

TIMKEN

Where You Turn



StatusCheck™ 2.4GHz

Status Check™ Przewodnik Szybkiego Startu

i Instrukcja Obsługi

Zrzeczenie się:

Niniejsza instrukcja ma charakter informacyjny. Firma Timken nie daje żadnej gwarancji odnośnie prezentowanego materiału. Firma Timken nie ponosi żadnej odpowiedzialności za przeoczenia lub też niezgodności mogące wystąpić w niniejszej instrukcji obsługi, ani też za przypadkowe lub też dodatkowe szkody powstałe w związku z korzystaniem z niniejszej instrukcji. Informacje zamieszczone w niniejszej instrukcji obsługi mogą ulec zmianie bez uprzedzenia. Informacja zawarta w niniejszej instrukcji nie ma charakteru kompleksowego.

Wsparcie produktu:

Jeśli mają Państwo jakiekolwiek pytania dotyczące prezentowanego materiału lub też zagadnień nieomówionych w niniejszej instrukcji prosimy o kontakt z grupą wsparcia produktu firmy Timken Status Check™ pod numerem telefonu +1 - 330-471-3369 lub pod adresem conditionmonitor-support@timken.com.

Jeśli nie będą Państwo w stanie rozwiązać problemu związanego z niniejszym produktem oferujemy pomoc techniczną, dostępną dla nabywców pakietu wsparcia produktu firmy Timken. Wsparcie produktu dostępne jest jeden rok licząc od dnia zakupu. Celem zapewnienia lepszej obsługi prosimy o przygotowanie numerów seryjnych urządzenia oraz wersji oprogramowania systemu. Prosimy, aby byli Państwo przygotowani na dokładne wyjaśnienie charakteru problemu.

Zwroty:

Aby dokonać zwrotu produktu wymagany jest numer Autoryzacji Zwrotu Produktu (Return Goods Authorization - RGA #). Prosimy o kontakt telefoniczny z Grupą Wsparcia Produktu pod numerem +1 - 330-471-3369 celem uzyskania numeru RGA i instrukcji zwrotu przesyłki.

Internet:

www.timken.com

Oprogramowanie:

Mają Państwo niewyłączne prawo użytkowania niniejszego oprogramowania jednocześnie dla jednego urządzenia. W przypadku systemów sieciowych mają Państwo niewyłączne prawo do zainstalowania niniejszego oprogramowania jedynie na jednym serwerze dla zakupionej licencji. Dostęp do funkcji odczyt/zapis ograniczony jest do liczby zakupionych licencji.

Zarejestrowani użytkownicy będą mieli możliwość okresowych uaktualnień oprogramowania. Będą one bezpłatne dla zarejestrowanych użytkowników, którzy zakupili pakiet wsparcia produktu oferowany wraz z tym systemem. Aby dokonać zakupu umowy wsparcia prosimy o skontaktowanie się Państwa z przedstawicielem handlowym firmy Timken.

StatusCheck - Przewodnik Szybkiego Startu

Niniejsza instrukcja zakłada, że użytkownik posiada wszystkie komponenty dostarczone wraz z systemem, wliczając w to kabel szeregowy lub kabel USB, kontroler, co najmniej jeden nadajnik StatusCheck™ oraz dysk instalacyjny z oprogramowaniem.

Żeby zainstalować system, użytkownik musi posiadać komputer klasy PC pracujący z systemem Windows 2000 (lub nowszym), wyposażony w napęd CD oraz co najmniej jeden wolny port szeregowy lub USB. Wymagane jest także urządzenie lub maszyna, która będzie monitorowana.

Aby dokonać przeglądu instalacji, należy umieścić nadajniki StatusCheck na urządzeniu, które ma być monitorowane. Następnie należy podłączyć kontroler do komputera za pomocą kabla szeregowego. Następnym krokiem jest instalacja i skonfigurowanie oprogramowania monitorującego na komputerze tak, aby system rozpoznał komponenty StatusCheck. Następnie należy przetestować system monitorujący.

1. Należy umieścić nadajniki StatusCheck na urządzeniu, które chcemy monitorować. Należy zapamiętać Numer Identyfikacyjny (S/N) każdego nadajnika StatusCheck w celu skonfigurowania oprogramowania, które zainstalujemy w kroku 3. Nadajniki StatusCheck mogą zostać zamontowane z wykorzystaniem mocowania magnetycznego. Aby uzyskać bliższe szczegóły lub zaznajomić się z innymi metodami mocowania, należy zapoznać się z Instrukcją Użytkownika Sprzętu. Wykorzystując przełącznik umieszczony na spodniej stronie nadajników należy włączyć je przed zamocowaniem. Po włączeniu nadajników na ich górnej części zapali się migająca dioda. Po zweryfikowaniu położenia nadajników można zamocować je na stałe, korygując przedziały czasowe zbierania danych zgodnie z własnymi wymaganiami. Prosimy o zapoznanie się z instrukcją obsługi sprzętu w celu uzyskania dodatkowych szczegółów dotyczących regulacji mocowania i przedziałów czasowych zbierania danych.
2. Należy umieścić dysk instalacyjny oprogramowania w napędzie CD komputera. Oprogramowania powinno załadować się automatycznie, jeśli jednak tak się nie stanie, należy uruchomić plik znajdujący się na dysku instalacyjnym o nazwie CCMC_X_XX_XXX.exe. Symbole X zastąpione są numerami wersji oprogramowania znajdującymi się na płycie CD. Należy postępować zgodnie z instrukcjami pojawiającymi się na ekranie komputera. Przyjmując wartości domyślne uzyskamy w pełni funkcjonalny system. Po wykonaniu tego kroku należy wyjąć płytę instalacyjną z napędu CD.
3. Za pomocą kabla szeregowego lub kabla USB należy połączyć kontroler z komputerem (zobacz: szczegóły interfejsu kontrolera danych omówione w instrukcji sprzętowej). Należy podłączyć przewód zasilania do źródła zasilania. Następnie włączamy zasilanie kontrolera (przełącznik znajduje się po jego prawej stronie). Po podłączeniu zasilania zapali się dioda LED umieszczona na przełączniku.

Uwaga: Kontroler po podłączeniu do komputera musi być właściwie skonfigurowany; należy podnieść zamocowaną na zawiasach pokrywę i upewnić się, że przełącznik „router/switch” znajdujący się wewnątrz pudełka jest w pozycji „controller”. Następnie należy zamknąć i zabezpieczyć pokrywę.

- Po zakończeniu kroku 3 należy dwukrotnie kliknąć na ikonę StatusCheck na ekranie komputera. Ikona pojawi się po zakończeniu instalacji oprogramowania.

Pojawi się okno dialogowe informujące o konieczności skonfigurowania oprogramowania. Należy kliknąć przycisk **OK** w oknie dialogowym. Pojawi się okno z wieloma zakładkami.

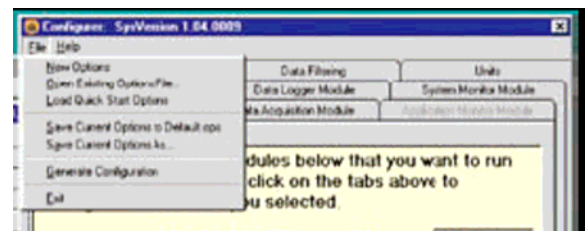
Zobacz: Rysunek 1.

Rysunek 1



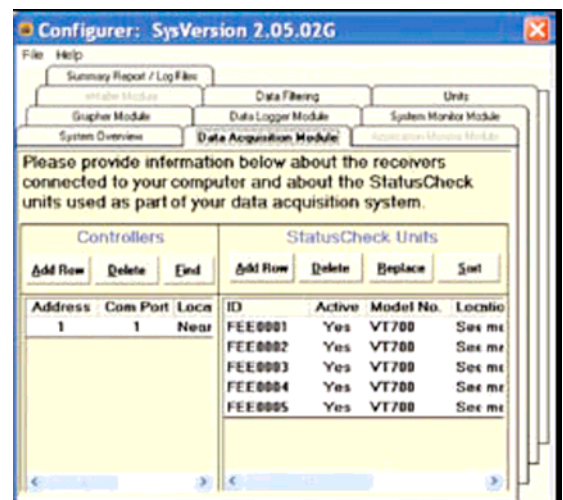
Należy wybrać menu **File**, a następnie **Load Quick Start Options**. Zobacz: Rysunek 2.

Rysunek 2



Po załadowaniu się opcji, należy kliknąć na zakładkę **Data Acquisition Module**. W tabeli nadajników pojawi się pięć ogólnych Numerów Identyfikacyjnych nadajników, od FEE0001 do FEE0005. Należy je zastąpić Numerami Identyfikacyjnymi (S/N) właściwymi dla Państwa systemu. Zobacz: Rysunek 3.

Rysunek 3

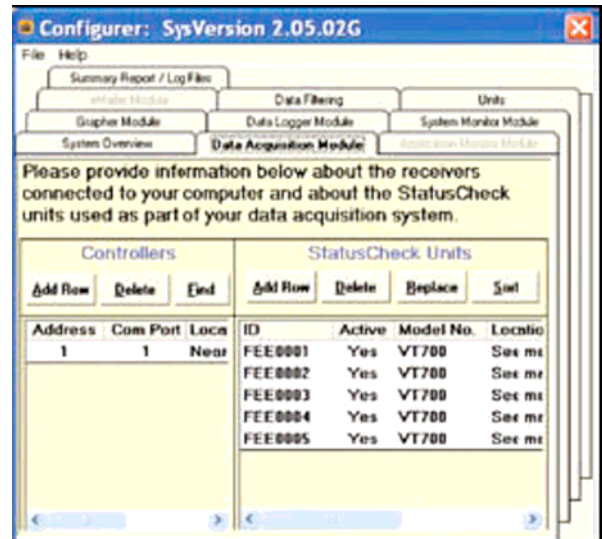


- Należy wybrać wiersz z Numerem Identyfikacyjnym nadajnika ID FEE0001, a następnie kliknąć na przycisk **Replace**. Po pojawieniu się okna dialogowego zostaną Państwo poproszeni o nowy Numer Identyfikacyjny nadajnika. Należy wprowadzić Numer Identyfikacyjny jednego z nadajników zainstalowanych w kroku 1. Jeśli zainstalowano więcej niż jeden nadajnik, czynność tę należy powtórzyć dla każdego nadajnika wykorzystując Numery Identyfikacyjne nadajników ID FEE0002, FEE0003, itd. Jeśli pojawią się wiersze, które nie odpowiadają nadajnikom umieszczonym przez

Państwa na tym polu, należy dwukrotnie kliknąć na kolumnę „activation/deactivation” dla każdego nieaktywnego nadajnika.

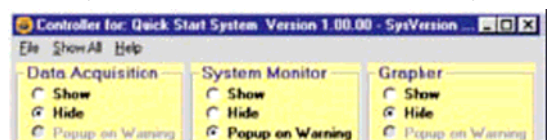
Pole **Yes** zmieni się na **No**. Proszę zauważyć, że w przypadku instalowania więcej niż pięciu nadajników należy dodać wiersze odpowiadające tym dodatkowym. Aby uzyskać dodatkowe informacje, prosimy sprawdzić w Podręczniku Obsługi Oprogramowania.

- Należy wybrać pierwszy wiersz w tabeli kontrolera. Kliknij na przycisk **Delete** (Usuń). Kliknij na przycisk **Find** (Znajdź). Wyświetlony zostanie plik Notatnika pokazujący wszystkie porty komunikacyjne przeskanowane w poszukiwaniu kontrolera. Ekran Notatnika może wyświetlić informacje dotyczące Państwa komputera, które mogą okazać się przydatne przy diagnozowaniu problemów z portami. Zobacz: Rysunek 3.1.



Rysunek 3.1.

- Należy zamknąć ekran Notatnika. Tabela kontrolera powinna teraz zawierać adres portu komunikacyjnego, do którego podłączony jest kontroler. Należy wybrać pole lokalizacji i wprowadzić lokalizację kontrolera dla celów dokumentacji. Jeśli polecenie „Znajdź” nie zlokalizowało kontrolera, należy dodać wiersz do tabeli kontrolera i odpowiednio wypełnić znajdujące się tam pola.
- Aby zakończyć konfigurację oprogramowania, należy wybrać z menu **File** (Plik), a następnie **Generate System** (Generuj System). Po wygenerowaniu systemu należy z menu wybrać plik **File** i **Exit** (Wyjście).
- Aby uruchomić program, należy dwukrotnie kliknąć na ikonę StatusCheck na ekranie komputera. Spowoduje to uruchomienie się oprogramowania monitorującego. Wyświetlone zostanie okno kontrolera (zobacz: Rysunek 4). Aby upewnić się, że wszystkie zainstalowane urządzenia pracują, należy zaznaczyć okienko **Show** pod oznaczeniem **System Monitor** w oknie kontrolera. Jeśli chcą Państwo zobaczyć proces zbierania danych w czasie rzeczywistym, należy zaznaczyć okienko **Show** pod oznaczeniem **Grapher**. Jeśli potrzebują Państwo dodatkowych informacji dotyczących konfiguracji lub wykorzystania oprogramowania monitorującego, prosimy o skorzystanie z *Podręcznika Korzystania z Oprogramowania*. Jeśli niektóre urządzenia będące częścią systemu nie działają, prosimy o zapoznanie się z przewodnikiem rozwiązywania problemów, znajdującym się w *Podręczniku Korzystania ze Sprzętu*.



Rysunek 4

Podręcznik Obsługi StatusCheck

Omówienie systemu:

Podręcznik ten zapewnia informacje niezbędne do zainstalowania i użytkowania Systemu Monitorowania Stanu StatusCheck™ firmy Timken. System StatusCheck jest wydajnym systemem monitorowania stanu technicznego i warunków eksploatacji elementów urządzenia mechanicznego.

Nadajnik systemu StatusCheck jest urządzeniem niezależnym, wyposażonym w zasilane baterią czujniki i urządzenia elektroniczne. Wykorzystuje ono radiowy, bezprzewodowy system komunikacji do przesyłu odczytanych charakterystyk fizycznych (parametrów drgań i temperatur) maszyny. Zasięg transmisji danych wynosi do 1 kilometra (1/2 mili) w przestrzeni otwartej lub 300 metrów (328 jardów) w typowym środowisku zakładu przemysłowego. Nadajniki systemu StatusCheck (max. 100) mogą być zamontowane na jednej lub większej ilości maszyn, i wszystkie przesyłają sygnały do kontrolera.

Kontroler połączony jest za pośrednictwem portu szeregowego, USB lub Ethernetu z komputerem, który zbiera i wyświetla dane. Dane obejmują temperaturę otoczenia, temperaturę sondy i wielkości drgań z dwuosiowego akcelerometra w formie przyspieszenia i prędkości. Oprogramowanie StatusCheck wykorzystywane jest do monitoringu w czasie rzeczywistym, rejestrowania danych i inicjowania sygnałów alarmowych, gdy zebrane dane przekroczą wartości graniczne zdefiniowane przez użytkownika, oznaczone poziomami żółtymi i czerwonymi.

Obserwując dane zmieniające się w czasie (ich trend), użytkownik może oceniać stan techniczny urządzeń. Dane przedstawione graficznie na Rysunku 5, zmieniające się w czasie, mogą odzwierciedlać temperaturę pracy lub pomiar drgań. Wzrastający trend mierzonej wielkości może świadczyć o możliwości wystąpienia awarii maszyny. Żółta linia oznacza stan ostrzegawczy, natomiast czerwona linia oznacza stan alarmowy. Celem jest wykrycie stanów wymagających podjęcia czynności serwisowych, zanim problem stanie się poważny i spowoduje nieplanowany przestój maszyny lub dodatkowe zniszczenia.

Zastosowania:

System monitorowania StatusCheck ma szeroki zakres zastosowań. Monitoringiem mogą zostać objęte pompy, wentylatory, walce, silniki elektryczne, łożyska lub inne aplikacje przemysłowe wymagające kontroli temperatury i drgań.

Rysunek 5: Działanie systemu StatusCheck™

Opis działania:

System StatusCheck zbiera sygnały dotyczące temperatury i drgań przez okres jednej sekundy w trakcie cyklu transmisyjnego/próbkowania. Sygnał zawiera 4 096 punktów danych w danym przedziale czasowym. Dane o drganiach są następnie statystycznie uśredniane i podzielone na pięć głównych odczytów dla każdej z osi akcelerometru. Dane te, wraz z odczytami temperatury, przesyłane są do kontrolera połączonego z komputerem w celu ich analizy. Oprogramowanie systemu StatusCheck śledzące w czasie rzeczywistym porównuje przesyłane dane ustawionymi wartościami alarmowymi zdefiniowanymi przez użytkownika. Technika ta pozwala na łatwą interpretację warunków pracy maszyny w miarę upływu czasu jej pracy.



Należy koniecznie wspomnieć o tym, że system nie wskaże dokładnego problemu, a jedynie fakt jego zaistnienia. Bardziej zaawansowany system diagnostyczny można zastosować dopiero po zidentyfikowaniu problemu. W celu dokładniejszego zidentyfikowania problemu może być użyty bardziej zaawansowany system diagnostyczny.

System StatusCheck jest systemem pozwalającym dokonać prostej oceny warunków pracy maszyny, a jego instalacja i użytkowanie nie wymagają skomplikowanego przeszkolenia.

Komponenty systemu:

System wyposażony jest w co najmniej jeden kontroler, jeden nadajnik i jeden pakiet oprogramowania. Zwiększenie zasięgu przesyłu danych od nadajnika (lub nadajników) do kontrolera może wymagać instalacji routerów (przełączników). Kontroler systemu może maksymalnie obsługiwać 100 nadajników. Firma Timken oferuje także elementy mocujące, płytki mocujące, zapasowe uszczelki, okablowanie oraz zapasowe baterie. Aby dokonać zakupu tych elementów, prosimy o kontakt z przedstawicielem firmy Timken.

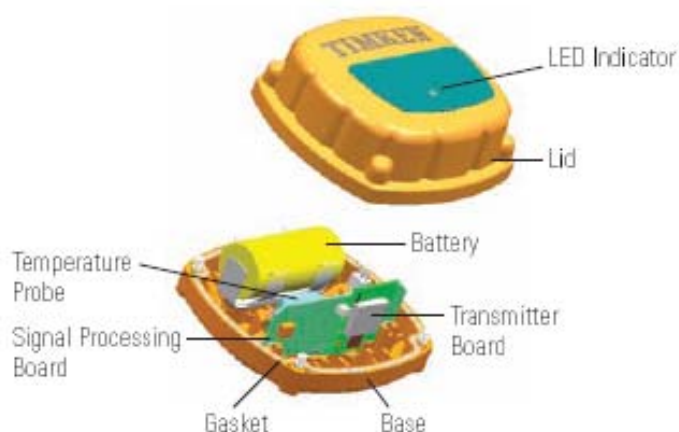
Nadajnik:

Nadajnik systemu StatusCheck pracuje w paśmie ISM 2.4 GHz i wykorzystuje technologię DSSS (metoda widma rozproszonego). Taki sposób transmisji danych ma wiele zalet. Urządzenie StatusCheck jest zgodne z wymaganiami FCC (Federalnej Komisji ds. Komunikacji) i europejskimi wymaganiami dot. częstotliwości radiowych, i w normalnych warunkach nie zakłóca pracy innych urządzeń bezprzewodowych.

W trakcie testów urządzenia w rzeczywistym środowisku pracy nie stwierdzono znaczącej utraty danych. Zasięg urządzenia spada, a liczba utraconych danych rośnie w przypadku przeszkód na drodze sygnału i jego zakłóceń.

Rysunek 6: Nadajnik StatusCheck i wykaz jego głównych elementów.

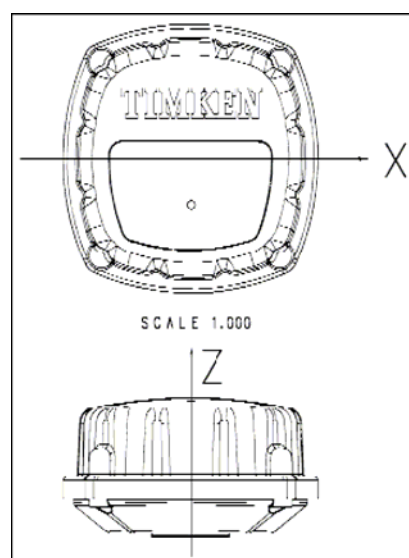
LED Indicator - Dioda LED
Lid - Pokrywa
Temperature Probe - Sonda temperaturowa
Signal Processing Board - Układ Przetwarzania Sygnału
Gasket - Uszczelka
Base - Podstawa
Transmitter Board - Nadajnik
Battery - Bateria



Typ akcelerometru i osie pomiaru:

Zastosowano akcelerometr dwuosiowy MEMS, o zakresie pomiaru 18 G, oparty na belce wspornikowej i umieszczony w centralnej części nadajnika. Akcelerometr wykorzystywany jest do pomiaru drgań mechanicznych. Dwie osie pomiarowe pokazane są na Rysunku 7.

Rysunek 7: Oznaczenie osi pomiaru drgań



Częstotliwość zbierania danych:

Ten produkt oferuje pięć różnych przedziałów próbkowania. Przykładowo, 15-sekundowy przedział próbkowania oznacza, że co 15 sekund nadajnik uaktywnia się i zbiera 4096 punktów danych przez okres około jednej sekundy. Następnie dokonuje parametrycznej obróbki danych i przesyła je przed przejściem w stan nieaktywny. 60-sekundowy przedział próbkowania oznacza, że nadajnik uaktywnia się co 60 sekund i zbiera 4096 punktów danych w czasie około jednej sekundy. Następnie dokonuje parametrycznej obróbki danych i przesyła je przed przejściem w stan nieaktywny.

Przedziały próbkowania i warunki środowiskowe określają długość pracy baterii. Fabrycznie przedział próbkowania ustawiony jest na 15 sekund. Zaleca się początkowo zachować ustawienia fabryczne do konfiguracji sieci, a następnie przejść na dłuższe przedziały próbkowania w celu wydłużenia czasu pracy baterii.

Poniższa tabela przedstawia sześć przedziałów próbkowania oraz przybliżony czas pracy baterii:

Ustawienia przedziału próbkowania	Przedział próbkowania	Przybliżony czas pracy baterii
15 (ustawienie domyślne)	Co 15 sekund	4,5 miesiąca
30	co 30 sekund	9 miesięcy
60	co 60 sekund	1,5 roku
300	co 5 minut	3 lata
600	co 10 minut	4,5 roku

Przedział próbkowania ustawia się używając do tego przełączników znajdujących się na układzie przetwarzania sygnału. Tak jak pokazano to na Rysunku 8, przełączniki znajdują się po lewej stronie układu i mogą być ustawiane w pozycji włączonej (w pozycji **ON** - górnej pozycji przełącznika) lub wyłączonej. Przełączniki te ustawia się zgodnie z podanymi poniżej tabelami w celu uzyskania pożądanego przedziału próbkowania.

Ostrzeżenie: Przed przystąpieniem do ustawiania przełączników należy odłączyć urządzenie od zasilania, a do samej operacji zmiany ustawień należy użyć narzędzi nieprzewodzących. W trakcie zmiany położenia przełączników nie należy używać nadmiernej siły.

15-sekundowy przedział uzyskuje się przy następującym ustawieniu przełączników wewnętrznych:

Przełącznik	1	2	3	4
Włączony (ON)				
Wyłączony (OFF)	X	X	X	X

30-sekundowy przedział uzyskuje się przy następującym ustawieniu przełączników wewnętrznych:

Przełącznik	1	2	3	4
Włączony (ON)	X			
Wyłączony (OFF)		X	X	X

60-sekundowy przedział uzyskuje się przy następującym ustawieniu przełączników wewnętrznych:

Przełącznik	1	2	3	4
Włączony (ON)		X		
Wyłączony (OFF)	X		X	X

5-minutowy przedział uzyskuje się przy następującym ustawieniu przełączników wewnętrznych:

Przełącznik	1	2	3	4
Włączony (ON)	X	X		
Wyłączony (OFF)			X	X

10-minutowy przedział uzyskuje się przy następującym ustawieniu przełączników wewnętrznych:

Przełącznik	1	2	3	4
Włączony (ON)			X	
Wyłączony (OFF)	X	X		X

Ostrzeżenie: Nie należy przestawiać przełącznika czwartego w pozycji ON (górne położenie), gdyż ta pozycja służy jedynie do kalibracji urządzenia.

Rysunek 8: StatusCheck - Położenie Przełączników

Położenie Przełączników



Regulacja (kompensacja) akcelerometru nadajnika:

1. Ustaw przełącznik nadajnika w pozycji OFF(dioda LED nie mruga).
2. Ustaw przełącznik czwarty w pozycji ON. Pozostałe przełączniki nie wymagają zmiany ustawień.
3. Włącz zasilanie nadajnika (pozycja ON).
4. W ciągu pięciu sekund należy ustawić nadajnik tak, jak to pokazano na Rysunku 8.1 do momentu, gdy dioda LED nie zacznie migać.
5. Wyłącz zasilanie nadajnika (pozycja OFF).
6. Ustaw przełącznik czwarty w pozycji OFF.
7. Obserwując diodę LED włącz zasilanie nadajnika (pozycja ON). Dioda LED powinna zaświecić się przynajmniej jeden raz.
8. Regulacja została zakończona.

Rysunek 8.1: Pozycja ustawienia akcelerometru nadajnika StatusCheck



Opis sondy temperaturowej:

Nadajnik StatusCheck wyposażony jest w sprężynowy czujnik temperatury, który mierzy temperaturę powierzchni urządzenia, do którego jest zamocowany. Oporowy czujnik temperatury, umieszczony na końcówce sondy, ma stały kontakt z maszyną, co umożliwia szybki pomiar temperatury.

Dostępne są trzy różne wersje sondy:

- S = Standardowa (mocowanie magnetyczne lub za pomocą przyspawanej płytki)
- L = Długa sonda (do gwintowanych złączy lub do pomiarów temperatury, np. wewnątrz wężła łożyskowego)
- CXX = Na specjalne zamówienie (wartość C, po której podaje się dokładną długość końcówki nieprzymocowanej do spodu kołnierza)

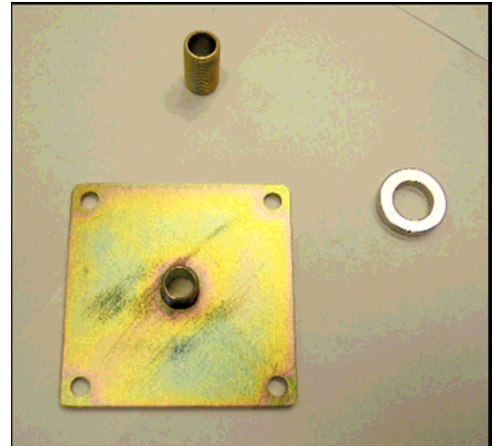
Uwaga: Opcja podania własnej długości sondy umożliwia zwiększenie długości sondy tak, aby mogła ona dotykać wewnętrznych powierzchni monitorowanej maszyny. Opcję tę można wykorzystać do pomiaru temperatury na zewnętrznej średnicy łożyska, a także innych ważnych wartości temperatur wewnątrz maszyny. Długość sondy temperaturowej określa się przy składaniu zamówienia na nadajnik StatusCheck.

Metody Mocowania:

Nadajnik StatusCheck przytwierdzany jest zewnętrznie do korpusu monitorowanej maszyny. Mocowanie nadajnika nie może zakłócać normalnej pracy urządzenia.

Nadajnik StatusCheck może być mocowany w dowolnym miejscu na korpusie lub obudowie maszyny. W celu uzyskania najlepszych wyników należy umieścić go jak najbliżej źródła drgań. Takie umiejscowienie zapewnia najlepszy sygnał.

Nadajnik StatusCheck może być zamocowany tymczasowo lub na stałe do monitorowanej maszyny. Mocowanie magnetyczne umożliwia przemieszczanie nadajnika w inne miejsca w celu przeprowadzania szybkich testów, jednakże zalecane sposoby montażu to gwintowane złączki lub montaż przy użyciu płytki. Opcje mocowania gwintowego przedstawione są na Rysunku 9.



Rysunek 9: Opcje mocowania gwintowego

Instalacja nadajnika:

Nadajnik może być zamocowany magnetycznie, za pomocą gwintowanej złączki wkrętnej lub płytki. Testy wykazały, że mocowanie za pomocą połączeń gwintowych poprawia dokładność pomiarów drgań o wysokiej częstotliwości. Dlatego też metoda ta jest zalecana.

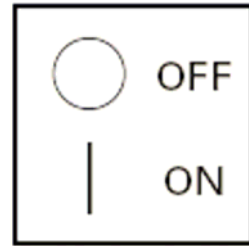
Ostrzeżenie: Wartość siły ściągającej magnesu wynosi ok. 12 kg, co może okazać się wartością niewystarczającą do utrzymania nadajnika w miejscu w przypadku montażu np. na maszynie wibracyjnej. Może to spowodować zniszczenia czujnika i inne zagrożenia.

Mocowania gwintowane dostępne są ze złączkami gwintowymi o średnicy gwintu M16 lub z płytkami, które są przynitowane lub przyspawane do maszyny. Jeśli użyto płytki, to powinna ona ściśle przylegać do względnie płaskiej części powierzchni maszyny. Jeśli użyto mocowania gwintowego, to powinno się je dokręcić z momentem obrotowym 3, 95Nm, co zapewni dokładność pomiarów. Dokręcanie z momentem obrotowym przekraczającym 3, 95Nm może spowodować uszkodzenie obudowy nadajnika.

Mocowanie nadajnika może być zorientowane w dowolnym kierunku. Osie nadajnika powinny być równoległe do pożądaných osi pomiarowych. Rysunek 7 przedstawia kierunek ustawienia nadajnika. Oś Z jest równoległa do kierunku sondy temperatury. Oś X ulokowana jest wzdłuż napisu „Timken” umieszczonego na pokrywie nadajnika. W celu skonfigurowania systemu użytkownik powinien zapamiętać położenie każdego nadajnika, aby wprowadzić te informacje do oprogramowania.

Zasilanie nadajnika:

Na dolnej części nadajnika znajduje się przełącznik ON/OFF, który musi być włączony w celu rozpoczęcia transmisji danych. Proszę zauważyć, że czerwona dioda LED umieszczona na górnej części nadajnika miga po każdej transmisji danych. Pierwsza komunikacja urządzenia rozpoczyna się po włączeniu zasilania (pozycja ON).



Wymiana baterii w nadajniku:

1. Oprogramowanie systemu StatusCheck informuje o niskim poziomie stanu baterii nadajnika. Po pierwszym ostrzeżeniu może upłynąć jeszcze kilka tygodni, zanim nadajnik przestanie działać. Przy zamawianiu baterii zapasowej prosimy o podanie numeru części SCVT589001.
2. Należy zdjąć nadajnik z maszyny.
3. Należy wyłączyć zasilanie nadajnika.
4. Należy przenieść nadajnik do czystego pomieszczenia i przetrzeć jego powierzchnię zewnętrzną przed otwarciem pokrywy.
5. Nadajnik otwieramy przez poluzowanie śrub krzyżakowych widocznych na dolnej części obudowy.
6. Należy wyciągnąć baterię typu C, a następnie zutylizować ją zgodnie z obowiązującymi przepisami środowiskowymi.
7. Należy użyć baterii litowej prądu stałego o napięciu 3,0 V. Zobacz: Rysunek 10 w celu zapoznania się z właściwym położeniem baterii.
8. Należy ponownie założyć pokrywę nadajnika upewniając się, że uszczelka obudowy znajduje się we właściwym miejscu oraz że włókno światłowodowe (dla diody) umieszczone jest nad białą kwadratową diodą LED na głównym układzie elektronicznym. Następnie należy ponownie włożyć śruby i dokręcić je z siłą ok. 1,13Nm.
9. Należy włączyć zasilanie nadajnika i sprawdzić, czy dioda LED mignęła co najmniej jeden raz.
10. Należy ponownie zamocować nadajnik na monitorowanej maszynie.

Rysunek 10: Nadajnik StatusCheck

Położenie baterii



Opis sieci radiowej:

System StatusCheck wykorzystuje częstotliwości radiowe do przesyłania danych z nadajników do komputera. Sieć wykorzystuje interfejs radiowy IEEE 802.15.4 oraz oprogramowanie sieciowe stworzone przez firmę Timken. Urządzenia radiowe pracują na jednym z 16 kanałów o częstotliwości od 2.400 do 2.483

GHz i wykorzystują technologię DSSS. System zaprojektowany został dla sieci typu punkt-wielopunkt (point to multi-point) lub dla sieci drzewa klastrów (cluster-tree). Sieć tworzy się samoczynnie i wymaga jedynie niewielkiej ingerencji użytkownika.

Minimum sprzętowe niezbędne do stworzenia sieci obejmuje nadajniki, kontroler oraz komputer do analizy danych. Sieć typu punkt- wielopunkt działa, dopóki wszystkie nadajniki pozostają w zasięgu kontrolera. Czasem w celu zwiększenia zasięgu kontrolera do sieci dodaje się routery, zwane również przekaźnikami. Routery pozwalają na dodanie do sieci dodatkowego rozgałęzienia utworzonego przez router i współpracujące z nim nadajniki.

Ustawienia sieci:

Sieć konfiguruje się automatycznie. Należy włączyć kontroler oraz nadajniki. Nadajniki wymagające routera nie są widziane przez system. Należy dodać routery do momentu, gdy system będzie odbierał sygnały ze wszystkich nadajników.

Kontroler StatusCheck:

Kontroler StatusCheck znajduje się w obudowie o wymiarach 18 x 23 x 15 cm (7 x 9 x 5 cala) i pokazany został na Rysunku 11. Znajduje się on w obudowie IP65, więc można go montować w trudnych warunkach środowiskowych. Można go skonfigurować dla łącza danych RS-232, USB lub Ethernet. Kontroler posiada kabel zasilający i kabel do przesyłu danych. Nie wolno stosować anten zewnętrznych.



Rysunek 11. Kontroler StatusCheck

Kontroler:

Kontroler to urządzenie zbierające dane z nadajników i przesyłające je do komputera z zainstalowanym oprogramowaniem StatusCheck. Urządzenie pokazane na Rysunku 11 może pełnić funkcję kontrolera lub routera. Aby urządzenie pełniło funkcje kontrolera, należy otworzyć zamocowaną na zawiasach pokrywę i przestawić przełącznik router/controller znajdujący się wewnątrz obudowy na pozycję „controller”. Po przestawieniu przełącznika router/controller należy urządzenie wyłączyć i ponownie włączyć, aby utrwalić nowe ustawienie router/controller. Następnie należy zamknąć i zabezpieczyć pokrywę.

Kontroler może być dostarczany w wersji zasilanej prądem stałym lub prądem zmiennym. Należy zwrócić na to szczególną uwagę przy jego podłączaniu do źródła zasilania. Na dolnej stronie kontrolera znajduje się przełącznik ON/OFF, który należy przesunąć w prawo do pozycji ON (Zobacz: Rysunek 11). Po podłączeniu zasilania zapali się zielona dioda LED, co oznacza, że urządzenie gotowe jest do odbioru sygnałów z nadajnika. Aby sprawdzić, czy sygnały są odbierane, należy podłączyć kontroler do komputera wykorzystując do tego jedną z opcji interfejsu przesyłu danych

(więcej informacji na ten temat w kolejnych rozdziałach). Maksymalna długość kabla USB wynosi trzy metry, oraz 15 metrów dla kabla RS-232. Jeśli wykorzystujemy opcję Ethernet, należy użyć kabla Ethernet RJ-45. Aby móc zobaczyć dane z nadajnika w czasie rzeczywistym na komputerze, należy najpierw zainstalować pakiet oprogramowania StatusCheck. Opis oraz objaśnienie oprogramowania znajduje się na stronie 14 niniejszej instrukcji. W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat użytkowania oprogramowania prosimy o zapoznanie się z Instrukcją Użytkowania Oprogramowania.

Rysunek 11.1: Kontroler StatusCheck – Widok z boku



Interfejs kontrolera - RS-232

Użytkownik musi jedynie połączyć kablem RS-232 kontroler oraz komputer pracujący z oprogramowaniem StatusCheck.

Interfejs kontrolera - USB

Przed podłączeniem kontrolera do komputera należy umieścić dysk instalacyjny oprogramowania StatusCheck w napędzie CD komputera. Dysk instalacyjny oprogramowania zawiera sterownik interfejsu USB. Należy uruchomić instalację oprogramowania StatusCheck. Sterownik USB zostanie zainstalowany jako część procedury instalacyjnej StatusCheck. Następnie należy połączyć za pomocą kabla USB kontroler oraz komputer pracujący pod kontrolą oprogramowania StatusCheck. Jeśli proces instalacji przebiegł właściwie, komputer powinien poinformować o znalezieniu nowego urządzenia i o jego właściwym działaniu.

Interfejs kontrolera - Ethernet

Instrukcje dotyczące instalacji interfejsu Ethernet wykraczają poza zakres niniejszej publikacji. Można je znaleźć na dysku instalacyjnym oprogramowania StatusCheck w katalogu **docs**, w pliku zatytułowanym „Instalacja Interfejsu Ethernet” (Installing the Ethernet Interface). Poniżej podane są ogólne kroki procedury instalacyjnej:

1. Należy uzyskać statyczny adres TCP/IP od administratora systemu.
2. Należy zainstalować oprogramowanie Lantronix Device Installer na komputerze z zainstalowanym oprogramowaniem StatusCheck.
3. Należy skonfigurować urządzenie Ethernet wykorzystując do tego Lantronix Device Installer.
4. Należy zainstalować oprogramowanie Lantronix Redirector.
5. Należy uruchomić oprogramowanie Redirector celem przydzielenia adresu TCP/IP wirtualnemu portowi komunikacyjnemu na komputerze z oprogramowaniem StatusCheck.

Zastosowanie kontrolera jako routera

Router to urządzenie wykorzystywane do zwiększenia zasięgu transmisji radiowych, wysyłanych przez nadajniki do kontrolera. Router odbiera transmisje radiowe z nadajników i przesyła je do kontrolera. ***Aby wykorzystać urządzenie jako router należy otworzyć zamocowaną na zawiasach pokrywę i przestawić znajdujący się wewnątrz urządzenia przełącznik router/controller do pozycji „router”. Po zmianie pozycji przełącznika router/controller należy urządzenie wyłączyć i ponownie włączyć, aby utrwalić nowe ustawienie router/controller.*** Następnie należy zamknąć i zabezpieczyć pokrywę.

Router może być dostarczany w wersji zasilanej prądem stałym lub prądem zmiennym. Należy zwrócić na to szczególną uwagę przy jego podłączaniu do źródła zasilania. Na bocznej stronie routera znajduje się przełącznik ON/OFF, który należy przesunąć w prawo do pozycji ON (Zobacz: Rysunek 11.1). Po podłączeniu zasilania na przełączniku zasilania zapali się zielona dioda LED, co oznacza, że urządzenie gotowe jest do odbioru sygnałów z nadajnika.

Aby router pracował efektywnie, musi znajdować się w zasięgu fal radiowych wysyłanych przez nadajniki, które obsługuje, oraz w zasięgu fal radiowych wysyłanych przez kontroler. Jeśli router znajduje się poza zasięgiem kontrolera, musi znajdować się w zasięgu innego routera pozostającego w zasięgu kontrolera. Router sygnalizuje fakt znajdowania się poza zasięgiem kontrolera migając diodą zasilania LED. Jeśli router znajduje się w zasięgu kontrolera, dioda LED przestaje migać i świeci się światłem ciągłym. Użytkownik może określić, czy sygnały z nadajnika docierają do kontrolera poprzez router, obserwując ekran Monitora Systemu w oprogramowaniu StatusCheck. Jeśli router nie przesyła sygnałów do kontrolera, ekran Monitora Systemu pokaże, że nadajniki i obsługujący je router nie pracują. Należy wtedy zmienić położenie routera lub dodać więcej routerów do systemu.

Przy zmianie położenia routera do miejsca, które zapewnia najlepszy odbiór fal radiowych, można wykorzystać zasilanie z baterii dostarczonych wraz z routerem. Z chwilą znalezienia najlepszej lokalizacji do odbioru fal radiowych użytkownik powinien podłączyć router do głównego źródła zasilania.

Oprogramowanie StatusCheck firmy Timken:

Oprogramowanie StatusCheck firmy Timken jest łatwym w obsłudze pakietem oprogramowania pracującego w systemie Windows używanego do wyznaczania trendów zmian temperaturowy i drgań w celu monitorowania stanu maszyny. Oprogramowanie StatusCheck firmy Timken wykorzystywane jest do jest do monitoringu w czasie rzeczywistym, rejestrowania danych i inicjowania sygnałów alarmowych, gdy zebrane dane przekroczą wartości graniczne zdefiniowane przez użytkownika. Alarm może wygenerować wiadomości elektroniczne, które mogą być przesyłane na pagery, telefony komórkowe lub do palmtopów (PDA) w celu powiadomienia o konieczności przeprowadzenia konserwacji urządzenia.

Opis danych parametrycznych

Zbierane są następujące dane parametryczne:

- Przyspieszenie (oś Z) - średnie, maksymalne, odchylenie standardowe, kurtoza
- Prędkość (oś Z): wartość skuteczna
- Przyspieszenie (oś X): średnie, maksymalne, standardowe odchylenie, kurtoza
- Prędkość (oś X): wartość skuteczna
- Temperatura otoczenia (mierzona wewnątrz nadajnika na układzie przetwarzania sygnału)
- Zewnętrzna temperatura sondy (mierzona na końcówce sondy)

Oprogramowanie obejmuje oznaczenie daty/czasu dla każdego odebranego punktu danych.

Opis parametrów drgań:

Wizualny opis parametrów drgań znajduje się na Rysunku 12.

Średnia wartość sygnału (Mean) wskazuje orientację urządzenia StatusCheck zależną od siły ciężkości. Średnia wartość sygnału nie zmieni się, nawet jeśli monitorowana maszyna ulegnie uszkodzeniu. Spodziewana średnia wartość sygnału mieści się w przedziale od -1 do +1 G.

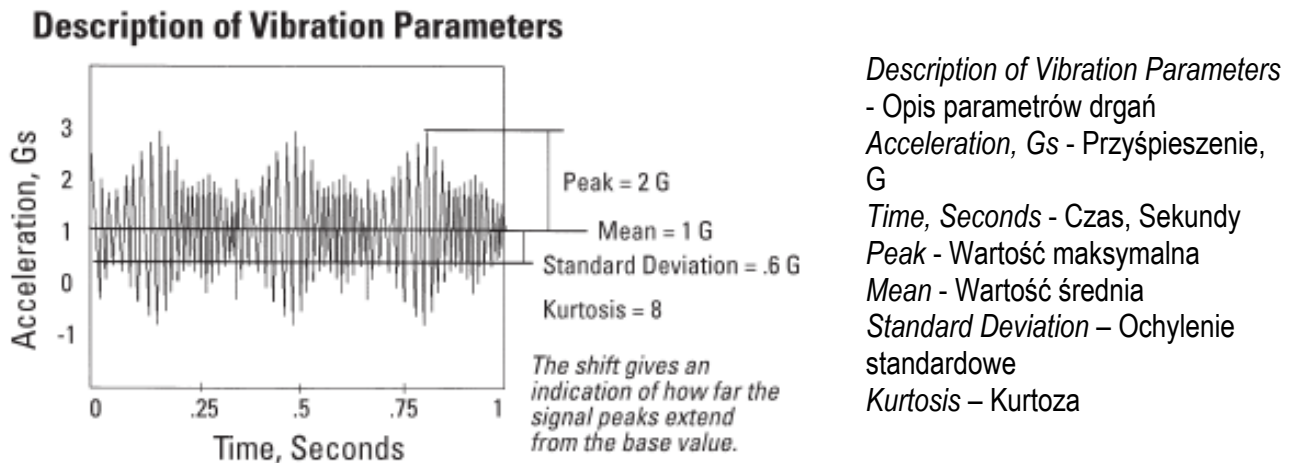
Maksymalny sygnał (Peak) to najwyższy poziom sygnału zarejestrowany w trakcie procesu zbierania danych i mierzony w G. Jest to kluczowy parametr, który zwiększa się, gdy zaczyna się uszkodzenie monitorowanej maszyny. Do określenia wartości tego sygnału wykorzystuje się pojedynczy największy punkt danych zebranych ze wszystkich próbek. Należy pamiętać, że wartość maksymalna sygnału to jego odległość od osi średniej i że zawsze ma on wartość dodatnią.

Odchylenie standardowe (Standard Deviation) obliczane jest na podstawie przedziału próbkowania i mierzony jest w G. Parametr ten zwiększa się, gdy maszyna zaczyna ulegać uszkodzeniu.

Kurtoza to wskazanie wyraźnych wartości maksymalnych w rozkładzie zebranych danych i nie mierzy się jej żadnymi jednostkami. Ten parametr jest bardziej czułym wskaźnikiem trybu awaryjnego. Jest on często przydatny przy wykrywaniu sił impulsywnych, nawet jeśli nakładają się one na silniejsze składniki o niższej częstotliwości.

Wielkość wartości skutecznej (RMS) to prędkość uzyskiwana z zebranych wartości przyspieszenia przy użyciu szybkiej transformaty Fouriera (FFT) i obliczonych jako wartość średniej kwadratowej.

Rysunek 12: Parametry drgań określone przez StatusCheck



Przesunięcie wskazuje, jak bardzo wartości maksymalne sygnału odbiegają od wartości bazowych.

Przybliżone określanie ustawień alarmowych

Do pierwszego przybliżonego określenia ustawień alarmowych należy zebrać dane dla pomiarów linii bazowej dokonanych na normalnie pracującej maszynie oraz zarejestrować odczyty z 20-minutowego okresu zbierania danych. Należy uśrednić dane z linii bazowej. Poziom ostrzegawczy dla drgań powinien mieć wartość 1,5 razy średnią wartości linii podstawowej, natomiast poziom alarmowy należy ustawić na wartość 2 razy średniej wartości linii bazowej. Wskazówki te zostały opracowane na podstawie wcześniejszych wyników testów laboratoryjnych i w warunkach rzeczywistych, i powinny zostać dostosowane do konkretnych aplikacji u klienta.

Użytkownik ustala poziomy alarmowe po określeniu pomiarów linii bazowej dla normalnie pracującego systemu. Na przykład, jeśli normalnie pracująca maszyna osiąga maksymalne wartości przyspieszenia wynoszące 2 G, przy standardowym odchyleniu wynoszącym 0,6, wartości kurtozy wynoszącej 8, prędkości RMS 7,62mm/s i temperaturze 82,2°C, to punkty alarmowe oparte o te odczyty można ustalić w następujący sposób:

Poziom ostrzegawczy dla maksymalnej wartości przyspieszenia = 1,5 x wartość średnia = 3G

Poziom alarmowy dla maksymalnej wartości przyspieszenia = 2 x wartość średnia = 4G

Poziom ostrzegawczy dla standardowej wartości odchylenia = 1,5 x wartość średnia = 0,9G,

Poziom alarmowy dla standardowej wartości odchylenia = 2 x wartość średnia = 1,2G

Poziom ostrzegawczy dla kurtozy = 1,5 x wartość średnia = 12

Poziom alarmowy dla kurtozy = 2 x wartość średnia = 16

Poziom ostrzegawczy dla prędkości RMS = 1,5 x wartość średnia = 11,4 mm/s

Poziom alarmowy dla prędkości RMS = 2 x wartość średnia = 15,2 mm/s

Poziom ostrzegawczy dla temperatury = 1,2 x wartość średnia = 102°C

Poziom alarmowy dla temperatury = 1,5 x wartość średnia = 132°C.

Należy zauważyć, że podane wyżej wskazówki tworzenia poziomów alarmowych mogą stanowić punkt wyjścia do tworzenia wartości granicznych.

Do ustalania wartości granicznych konieczna jest dokładność i doświadczenie. Ma to na celu zidentyfikowanie problemów zanim wywołają one uszkodzenia w urządzeniach i/lub materiale.

Oprogramowanie pokazujące trendy przedstawia parametr pomiaru względem czasu pomiaru tak, aby móc określić zmiany w stosunku do ustalonej linii bazowej. Dodatkowe informacje na temat tego oprogramowania znajduje Państwo w Podręczniku Użytkownika Oprogramowania.

Wymagania systemowe:

Windows 2000, NT lub XP, 50 MB wolnego miejsca na dysku twardym, dostępny RS-232, USB lub Ethernet.

Instalacja oprogramowania:

Dysk instalacyjny przygotowany został w sposób umożliwiający jak najłatwiejszą instalację oprogramowania. Podczas instalacji użytkownik będzie musiał odpowiedzieć na serię pytań, które pozwolą mu na dobór właściwej instalacji. Większość użytkowników powinna wybrać wartości domyślne. W celu uzyskania dokładnych informacji prosimy o zapoznanie się z Podręcznikiem Użytkownika Oprogramowania i Instrukcją Szybkiego Startu.

Wykorzystanie Numerów Identyfikacyjnych nadajników do konfiguracji oprogramowania:

Aby skonfigurować oprogramowanie, użytkownik musi wprowadzić numery seryjne (S/N) wszystkich nadajników, które planuje zainstalować. Numery seryjne znajdują się na etykiecie znajdującej się na spodzie obudowy każdego nadajnika. Użytkownik będzie także musiał wprowadzić położenie każdego nadajnika, aby umożliwić jego śledzenie.

Opis techniczny produktu:

Nadajnik:

Wymiary	<ul style="list-style-type: none">• 10 x 10 x 6 cm
Zakres temperatury pracy	<ul style="list-style-type: none">• -40° do 85° C
Akcelerometr	<ul style="list-style-type: none">• Akcelerometr dwuosiowy MEMS, o zakresie pomiaru 18G• Szerokość pasma od 0 do 1,5KHz, czułość danych parametrycznych 57mV/g, dane - przyspieszenie - średnie, maksymalne, standardowe odchylenie, kurtoza i prędkość – wartość skuteczna
Odczyt temperatury	<ul style="list-style-type: none">• Sprężynowa sonda temperaturowa z oporowym czujnikiem temperatury• Standardowa sonda: niski zakres temperatury dla masy cieplej: -40° do 177°C• Sonda ze stali nierdzewnej: -40° do 232°C

	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura otoczenia dla czujnika zamontowanego na płytce: IC -40° do 85°C +/- 2° C
Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> • Skorupa wykonana z tworzywa sztucznego Celcon, typu IP67
Bateria	<ul style="list-style-type: none"> • Bateria litowa typu C o napięciu 3V,
Żywotność baterii	<ul style="list-style-type: none"> • od 1 roku do 4,5 lat
Przedziały próbkowania	<ul style="list-style-type: none"> • 15 s., 30 s., 1 min., 5 min., 10 min.
Mocowanie	<ul style="list-style-type: none"> • Gwintowana złączka z gwintem o M16, mocowanie magnetyczne z siłą ściąającą magnesu wynoszącą ok. 12 kg

Urządzenia radiowe:

Typ	<ul style="list-style-type: none"> • System DSSS zgodny ze standardem IEEE 802.15.4
Częstotliwość pracy	<ul style="list-style-type: none"> • 2,400-2,483GHz na 16 kanałach z odstępem 5MHz zaczynający się od: • 2,405GHz z 2MHz szerokością pasma – kanał 15, 2,425GHz ustawienie fabryczne
Zasięg	<ul style="list-style-type: none"> • (Line-of-sight (LOS) - w linii prostej): 1 km, w zakładzie przemysłowym: zwykle 300m

Router/Kontroler:

Wymiary	<ul style="list-style-type: none"> • 18 x 23 x 15 cm
Temperatura pracy	<ul style="list-style-type: none"> • -40° do 85°C
Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> • Prąd zmienny: 95-260 V, 47-63 Hz • Prąd stały: 18-36 V
Komunikacja	<ul style="list-style-type: none"> • USB • EIA232 • Ethernet

Rozwiązywanie problemów:

Nadajniki nie działają:

Upewnij się, że przełącznik zasilania ustawiony jest w pozycji ON (włączony).

Wymień baterię.

Sprawdź, czy nie ma luźnego połączenia pomiędzy baterią a płytką elektroniczną.

Jeśli podane wyżej sugestie nie rozwiązują problemu, oznacza to, że urządzenie jest uszkodzone i należy je wymienić.

Utrata sygnału:

Sygnał z nadajnika może zostać utracony z wielu powodów:

Ponieważ nadajniki zasilane są z baterii, mają one ograniczony czas pracy. Po upływie pewnego, możliwego do określenia okresu czasu, baterie należy wymienić. Konieczność wymiany zasygnalizowana zostanie przez oprogramowanie systemu, które wygeneruje sygnał ostrzegawczy informujący o niskim poziomie baterii w nadajniku. Pozwoli to na dogodne zaplanowanie wymiany baterii jeszcze przed utratą sygnału radiowego. Jeśli nadajnik znajduje się za daleko od kontrolera (zwłaszcza w przypadku, gdy nie jest on położony w linii prostej wobec niego) należy do systemu dodać dodatkowy router lub tak przestawić kontroler, aby odzyskać sygnał. Nadajnik może zostać uszkodzony z powodu przegrzania, uszkodzenia uszczelki, luźnego przewodu baterii, rozbicia. Jeśli dojdzie do uszkodzenia, należy wymienić aktualny nadajnik i wprowadzić taką zmianę do oprogramowania sterującego. Dzięki temu oprogramowanie będzie poszukiwać nowego Numeru Identyfikacyjnego nadajnika zamiast starego numeru. Oprogramowanie pozwala na wymianę uszkodzonych nadajników na nowe, wykorzystując do tego Opcję Wymiany (**Replace Option**). Oprogramowanie pozwala także na dodawanie nowych nadajników do istniejącej konfiguracji oprogramowania StatusCheck.

Zniekształcenie danych

Jeśli gromadzone dane wydają się być zniekształcone, może to być spowodowane przez:

Wodę, która dostała się do nadajnika. Należy sprawdzić, czy woda nie przedostała się do wnętrza obudowy.

Pracę w pobliżu silnego źródła pola elektromagnetycznego, które zakłóca transmisję niektórych, lub też wszystkich danych. Jeśli dane wyglądają podejrzanie, należy spróbować przenieść urządzenie w inne miejsce i sprawdzić, czy problem nadal występuje.

Niezdolność do wykrywania problemów

Należy się upewnić, że wartości krytyczne dla każdego z warunków pracy zostały ustawione we właściwy sposób.

Należy się upewnić, że nadajnik zamocowany jest właściwie i w miejscu, które jest najbliżej źródła drgań (lub ciepła). Należy ustalić, czy monitorowana maszyna ulega awarii w sposób, który może być wykryty przez system StatusCheck.

Zbyt wiele fałszywych alarmów:

Należy się upewnić, że wartości krytyczne ustawione zostały we właściwy sposób.

Należy sprawdzić, czy warunki przejściowe dla aplikacji zostały wzięte pod uwagę. Może oznaczać to konieczność ustalania trendów dla większej ilości punktów danych, lub też dostosowanie liczby kolejnych punktów danych do wartości, które przekraczają poziom alarmowy przed wszczęciem alarmu.

Kontroler nie odbiera sygnałów:

Należy się upewnić, że przełącznik router/controller znajdujący się wewnątrz obudowy urządzenia jest ustawiony w pozycji „controller”.

Należy się upewnić, że do kontrolera podłączone jest zasilanie. Należy przesunąć przełącznik zasilania znajdujący się na spodniej stronie kontrolera w prawo. Przy zasilaniu urządzenia dioda LED powinna świecić się na zielono.

Należy sprawdzić właściwe połączenie interfejsu wymiany danych. Używając kabla USB należy upewnić się, że zainstalowane zostały sterowniki USB. Należy się upewnić, że wybrany został właściwy port komunikacyjny dla oprogramowania StatusCheck. Zobacz krok 6 w Przewodniku Szybkiego Startu.

TIMKEN

Where You Turn

Łożyska • Stale Specjalne • Komponenty
Precyzyjne • Systemy Smarowania •
Uszczelnienia • Regeneracja i Naprawy •
Usługi Techniczne

www.timken.com

StatusCheck™ jest zastrzeżonym znakiem
handlowym The Timken Company

Windows® i Windows NT® to
zarejestrowane znaki towarowe
The Microsoft Corporation

Timken® jest zastrzeżonym znakiem
handlowym The Timken Company.

©2008 The Timken Company
Wydrukowano w Europie
Ref.: E10077-PL