

AUTOMATYZACJA KONTROLI NACIĄGU TAŚMY ANTYIMPLOZYJNEJ

Siła naciągu taśmy antyimplozyjnej kineskopu musi mieścić się w określonych granicach. Zrealizowano automatyczny pomiar tej siły dla każdego kineskopu poprzez pomiar momentu oporu stawianego przez taśmę przy obrocie specjalnego palca pomiarowego. Wartości mierzone są zbierane w komputerze wydziałowym i mogą być przetwarzane dla różnych okresów produkcyjnych.

Tension force of anti-implosive band on TV-tube must be kept in defined tolerances. Automatic measurement of this force for every tube was realized through measurement of resistance torque of band during rotation of special measuring finger. Measured data are collected in computer and can be processed for various process periods.

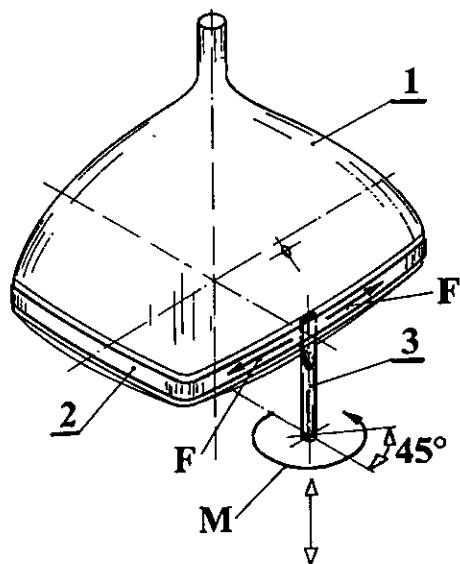
1. WSTĘP

Kineskop telewizyjny w pobliżu miejsca klejenia ekranu ze stożkiem jest opięty stalową taśmą antyimplozyjną, która musi być naciągnięta z określoną siłą. Taśma ta zabezpiecza przed rozpryskiwaniem się odłamków szkła przy ewentualnej implozji kineskopu.

Dotychczas naciąg taśmy był kontrolowany w sposób wrywkowy, poprzez niszczący pomiar siły naciągu taśmy dokonywany specjalnym urządzeniem. Miarą naciągu taśmy było jej ugięcie mierzone czujnikiem zegarowym. Ze względu na uciążliwość pomiaru i jego niszczący charakter nie było możliwości kontrolowania naciągu taśmy w każdym kineskopie. W celu wyeliminowania tych niedogodności opracowano i wdrożono w zakładach Thomson Polkolor koncepcję 100% kontroli siły naciągu taśmy, zapisywania i archiwizacji danych pomiarowych. Przyjęta koncepcja umożliwia analizę zmian procesu w oparciu o statystyczne wskaźniki.

2. SPOSÓB PRACY STANOWISKA POMIAROWEGO

Stanowisko automatycznej kontroli siły naciągu działa w ten sposób, że przed naciągnięciem taśmy wysuwany jest do góry specjalny palec pomiarowy tak, aby znalazł się on między kineskopem, a luźno wsuniętą taśmą opinającą. Po naciągnięciu taśmy płaski palec pomiarowy wsunięty pod taśmę jest obracany o określony kąt. Moment oporu tego ruchu jest miarą siły naciągu taśmy (rys. 1).

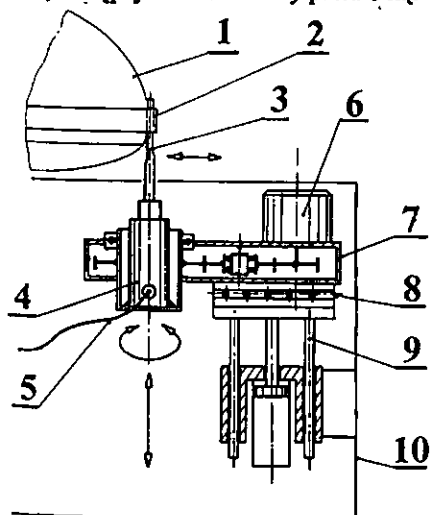


- 1 - kineskop
- 2 - taśma antyimplozyjna
- 3 - palec pomiarowy

F - siła naciągu taśmy
M - mierzony moment

Rys.1. Zasada pomiaru siły naciągu

Stanowisko pomiarowe (rys. 2) jest sterowane przez sterownik logiczny typu C200HS firmy OMRON, a zmierzone wartości momentu są przekazywane do przemysłowego komputera wydźiałowego ADVANTECH. Pozycją wyjściową, w trakcie ręcznego zakładania kinesiopu na stanowisku zapinania, jest położenie palca na dole, płasko w stosunku do bocznej powierzchni kinesiopu, na której jest zapinana taśma. Pozycja ta jest sprawdzana, na podstawie sygnałów czujników, przez sterownik, który następnie inicjuje działanie stanowiska. Po założeniu kinesiopu na stanowisko zapinania i jego zamocowaniu, sterownik automatycznie powoduje ruch palca pomiarowego do góry. W czasie zapinania taśmy palec jest dociskany do kinesiopu. Po zapięciu taśmy i odsunięciu wszystkich narzędzi przez operatora, następuje obrót roboczy palca o kąt 45° i pomiar momentu oporu taśmy.

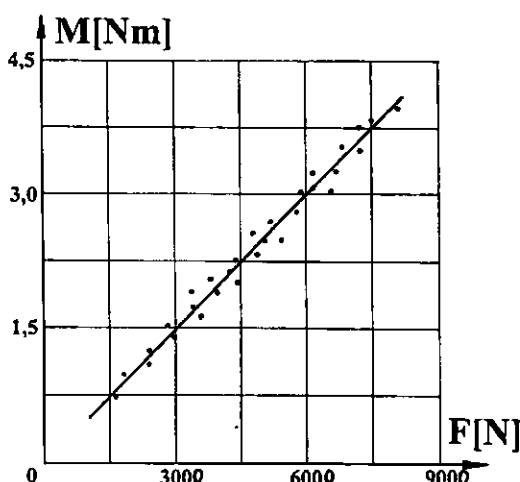


- 1 - kineskop
- 2 - taśma antyimplozyjna
- 3 - palec pomiarowy
- 4 - czujnik momentu
- 5 - kabel sygnałowy czujnika
- 6 - pneumatyczny siłownik obrotowy
- 7 - korpus z przekładnią zębatą
- 8 - łożysko liniowe
- 9 - pneumatyczny siłownik liniowy
- 10 - stół stanowiska

Rys.2. Manipulator pomiarowy

Analogowy sygnał czujnika momentu jest przekazywany do sterownika i porównywany z nastawionymi progami tolerancji. Jeżeli wartość momentu mieści się w tych granicach, zapala się zielona lampka jako sygnał dla operatora i odblokowane zostaje stanowisko zapinania. Operator może wówczas wyjąć kineskop. Jeżeli taśma jest naciągnięta zbyt słabo lub zbyt mocno zapala się czerwona lampka i praca stanowiska zostaje zablokowana. Operator nie może wtedy wyjąć kineskopu, musi rozciąć taśmę i powtórzyć operację zapinania.

Podstawowym problemem merytorycznym pracy było przyporządkowanie określonej wartości momentowi właściwej wartości siły naciągu, czyli tzw. kalibrowanie stanowiska. Po różnych próbach zdecydowano o okresowym porównywaniu wskazań czujnika momentu z wynikami dotychczasowej metody kontroli siły naciągu (przez pomiar niszczący z użyciem czujnika zegarowego). Pomiary na różnych poziomach siły wykazały liniową zależność między siłą naciągu i momentem oporu taśmy przy obrocie palca (rys. 3).



Rys. 3. Zależność momentu mierzonego od siły naciągu taśmy.

Sygnał analogowy czujnika momentu może być w różny sposób obrabiany przez sterownik. Standardowe procedury sterownika C200HS umożliwiają pomiar wartości średniej lub wartości maksymalnej sygnału w określonym czasie. Aby wybrać odpowiedni sposób pomiaru wartości naciągu taśmy, obserwowano przebieg sygnału momentu w trakcie obrotu palca pomiarowego. Maksymalna wartość momentu występuje dla około 45° , ale krzywa przebiegu momentu jest dość silnie zakłócana. Część tych zakłóceń pochodzi prawdopodobnie od tarcia palca pomiarowego o powierzchnię taśmy antyimplozyjnej. Aby wyeliminować te zakłócenia zdecydowano wybrać jako wartość mierzoną moment po obrocie palca, w stanie statycznym. Od chwili zakończenia obrotu, przez 0,5 sekundy wartość mierzona momentu jest przekazywana do sterownika i jako wskazanie pomiarowe jest wybierana wartość średnia tego momentu.

Informacje produkcyjne są prezentowane lokalnie, zdalnie oraz są archiwizowane. Na każdym stanowisku umieszczone są zielone i czerwone lampki sygnalizacyjne zapalane automatycznie

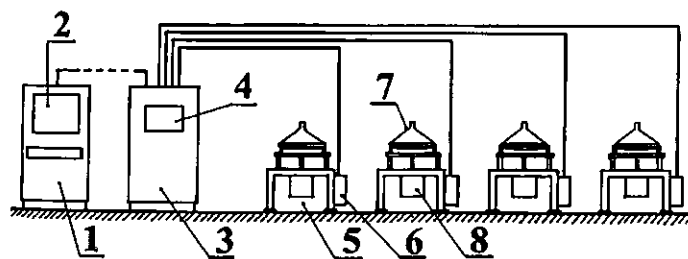
zależnie od wyniku pomiaru - naciąg właściwy (zielona), naciąg zbyt słaby lub zbyt duży (czerwona). W przypadku złego wyniku pomiaru operator podejmuje działania w celu usunięcia źle naciągniętej taśmy, a następnie powtórzenia od początku czynności zapinania.

Wynik pomiaru, tzn. wartość siły naciągu taśmy wyrażonej w kG, jest prezentowany dla każdego z 4 stanowisk oddzielnie na ekranie dotykowym sterownika, umieszczonym na drzwiach szafy stojącej obok stanowisk produkcyjnych. Na ekranie tym można również odczytywać progi tolerancji naciągu dla każdego ze stanowisk i bezpośrednio przez ekran te progi zmieniać. W razie przekroczenia progu odpowiednie pole ekranu zaczyna pulsować w sposób widoczny z daleka.

Główna część danych produkcyjnych jest prezentowana na wydziałowym komputerze, wykorzystującym program graficzny firmy Intellution. Zapisywana jest dla każdego stanowiska oddzielnie ilość kineskopów zapinanych na każdym stanowisku (z podziałem na dobre i złe) oraz prezentowany jest zbiór 840 (dla każdego stanowiska) wartości pomiaru siły naciągu, zebranych w tabelach. Program zapisuje automatycznie co pewien ustawiany czas (np. 4 godziny) zebrane przez ten czas wartości pomiarów. Wartości te można odtworzyć przez tydzień wstecz w postaci wykresów czasowych oraz w postaci tabel.

Opisana koncepcja 100% kontroli siły naciągu taśmy antyimplozyjnej oraz sposób zbierania i analizy danych pomiarowych zostały wdrożone w Thomson Polkolor. Umożliwiają one analizę oraz statystyczne sterowanie procesem naciągu taśmy.

Opisane wyżej cztery stanowiska dla kineskopów 20" (rys. 4) pracują od końca '96r w Thomson Polkolor. Przygotowywane są następne cztery stanowiska dla kineskopów 14".



- 1 - szafa komputera wydziałowego
- 2 - komputer
- 3 - szafa sterownika
- 4 - ekran dotykowy sterownika

- 5 - stanowisko pomiarowe
- 6 - szafka przyłączy elektrycznych
- 7 - kineskop
- 8 - manipulator pomiarowy (wg. rys. 2)

Rys. 4. Rozmieszczenie stanowisk pomiarowych