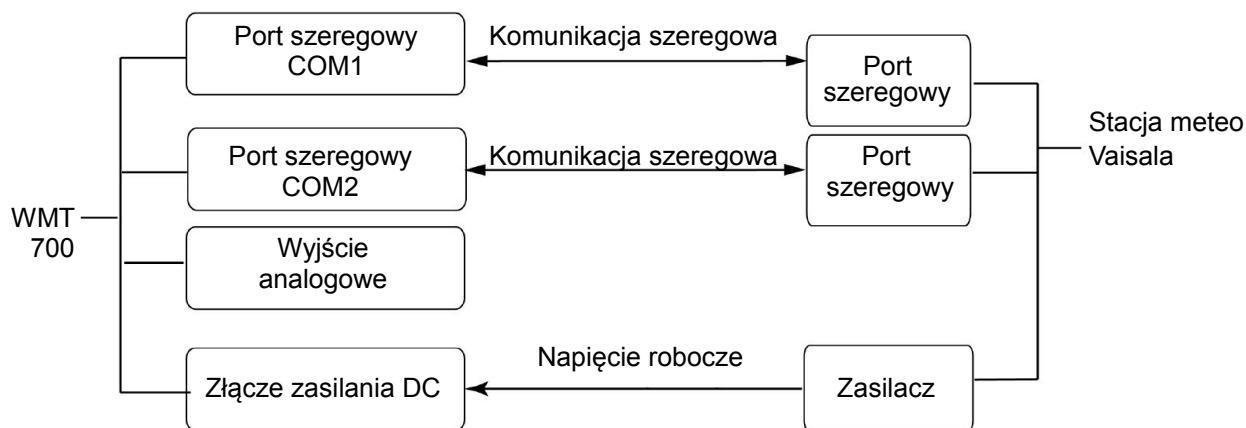
Rysunek 34 poniżej przedstawia system w którym stacja meteorologiczna jest dołączona wyłącznie poprzez kanał wyjścia analogowego. Port szeregowy COM1 pełni funkcje konserwacyjne.



1003-052

Rysunek 34 Połączenie z systemem wyłącznie poprzez wyjście analogowe

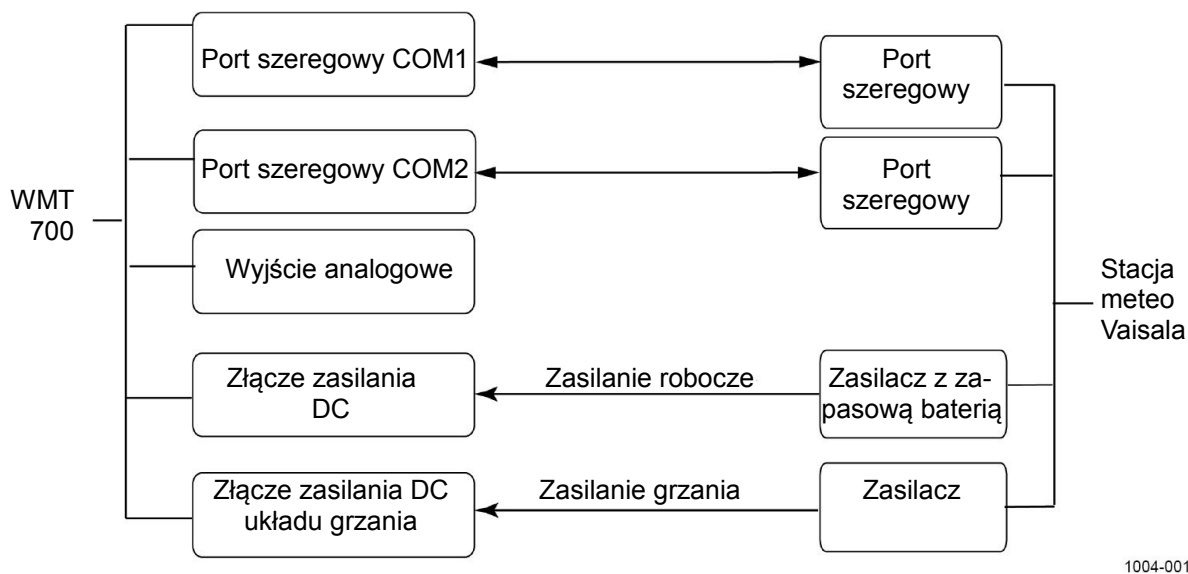
Rysunek 35 poniżej przedstawia system w którym porty szeregowy COM1 i COM2 pracują niezależnie od siebie. Port szeregowy COM1 pełni funkcje konserwacyjne czujnika WMT700 oraz funkcje monitorowania czujnika wiatru w zastosowaniach o krytycznej roli czujnika, natomiast port COM2 dostarcza danych pomiarowych w trybie ciągłym.



1003-053

Rysunek 35 Środowisko systemu z portami szeregowymi COM1 i COM2

Rysunek 36 poniżej przedstawia system z osobnym zapasowym roboczym zasilaniem bateryjnym. Zasilanie układów grzania zapewnia zasilacz prądu stałego, tak iż funkcja grzania nie korzysta z zasilania roboczego czujnika. Taka konfiguracja jest odpowiednia dla wersji produktu WMT700 obsługujących grzanie czujnika wiatru.



Rysunek 36 Środowisko systemu z zapasowym zasilaniem bateryjnym

DODATEK C

USTAWIENIA DOMYŚLNE DLA RÓŻNYCH PROFILÓW KOMUNIKACJI CYFROWEJ

Ten Dodatek zawiera listę domyślnych ustawień dla różnych profili komunikacji cyfrowej.

Tabela 34 Ustawienia domyślne dla różnych profili komunikacji cyfrowej

Ustawienie	Parametry	WMT700	WS425 ASCII	WS425 NMEA ext	WS425 SDI-12	WS425 ASOS	ROSA MES12
Protokół	com2_protocol	WMT700	WS425 A/B ASCII	WS425 NMEA ext	SDI-12	WS425 ASOS	MES12
Prędkość transmisji	com2_baud	9600	2400	9600	1200	2400	9600
Bity danych	com2_data	8	8	8	7	8	8
Parzystość	com2_parity	None (brak)	None	None	Even (parz.)	None	None
Bity stopu	com2_stop	1	1	1	1	1	1
Opóźn. odpowiedzi	com2_delay	20 ms	20 ms	20 ms	0	20 ms	20 ms
Adres	address	A	A	A	1	1	12
Numer komunikatu autom.	AutoSend	Disabled (wyłączone)	Disabled	WS425 NMEA ext	Disabled	Disabled	Disabled
Port komunikatu autom.	autoPort	(COM1)	(COM1)	COM2	(COM1)	(COM1)	(COM1)
Czas uśredn. wiatru	wndAvg	1 s	1 s	3 s	1 s	5 s	600 s
Czas uśredn. porywów	wndGustTime	3 s	3 s	3 s	3 s	3 s	3 s

Strona celowo niezadrukowana

DODATEK D

PARAMETRY KONFIGURACYJNE

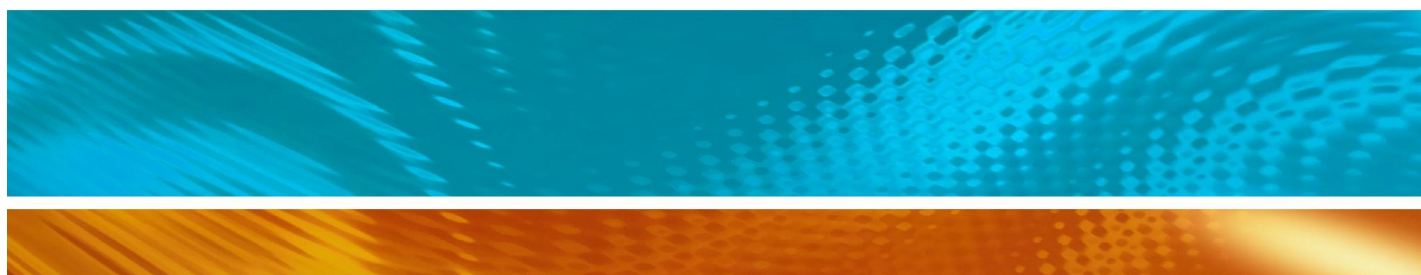
Ten Dodatek zawiera listę parametrów konfiguracyjnych czujnika WMT700.

Nazwa parametru	Wartość domyślna	Dopuszczalne wartości	Jednostki	Opis
address	A	Ciąg znaków, maksymalnie 40.		Adres czujnika WMT700. Uwaga: profile SDI-12, ASCII, NMEA Extended, ASOS oraz MES12 korzystają wyłącznie z pierwszego znaku. SDI-12 używa wyłącznie cyfr 1 ... 9.
aoErrValue	1000	0 ... 32000	V, mA, Hz	Wartość wyjścia analogowego w sytuacji usterki pomiaru wiatru
aout1_g aout2_g	1	0 ... 100		Wzmocnienie dla AOUT1 (prędkość wiatru) i AOUT2 (kierunek wiatru).
aout1_o aout2_o	0	-10000 ... 10000		Korekta liniowa dla AOUT1 i AOUT2.
aout1maxv aout2maxv	32000	0 ... 32000	V, A, Hz	Maksymalna wartość wyjścia analogowego dla AOUT1 i AOUT2. Sygnał wyjściowy jest oparty na tej wartości. Jednostka zależy od trybu roboczego wyjścia analogowego.
aout1minv aout2minv	0	0 ... 32000	V, A, Hz	Minimalna wartość wyjścia analogowego dla AOUT1 i AOUT2. Sygnał wyjściowy jest oparty na tej wartości. Jednostka zależy od trybu roboczego wyjścia analogowego.
aout1mode	3	0 = prądowe 1 = napięciowe 2 = częstotliwościowe 3 = wyłączone		Tryb pracy wyjścia analogowego dla OUT1.
aout2mode	7	4 = prądowe 5 = napięciowe 6 = potencjometryczne 7 = wyłączone		Tryb pracy wyjścia analogowego dla OUT2.
autoInt	1	0.25 ... 1000 Rozdzielczość: 0,25	s	Częstotliwość generacji komunikatu automatycznego w sekundach. Ten parametr wpływa tak na komunikację szeregową, jak i na wyjście analogowe. Nie wybierać częstotliwości krótszej od czasu nadawania komunikatu danych.
autoPort	1	1 = port COM1 2 = port COM2		Port szeregowy do którego czujnik WMT700 wysyła automatyczne komunikaty danych.
autoSend	0	0 = automatyczne komunikaty wyłączone 1 ... 99		Numer automatycznego komunikatu danych. Wybiera format komunikatu danych dla komunikatów automatycznych.

Nazwa parametru	Wartość domyślna	Dopuszczalne wartości	Jednostki	Opis
cal_date				Data kalibracji pomiaru wiatru. Ten parametr służy tylko do odczytu.
com1_baud com2_baud	4	0 = 300 1 = 1200 2 = 2400 3 = 4800 4 = 9600 5 = 19200 6 = 38400 7 = 57600 8 = 115200		Prędkości transmisji dla portów szeregowych COM1 i COM2. Zmiany są przyjmowane dopiero po zresetowaniu lub po wydaniu polecenia RESET . Uwaga: niska prędkość transmisji może wpływać na synchronizację czasową pomiaru, jeżeli czujnik WMT700 nie potrafi przestać komunikatu danych przed rozpoczęciem nowego pomiaru.
com1_data com2_data	8	7 = 7 bitów danych 8 = 8 bitów danych		Bitów danych dla portów szeregowych COM1 i COM2. Zmiany są przyjmowane dopiero po zresetowaniu lub po wydaniu polecenia RESET .
com1_delay com2_delay	20	0 ... 10000	ms	Opóźnienie odpowiedzi na COM1 i COM2 w milisekundach.
com2_interf	0	0 = RS-485 1 = RS-422 2 = SDI-12 3 = RS-232		Interfejs dla portu szeregowego COM2. (Nie można zmienić interfejsu portu szeregowego COM1.) Zmiany są przyjmowane dopiero po zresetowaniu lub po wydaniu polecenia RESET .
com1_parity com2_parity	0	0 = brak 1 = parzystość 2 = nieparzystość		Parzystość dla portów szeregowych COM1 i COM2. Zmiany są przyjmowane dopiero po zresetowaniu lub po wydaniu polecenia RESET .
com1_protocol	0	0 ... 8		Protokół dla portu szeregowego COM1. 0 = WMT700 1 = SDI-12 2 = WS425 F/G ASOS 3 = WS425 A/B ASCII 4 = WS425 A/B NMEA Standard 5 = WS425 A/B NMEA Extended 6 = WS425 A/B WAT11 8 = MES12
com2_protocol	0	0 ... 8		Protokół dla portu szeregowego COM2. 0 = WMT700 1 = SDI-12 2 = WS425 F/G ASOS 3 = WS425 A/B ASCII 4 = WS425 A/B NMEA Standard 5 = WS425 A/B NMEA Extended 6 = WS425 A/B WAT11 8 = MES12
com1_stop com2_stop	1	1 = 1 bit 2 = 2 bity		Bitów stopu dla portów szeregowych COM1 i COM2. Zmiany są przyjmowane dopiero po zresetowaniu lub po wydaniu polecenia RESET .
heaterOn	1	0 = bez grzania 1 = automatycznie		Kontrola grzania. Gdy wartość jest ustawiona jako 1 , czujnik WMT700 steruje grzaniem w oparciu o temperaturę i inne warunki.
messages	1	0 = wyłączone 1 = włączone		Potwierdzenia i powiadomienia o komunikatach błędów.

Nazwa parametru	Wartość domyślna	Dopuszczalne wartości	Jednostki	Opis
msg1, msg2, msg3, msg4		Ciąg znaków, maksymalnie 80.		Formaty komunikatów danych definiowane przez użytkownika. Parametry odpowiadają numerom identyfikacyjnym komunikatów, od 1 do 4.
serial_n				Numer seryjny czujnika WMT700. Ten parametr służy tylko do odczytu.
serial_pcb				Numer seryjny płytki elektronicznej. Ten parametr służy tylko do odczytu.
sleepTime	5	0 = wyłączony 1 ... 32000	s	Czas trwania trybu oszczędzania zasilania w sekundach. Czujnik WMT700 powraca automatycznie do stanu normalnej pracy po upływie tego czasu. Można również powrócić do normalnego stanu przesyłając dodatkową spację przed poleceniem zapytania.
StartDelay	5	0 ... 30	s	Definiuje jak długo czujnik WMT700 czeka przy uruchamianiu przed uaktywnieniem komunikatów automatycznych.
wndAvg	1	0.25 ... 3600 Rozdzielczość: 0.25	s	Czas uśredniania pomiaru wiatru w sekundach. Ten parametr wpływa zarówno na komunikację szeregową, jak i na wyjście analogowe.
wndCoast	0	0 ... 100 0 = wyłączony	m/s	Próg „biegu jałowego” kierunku wiatru w metrach na sekundę. Gdy prędkość wiatru spada poniżej tego progu, włącza się „bieg jałowy” kierunku wiatru. Ten parametr ma znaczenie wyłącznie dla trybu uśredniania skalarnego.
wndCover	4	0 ... 20 sekund	s	Definiuje jak długo czujnik WMT700 raportuje ostatnią ważną wartość wiatru w sytuacji usterki pomiaru wiatru (np. wskutek śniegu lub ptaków). 0 oznacza, że przy usterce pomiaru czujnik natychmiast zgłasza brak danych pomiarowych.
wndDirOffset	0	-180 ... 180 stopni	Deg	Korekta kierunku wiatru definiowana przez użytkownika.
wndGustTime	0	0.25 ... 10 Rozdzielczość: 0.25	s	Czas uśredniania wartości minimalnych i maksymalnych wiatru w sekundach.
wndOrientation	0	0 = ramiona zwrócone w górę 1 = ramiona zwrócone w dół		Orientacja ramion przetworników czujnika WMT700.
wndUnit	0	0 = m/s 1 = mph 2 = km/h 3 = węzły		Jednostka prędkości wiatru. Ten parametr ma wpływ na komunikaty danych wysyłane przez interfejsy szeregowy, lecz nie ma wpływu na wyjście analogowe.
WndVector	1	0 = uśrednianie skalarne 1 = uśrednianie wektorowe		Metoda uśredniania wiatru.

Strona celowo niezadrukowana



www.vaisala.com