

074

A

OSRODEK POMIAROW RUCHU I CZASU

Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca mgr inż. Rafał Więcko

Wykonawcy: mgr inż. Andrzej Zasucha

Adaptacja laserowego systemu pomiaru grubości
do współpracy z siecią PROFIBUS

Et.I Opracowanie projektu i adaptacja laserowego systemu pomiaru grubości.

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

Zleceniodawca KBN

Gł. Wykonawca

R. Więcko

mgr inż. R. Więcko

Z-ca Dyrektora
Badawczo Rozwojowych

dr inż. J. Jabłkowski

Kier. ORC

mgr inż. A. Cybulski

Pracę zakończono dnia 31.12.95

Nr arch. 7275

Nr zlecenia 1596K

Analiza deskryptorowa

Abstrakt

Tytuły poprzednich sprawozdań

Rozdzielnik

Egz. 1. OIN.....

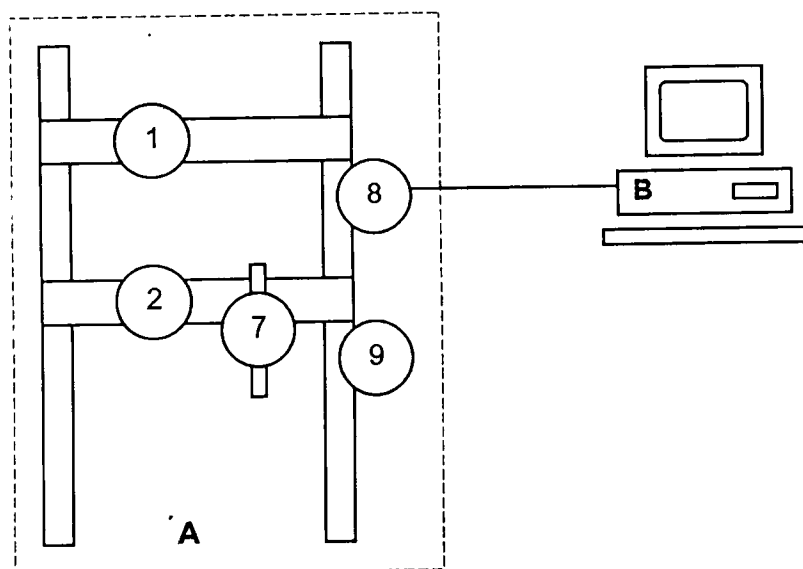
Egz. 2. ORC.....

Egz. 3. ZSS.....

ADAPTACJA SYSTEMU BEZDOTYKOWEGO POMIARU GRUBOŚCI PŁYT WIÓROWYCH DO WSPÓŁPRACY Z SIECIĄ PROFIBUS

1. Wstęp

W ramach etapu 1 zlecenia S1595K, w Ośrodku Pomiarów Ruchu i Czasu (ORC) PIAP został opracowany model użytkowy przemysłowego systemu bezdotykowego pomiaru grubości płyt wiórowych (SPGPW), przeznaczony do wykorzystania w Laboratorium Systemów Sieciowych (LSS) PIAP. Jest to system pomiarowy o architekturze rozproszonej, przedstawiony schematycznie na rys.1. W skład systemu wchodzi stanowisko pomiarowe (A) i terminal operatorski (B). Dla zakresu pomiarowego 80 mm uzyskano rozdzielczość 0,03 mm i dokładność 0,1 mm. System może być wykorzystany do pomiaru grubości innych materiałów niebłyszczących, np. gumy, folii nieprzezroczystych itp. Zakres pomiarowy, dokładność i konfiguracja systemu mogą być łatwo dostosowane do odmiennych potrzeb różnych odbiorców.



Oznaczenia: **A** - stanowisko pomiarowe:

1, 2 - głowice pomiarowe,

7 - czujnik obecności płyty,

8 - sterownik sieci głowic (1-2),

9 - puszka rozdzielcza zasilania,

B - terminal operatorski stanowiska brakarki.

Rys.1. Architektura systemu do pomiaru grubości płyt wiórowych

2. Stanowisko pomiarowe

Przedstawione na rys.1 stanowisko pomiarowe (A) zrealizowano jako wieloprocesorowy system pomiarowy o architekturze rozdzielonej, wykorzystujący procesory Motoroli rodziny HC11 i 68000. Wszystkie podzespoły stanowiska opracowano i wykonano w PIAP-ORC.

Stanowisko składa się z dwóch głowic pomiarowych (1, 2), czujnika obecności i pomiaru długości bieżącej płyty (7) i sterownika sieci głowic pomiarowych (8), współpracującego z terminalem IBM PC (B), wizualizującym profil płyty na stanowisku operatorskim (brakarka) w trakcie produkcji. Puszka rozdzielcza (9), umieszczona na ramie nośnej, ułatwia doprowadzenie napięcia zasilania do stanowiska.

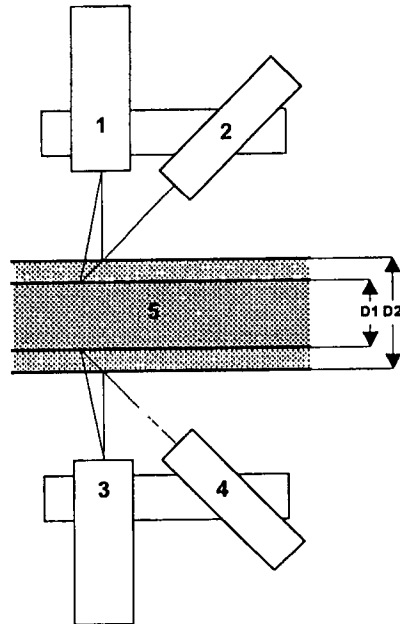
W rzeczywistych warunkach przemysłowych pomiary są wykonywane w trakcie transportu płyty między szlifierką i stanowiskiem brakarki (B). Głowice pomiarowe zostały zorganizowane w różnicowy tor pomiarowy (1-2). Każda głowica ma własny mikrosterownik, wyznaczający odległość do powierzchni płyty. Wyniki przesyłane są magistralą szeregową (RS485) do sterownika (8) określającego wynik pomiaru grubości sprzężonej pary głowic (1-2). Pomiar różnicowy eliminuje wpływ drgań i przesunięć płyty w trakcie transportu wzdłuż ciągu technologicznego. Początek i koniec pomiarów danej płyty wyznacza czujnik obecności płyty (7), odmierzający również interwały pomiarów w jednostkach długości (mm). Po przejściu płyty pod głowicami pomiarowymi (1, 2) sterownik (8) przesyła odpowiednio sformatowane wyniki pomiarów do terminala nadrzędnego (IBM PC), umieszczonego na stanowisku brakarki (B). Sterownik (8) generuje dodatkowy sygnał synchronizacji głowic, wymuszając jednoczesny pomiar grubości przez wszystkie głowice. Eliminuje to błędy spowodowane pomiarem odległości w różnych miejscach przesuwającej się płyty.

2.1. Głowice pomiarowe

Pojedyncza głowica pomiarowa składa się z oświetlacza laserowego oraz kamery z jednowymiarowym czujnikiem wizyjnym CCD (charge coupled device) [2]. Kamera i oświetlacz umieszczone są na wspólnej podstawie w pyłoszczelnych obudowach zewnętrznych (rys.2). Odległość kamery od oświetlacza oraz kąt nachylenia ich osi optycznych zależne są od wymaganej rozdzielczości i zakresu pomiarowego. Wielkości te dobierane są indywidualnie do konkretnej aplikacji.

Kamera zawiera zasilacz, mikroprocesor rodziny HC11 z zewnętrzną pamięcią EPROM, interfejs szeregowy, jednowymiarowy czujnik obrazowy CCD, układ generacji sygnałów taktujących czujnika oraz układ konwersji sygnału czujnika na postać cyfrową. Wszystkie operacje zbierania, przetwarzania i transmisji danych w kamerze przebiegają pod kontrolą

procesora zapewniającego obsługę wewnętrznych funkcji kamery oraz interfejsu szeregowego. W skład oświetlacza wchodzi zasilacz oraz laserowy, półprzewodnikowy generator linii.



- Oznaczenia: 1, 3 - kamery CCD
 2, 4 - oświetlacze laserowe
 5 - element mierzony
 D1, D2 - grubość elementu mierzonego

Rys.2. Zasada bezdotykowego pomiaru grubości

Zasada pomiaru odległości oparta jest na metodzie triangulacji [1], tzn. kamera wykrywa położenie plamki światła rzutowanej z oświetlacza i rozpraszanej na powierzchni elementu mierzonego. Położenie plamki zmienia się w polu widzenia kamery wraz ze zmianą odległości głowicy od obserwowanej powierzchni. Obraz z jednowymiarowego czujnika wizyjnego CCD jest odczytywany i przetwarzany przez procesor, w celu wyznaczenia mierzonej odległości w jednostkach metrycznych. Przesłanie wyników pomiarów do sterownika (8) stanowiska pomiarowego odbywa się poprzez magistralę szeregową RS485 na komendę otrzymaną ze sterownika. Z uwagi na nieliniowość metody pomiarowej charakterystyka przetwarzania wyników uzyskiwanych z głowicy jest linearyzowana w procesie produkcji, co umożliwia zarazem korekcję błędów wykonania i montażu podzespołów mechanicznych.

2.2. Metoda pomiaru grubości płyty

Pomiar grubości w pojedynczym torze pomiarowym wykonywany jest za pomocą dwóch głowic umieszczonych naprzeciw siebie, po obu stronach

elementu mierzonego. Zasadę pomiaru, wygląd i usytuowanie głowic przedstawiono na rys.2. Zakres pomiarowy, rozdzielczość i dokładność uzależnione są od geometrii głowicy pomiarowej, dostosowanej do potrzeb zadania. W zastosowaniu praktycznym, dla zakresu pomiarowego 80 mm uzyskano rozdzielczość 0,03 mm i dokładność 0,1 mm. Pomiaru wykonywane są co ok. 14 ms. Czas ten obejmuje czas naświetlania elementu CCD, czas odczytu zawartości elementu CCD (obrazu), czas wykonania niezbędnych obliczeń przez mikrokontroler głowicy pomiarowej i czas transmisji wyników z 2 głowic do sterownika stanowiska pomiarowego.

Podczas pomiaru grubość elementu mierzonego D_i obliczana jest ze wzoru:

$$D_i = T - (d_1 + d_2),$$

gdzie: T - wartość bazowa,
 d_1 - wynik z kamery 1,
 d_2 - wynik z kamery 2.

Wartość bazowa T wyznaczana jest w trakcie kalibracji układu pomiarowego według zależności:

$$T = d_1 + d_2 + D_0,$$

gdzie: d_1 - wynik z kamery 1,
 d_2 - wynik z kamery 2,
 D_0 - grubość wzorca.

Kalibracja, która polega na pomiarze elementu o znanej grubości D_0 (wzorca odniesienia), wykonywana jest dla sprzężonej pary głowic (1-2). Otrzymane wartości bazowe są przechowywane w zbiorze kalibracyjnym terminala brakarki (B).

2.3. Sterownik sieci głowic pomiarowych

Sterownik (8) jest urządzeniem nadrzędnym stanowiska pomiarowego (A). Zarządza pracą głowic pomiarowych, określając moment wykonania pomiaru, po czym odczytuje wyniki, wyznaczając w czasie rzeczywistym wartość chwilową, średnią, minimalną i maksymalną. W każdej chwili użytkownik ma dostęp do informacji o wynikach pomiarów i stanie systemu. Wyświetlane informacje zostały zorganizowane w system okien, co ułatwia obsługę, zmniejszając liczbę niezbędnych przycisków operatorskich. Sterownik zapewnia również pełną diagnostykę wszystkich głowic pomiarowych stanowiska. Wyświetlane są informacje o stanach krytycznych (np. błędy komunikacji) oraz dodatkowe informacje autodiagnostyczne (np.

brak prążka w polu widzenia kamery, prążek za wąski itp.). Głowice pomiarowe mogą być logicznie odłączane od magistrali szeregowej systemu. Powyższe funkcje autodiagnostyki są szczególnie przydatne w trakcie instalacji i serwisu, ułatwiając zlokalizowanie uszkodzenia lub wskazując na potrzebę oczyszczenia elementów optycznych, zmianę usytuowania głowic pomiarowych itp.

Sterownik skonstruowano w oparciu o 16/32-bitowy procesor 68070 z rodziny 68000. Komunikację z kamerami i terminalem brakarki zrealizowano za pomocą wieloprotokołowego kontrolera komunikacyjnego 68562. Komunikację z ręcznym terminalem operatorskim umożliwia asynchroniczny port szeregowy, wbudowany w procesor 68070. Porty równoległe 68230 umożliwiają obsługę klawiatury, wyświetlacza LCD i sygnałów obiektowych.

2.4. Organizacja współpracy urządzeń stanowiska pomiarowego

Sterownik (8) nadzoruje pracę wszystkich urządzeń stanowiska pomiarowego (A). Z uwagi na rozproszoną architekturę systemu i fizyczne oddalenie urządzeń wymiana informacji odbywa się poprzez izolowane galwanicznie łącza szeregowo. Komunikacja jest realizowana przy wykorzystaniu oryginalnego protokołu transmisji opracowanego w PIAP, dostosowanego do specyfiki aplikacji. Komunikację oparto na mechanizmach protokołu HDLC. Opracowany protokół komunikacji z kamerami w porównaniu z innymi znanymi protokołami, wzorowanymi również na protokole HDLC (np. Profibus), został uproszczony. Zachowano w nim mechanizmy adresacji urządzeń i kontroli poprawności transmisji. Zrezygnowano z niepotrzebnych tutaj mechanizmów powtarzania informacji w przypadku wykrycia błędów - tracony jest wówczas pojedynczy pomiar. Z uwagi na to, że pomiary są powtarzane co ok. 14 ms, próby odzyskania błędnie transmitowanej informacji powodowałyby ryzyko utraty większej liczby wyników. Błędny pomiar jest oznaczany w zbiorze pomiarowym i nie jest uwzględniany w obliczeniach, ani przy prezentacji graficznej na stanowisku brakarki. W przypadku utraty łączności z głowicą w trakcie wykonywania pomiarów, jest ona odłączana logicznie i nie jest więcej odpytywana aż do chwili zakończenia pomiaru. Po zakończeniu pomiaru sterownik podejmuje próby odtworzenia łączności z kamerą. W przypadku odzyskania łączności głowica jest ponownie włączana w strukturę logiczną stanowiska, a tym samym przywracana jest pełna sprawność systemu. Błąd komunikacji sygnalizowany jest wyświetleniem odpowiedniego komunikatu na panelu operatora. Znaczniki błędów umieszczane są również w zbiorze pomiarowym wysyłanym do terminala brakarki, co umożliwia bezzwłoczną sygnalizację wykrytych błędów.

2.5. Konfiguracja parametrów roboczych stanowiska

Wbudowane funkcje konfiguracyjne sterownika (8) umożliwiają określenie sposobu przeprowadzania pomiaru przez zmianę wartości wybranych parametrów roboczych. Konfiguracja pomiarowa, przechowywana w wewnętrznej pamięci EEPROM, jest odtwarzana po każdym resecie systemu. Programowanie parametrów roboczych stanowiska pomiarowego wprowadzono w celu ułatwienia dopasowania stanowiska do rzeczywistych wymagań linii technologicznej w trakcie instalacji. Programowany może być sposób wyzwalania pomiarów, sposób i częstość próbkowania płyty, sposób obsługi sygnałów obiektowych, czas trwania impulsu synchronizacji itp. Głównym ograniczeniem w kształtowaniu parametrów użytkowych jest minimalny czas wymagany do wykonania pojedynczego pomiaru, wynoszący w omawianym zastosowaniu 14 ms. Pozostałe parametry, np. liczba pomiarów przypadających na pojedynczą płytę, wynikają z parametrów zewnętrznych procesu produkcyjnego (długość płyty ok. 5,5 m, szybkość transportu wzdłuż ciągu technologicznego ok. 25 m/min) i przyjętego sposobu wyzwalania pomiarów (w interwałach długości, np. co 20 mm, w interwałach czasu od 100 ms do 1s, albo w sposób ciągły, co 14 ms)[3].

Zmianę wartości wszystkich konfigurowalnych parametrów roboczych systemu umożliwia ręczny terminal operatorski, dołączany do złącza na płycie czołowej panelu operatorskiego sterownika (8). Oprogramowanie współpracy obu urządzeń jest zainstalowane w sterowniku. Dostęp do parametrów jest chroniony za pomocą wielopoziomowego systemu hasel, ograniczającego ingerencję osób niepowołanych. W celu ułatwienia obsługi powielono funkcje niektórych komend i przycisków klawiatury funkcyjnej sterownika (8), z tym że stają się one dostępne dla operatora dopiero po wprowadzeniu hasła dostępu odpowiedniego poziomu i komendy odblokowania klawiatury. Po upływie ok. 10 min od chwili wydania ostatniego polecenia lub wciśnięcia przycisku, sterownik blokuje klawiaturę i przywraca uprawnienia dostępu o najniższym poziomie, co chroni sterownik przed przypadkowym pozostawieniem w stanie umożliwiającym osobom niepowołanym zmianę krytycznych parametrów roboczych.

2.6. Wyzwalanie pomiarów

Zmiana sposobu wyzwalania pomiarów umożliwia rozpoczęcie pomiarów przez czujnik obecności płyty (7) w momencie ugięcia ramienia czujnika, albo przez operatora za pomocą klawiatury. Zbiór pomiarowy jest zamykany i wysyłany do terminala brakarki (B) automatycznie w momencie wykrycia końca płyty (zwolnienie ramienia czujnika), albo na polecenie operatora - po wciśnięciu odpowiedniego przycisku klawiatury funkcyjnej sterownika. Tryb wyzwalania pomiarów przez operatora służy ułatwieniu wykonywania czynności serwisowych i instalacyjnych.

2.7. Pomiar wartości chwilowych

Zmiana sposobu skanowania płyty umożliwia wybór rodzaju wyzwalania i częstotliwości wykonywania pomiarów chwilowych. Interwały próbkowania mogą być wyznaczone przez zewnętrzny czujnik obecności płyty (7) w zadanych odstępach długości (mm), albo przez sterownik (8) - w stałych odstępach czasu (ms) lub w sposób ciągły (kolejny pomiar wykonywany jest natychmiast po zakończeniu poprzedniego). Użytkownik może programować interwały długości i czasu, w których pomiary są wykonywane. Możliwe jest również wykonywanie pojedynczych pomiarów na polecenie operatora (wciśnięcie klawisza). Niezależnie od wybranego sposobu skanowania, zbiór pomiarowy jest zamykany po wykonaniu 1000 pomiarów. Na wyświetlaczu pojawia się znacznik sygnalizujący wypełnienie bufora pomiarowego.

2.8. Funkcje współpracy z urządzeniami linii technologicznej

W trakcie przesuwania płyty pod głowicami pomiarowymi wykonywana jest operacja technologiczna centrowania. Ponieważ związane z tym przemieszczanie płyty w płaszczyźnie pionowej może wprowadzać błędy pomiaru, to sterownik (8) umożliwia oznaczenie pomiarów wykonanych podczas centrowania. Ich wyniki zostają zignorowane w trakcie przetwarzania zbioru pomiarowego przez sterownik (8) i terminal nadrzędny stanowiska brakarki (B). Oznaczanie obszaru centrowania następuje po włączeniu funkcji centrowania i doprowadzeniu odpowiedniego sygnału do złącza wejść obiektowych sterownika. Stan obiektowych wejść dwustanowych (np. centrowanie, detekcja obecności płyty pod głowicami) jest wstępnie filtrowany, zanim zostanie rozpoznany przez sterownik (8). Czas filtracji, w ciągu którego stan sygnału wejściowego nie może ulec zmianie, jest programowany niezależnie dla każdego wejścia. Ułatwia to dopasowanie systemu do parametrów roboczych linii technologicznej.

3. Terminal operatorski stanowiska brakarki

Na stanowisku brakarki (B) zainstalowany jest terminal (IBM PC) umożliwiający prezentację graficzną profilu przesuwającej się płyty. Wyświetlane informacje wspomagają pracę brakarki. System wyznacza automatycznie klasę wyrobu, zgodnie z wymaganiami dopuszczalnych odchyłek grubości płyty. Ponieważ nie jest to jedyne kryterium oceny jakości, to ostateczną decyzję pozostawiono brakarce. Dane pomiarowe przesyłane są przez sterownik (8) stanowiska pomiarowego (A) do terminala (B) przez łącze szeregowo COM1, zgodnie z zaimplementowanym protokołem komunikacji. Łącze szeregowo COM1 obsługiwane jest w trybie przerwań, co chroni terminal przed utratą nadchodzących danych pomiarowych w czasie wizualizacji i archiwizacji danych poprzednio zmierzonych płyt.

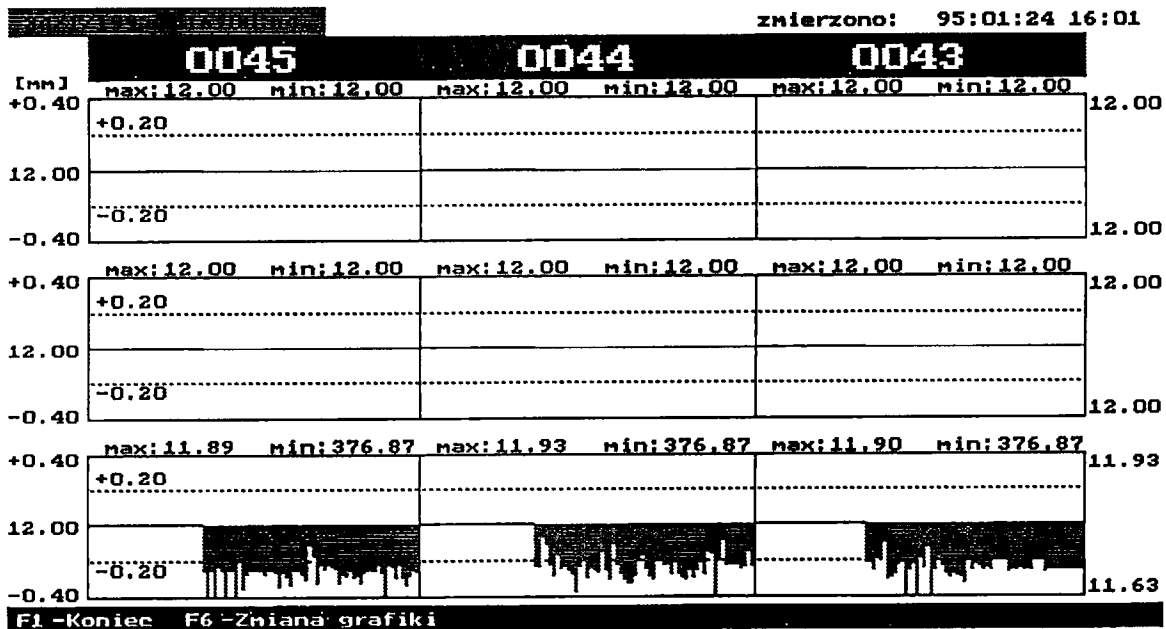
3.1. Wizualizacja danych pomiarowych

Dane pomiarowe są zobrazowane graficznie w dwóch oknach, przedstawionych na rys.3. i rys.4. Okno nr 1 przedstawia odchyłki grubości dla jednej płyty o grubości nominalnej 12 mm w trzech torach pomiarowych.- sterownik stanowiska pomiarowego może obsługiwać sześć kamer, z których wykorzystywane są obecnie tylko dwie. Płyta podzielona jest ze względów technologicznych na trzy części, tzw. formatki. Na rys.3 przedstawiono Okno nr 1 z włączonym tylko jednym torem pomiarowym, odpowiadającym pracy sterownika (8) z jedną parą sprzężonych głowic (1-2). Odchyłki wyświetlane są w granicach (-0,40 mm, +0,40 mm). Odchyłki mieszczące się w granicach tolerancji dla klasy pierwszej (-0,20 mm, +0,20 mm) są obrazowane kolorem zielonym, odchyłki przekraczające ten zakres tolerancji - kolorem czerwonym. Kropkowane linie wzdłuż torów pomiarowych odpowiadają granicy tolerancji klasy pierwszej. W górnej części ekranu wyświetlane są kolejne numery zmierzonych formatek, data, czas pomiaru oraz czas bieżący. Okno nr 2 (rys.4.) przedstawia historię ostatnich dziesięciu zmierzonych płyt (30 formatek). Ułatwia to obserwację pewnych tendencji w zmianie grubości płyt. Przełączanie grafik odbywa się za pomocą klawisza funkcyjnego F6.

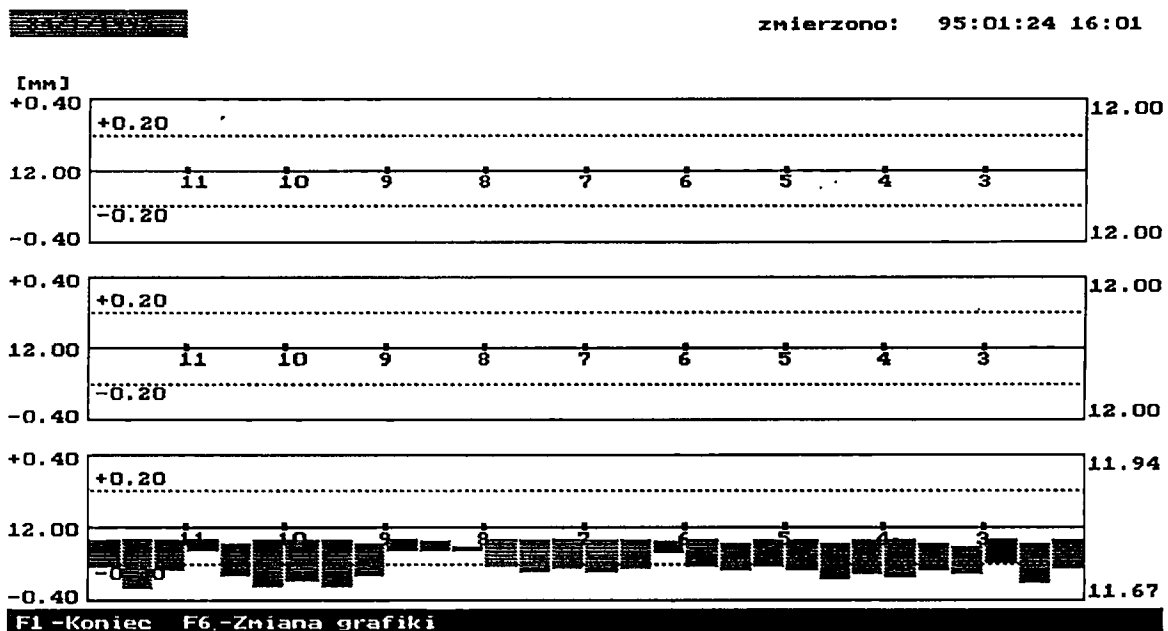
3.2. Archiwizacja danych pomiarowych

Poprawnie odebrane dane ze sterownika (8) stanowiska pomiarowego (A) służą do obliczenia odchyłek grubości nominalnej i wyznaczenia klas jakości dla trzech formatek danej płyty. Ujemne wartości odchyłek dla danej głowicy oznaczają, że grubość formatki jest mniejsza od grubości nominalnej. Wartości dodatnie oznaczają formatki grubsze. Zbiory pomiarowe i wyniki obliczeń przechowywane są w pamięci terminala. Z uwagi na specyfikę procesu technologicznego przechowywane są wyniki pomiaru ostatnich dziesięciu płyt. Po kolejnych dziesięciu płytach (30 formatek) do pliku archiwizacyjnego na twardym dysku dopisywane są informacje o każdej formatce. Zbiór archiwizacyjny ma postać zbioru tekstowego. W kolejnych liniach zapisywane są dane pomiarowe kolejnych formatek. Każda linia zawiera następujące pola:

- pole 1: numer formatki (1 - 60000),
- pole 2: grubość nominalna formatki w mm (12,15,16,18,22 lub 28),
- pole 3: data pomiaru (yy-mm-dd),
- pole 4: czas pomiaru (hh:mm),
- pole 5: odchyłka min dla głowic 1-2,
- pole 6: odchyłka min dla głowicy 3-4,
- pole 7: odchyłka min dla głowicy 5-6,
- pole 8: odchyłka max dla głowicy 1-2,
- pole 9: odchyłka max dla głowicy 3-4,
- pole 10: odchyłka max dla głowicy 5-6.



Rys.3. Wizualizacja profilu płyty na ekranie monitora - Okno 1



Rys.4. Wizualizacja historii ostatnich 10 płyt - Okno 2.

11

Plik archiwalny zawiera wyniki pomiarów wykonanych w ciągu jednej doby. Format zbioru uwzględnia możliwość zwiększenia liczby głowic pomiarowych do sześciu (dwie dodatkowe pary sprzężone 3-4 i 5-6).

3.3. Konfiguracja parametrów użytkowych

W celu ułatwienia instalacji, eksploatacji i serwisu systemu wprowadzono zbiór konfiguracyjny parametrów roboczych. Użytkownik może określać grubość nominalną i klasy dokładności zależnie od własnych wymagań. Zmiany wprowadzone w zbiorze konfiguracyjnym nie wymagają powtórnej kompilacji programu.

4. Funkcje autodiagnostyki systemu

System pomiarowy składa się z kilku, rozmieszczonych w różnych miejscach obiektu przemysłowego, urządzeń wyznaczających w sposób naturalny jego architekturę. Komunikacja między poszczególnymi urządzeniami odbywa się przez łącza szeregowe, zgodnie z odpowiednimi protokołami. Z uwagi na stałą obecność operatora przy stanowisku brakarki (B) w oprogramowanie terminala wbudowano funkcje diagnostyki poprawności pracy całego systemu. Pojawienie się błędów transmisji pomiędzy terminalem stanowiska brakarki (B), a sterownikiem stanowiska pomiarowego (A) nie powoduje zawieszenia programu. W chwili odzyskania poprawnej łączności terminal automatycznie podejmuje dalszą pracę. W przypadku błędu transmisji zbioru pomiarowego płyta, podczas pomiaru której wystąpił błąd, zostaje oznaczona na obrazie graficznym jako niezmiernona (komunikat: BRAK POMIARU) i w zbiorze archiwizowanym ("-.-" w kolumnach odchyłek). Jeżeli odstęp czasu pomiędzy kolejno odbieranymi danymi jest zbyt duży, to w okienku klawiszy funkcyjnych sygnalizowany jest timeout komunikacji ze sterownikiem stanowiska pomiarowego.

5. Kalibracja

Z zasady pomiaru wynika konieczność przeprowadzenia wstępnej kalibracji stanowiska pomiarowego, umożliwiającej jego poprawne działanie. W zachowaniu wymaganej dokładności pomiarów konieczne jest również przeprowadzanie okresowej kalibracji stanowiska, tzn. pomiaru wzorców odniesienia, dostarczanych wraz z stanowiskiem. Wymagane jest wówczas zatrzymanie linii produkcyjnej. Wzorce umieszczane są w polu widzenia kamer na specjalnym stoliku umożliwiającym poziomowanie. Oprogramowanie terminala stanowiska brakarki (B) i wbudowane funkcje sterownika stanowiska pomiarowego (A) ułatwiają wykonanie pomiarów bazowych. Wyniki pomiarów są przechowywane w specjalnym zbiorze kalibracyjnym, wczytywanym przez terminal w trakcie uruchamiania programu. Zgodnie z wymaganiami odbiorcy, funkcje bazowania obsługuje

osobny program, uruchamiany w razie potrzeby na terminalu stanowiska brakarki.

6. Konserwacja

Z uwagi na wykorzystywanie do pomiaru metod optycznych, szczególnie istotna jest czystość głowic pomiarowych. Niedopuszczalne jest gromadzenie się na nich jakichkolwiek zanieczyszczeń, które mogą powodować istotne błędy w pomiarze. Stanowisko wyposażone jest w dysze nadmuchu oczyszczonego, sprężonego powietrza, skierowanego na szklane elementy obudów kamer i oświetlaczy. Niezależnie od tego, konieczna jest systematyczna kontrola czystości obudów i usuwanie zanieczyszczeń z powierzchni szklanych. Jest to szczególnie istotne dla zespołu głowic umieszczonych pod płytą. Częstotliwość czyszczenia głowic zależy od zapylenia w miejscu zamontowania stanowiska. Poza tym system praktycznie nie wymaga wykonywania żadnych czynności konserwacyjnych.

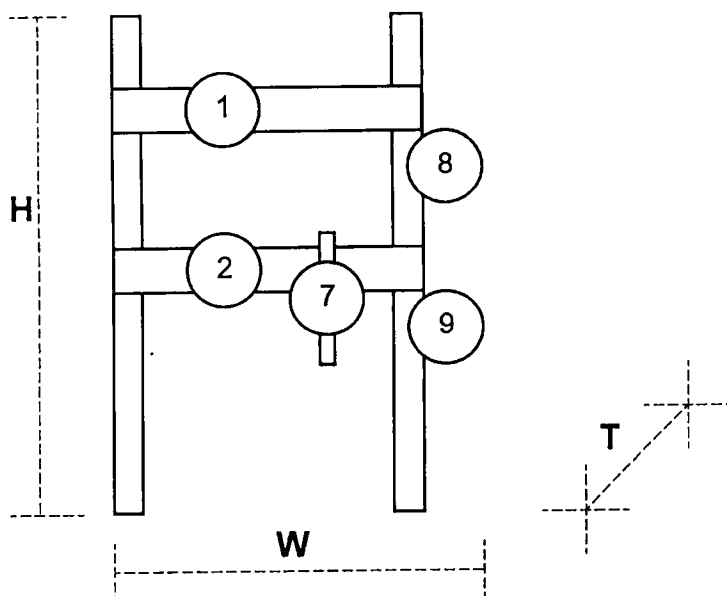
7. Funkcje współdziałania z siecią PROFIBUS

System pomiaru grubości, przedstawiony na rys.1, stanowi całość funkcjonalną i z punktu widzenia zewnętrznego użytkownika (np. Master sieci PROFIBUS), widziany jest jako pojedyncze urządzenie, wykonujące określone zadanie technologiczne. W związku z tym współpraca systemu pomiarowego z siecią PROFIBUS może być zrealizowana przez terminal stanowiska brakarki (B), za pomocą standardowych kart interfejsowych, np. firmy Softing, RFN. Z punktu widzenia sieci, stanowisko pomiaru grubości jest urządzeniem podrzędnym (Slave). Z uwagi na specyfikę funkcjonowania stanowiska i jego umiejscowienie w ciągu technologicznym, możliwe jest udostępnienie w sieci wyłącznie zbiorów zarchiwizowanych. Procedury kalibracji wymagają obecności operatora na stanowisku brakarki i przy stanowisku pomiarowym, co uniemożliwia ich zdalne wywoływanie. Ponadto przy kalibracji niezbędne jest zatrzymanie linii technologicznej, co wyklucza zdalne sterowanie tą grupą funkcji systemu pomiarowego. Jednocześnie dostęp do zbiorów zarchiwizowanych pozwala personelowi nadzoru uchwycić istotne tendencje procesu produkcyjnego, głównie stopnia zużycia taśm szlifierskich, mających krytyczne znaczenie dla właściwej jakości produktu końcowego. W praktyce jest to podstawowy cel wykorzystywania stanowiska pomiaru grubości. Dodatkowym jest wykrywanie rozległych obszarów o niewłaściwej grubości, powstałych w skutek błędów wcześniejszych czynności technologicznych procesu produkcji (zasyp i prasowanie). Z uwagi na praktyczne potrzeby Laboratorium CIM, uważamy za celowe, w ramach dostosowania systemu pomiaru grubości do współpracy z siecią PROFIBUS, skrócenie czasu archiwizacji z 24 godzin do 1 godziny. Sposób wykorzystania danych pomiarowych udostępnianych w zbiorach zarchiwizowanych, pozostawiamy nadzorcy sieci (urządzenie Master).

8. Wymagania instalacyjne

System pomiarowy przewidziany do zainstalowania w LSS - PIAP składa się z dwóch podstawowych urządzeń - stanowiska pomiarowego i terminala operatorskiego (IBM PC). Urządzenia te mogą być umieszczone w pobliżu siebie, albo w pewnej odległości. Poniżej przedstawiamy podstawowe wymagania instalacyjne osobno dla każdego elementu systemu, pozostawiając organizatorom LSS - PIAP swobodę w wyborze ustawienia.

8.1. Minimalna przestrzeń zabudowy stanowiska pomiarowego



- H = 2500 mm - wysokość
- W = 3000 mm - szerokość
- T = 1000 mm - grubość (szerokość poprzeczna)

Rys.5. Szkic wymiarowy stanowiska pomiarowego

Podane wymiary określają minimalną przestrzeń niezbędną do montażu stanowiska pomiarowego i nie uwzględniają wymagań ekspozycyjnych. Pożądane jest również zapewnienie dostępu do stanowiska, umożliwiającego wykonanie czynności serwisowych (ok. 1 m z każdej strony). W związku z tym, że przewidywane miejsce montażu stanowiska w LSS - PIAP znajduje się pod oknem, zalecane jest wykonanie osłony przeciwsłonecznej (zadaszenie całego stanowiska, albo lokalna osłona głowic pomiarowych i miejsca projekcji prążków oświetlaczy laserowych), umożliwiającej poprawną pracę systemu w warunkach silnego nasłonecznienia, występującego w godzinach popołudniowych. Z uwagi na dostateczną przestrzeń montażową, wybór rodzaju osłony zostanie przeprowadzony podczas instalacji stanowiska w LSS - PIAP i ocenie rzeczywistych warunków nasłonecznienia.

8.2. Wymagania instalacji terminala operatorskiego (IBM PC)

Elementem stanowiska jest terminal operatorski typu IBM PC. Jego usytuowanie w stosunku do stanowiska jest dowolne, z tym, że maksymalna odległość między stanowiskiem i terminalem nie powinna przekraczać 10m (RS232). Pożądane jest zapewnienie minimalnej swobody dostępu osób obsługujących i wykonujących czynności operatorskie.

8.3. Media

System (stanowisko pomiarowe i terminal) wymagają doprowadzenia napięcia zasilania 220V prądu przemiennego, o obciążalności do 5A, zabezpieczonego indywidualnym bezpiecznikiem o odpowiedniej wartości. Napięcie zasilania doprowadzone jest do stanowiska pomiarowego od strony puszki rozdzielczej (9), po pionowej belce konstrukcji nośnej. Osobnym kanałem tej samej belki wyprowadzony jest przewód komunikacji szeregowej z terminalem operatorskim IBM PC. Zalecane jest prowadzenie linii zasilania i linii komunikacyjnej osobnymi kanałami. W przypadku umieszczenia terminala operatorskiego w pobliżu stanowiska pomiarowego, dopuszczalne jest bezpośrednie połączenie stanowiska z terminalem, bez prowadzenia przewodu komunikacyjnego w kanale.

Literatura

- [1] Klaus B., Horn P. : Robot Vision. Londyn, 1986 r. The MIT Press.
- [2] CCD Linear Image Sensor Data Book. Toshiba, 1990
- [3] Instrukcja obsługi stanowiska pomiaru grubości płyt wiórowych, PIAP-ORC.
- [4] Profibus Communication Interface Layer 7 for CP5412-A1 Controller, Softing GmbH, 1994, RFN.