

PRĘDKOŚCIOMIERZE KOLEJOWE

RODZAJE, SPOSÓB DZIAŁANIA I ICH FUNKCJE



Tomasz Krzan

TOMASZ KRZAN

PRĘDKOŚCIOMIERZE KOLEJOWE.
RODZAJE, SPOSÓB DZIAŁANIA I ICH FUNKCJE

Copyright by Tomasz Krzan & e-bookowo 2008

ISBN 978-83-61184-08-9

Internetowe Wydawnictwo „e-bookowo”

www.e-bookowo.pl

Kontakt: wydawnictwo@e-bookowo.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone.
Kopiowanie, rozpowszechnianie części lub całości bez zgody wydawcy
zabronione

Wydanie I e-bookowo 2008

www.e-bookowo.pl

SPIS TREŚCI

WSTĘP	4
<u>ROZDZIAŁ I WPROWADZENIE</u>	6
1.1 ZARYS HISTORII KOLEI	6
1.2. ZASTOSOWANIE PRĘDKOŚCIOMIERZY	6
1.3. ROZWÓJ TECHNICZNY PRĘDKOŚCIOMIERZY	7
<u>ROZDZIAŁ II RODZAJE I SPOSÓB DZIAŁANIA PRĘDKOŚCIOMIERZY</u>	16
2.1 PODZIAŁ PRĘDKOŚCIOMIERZY	16
2.2 BUDOWA I DZIAŁANIE PRĘDKOŚCIOMIERZY	17
2.3 REALIZOWANE POMIARY	17
2.4 SPOSÓB REJESTRACJI WARUNKÓW JAZDY	18
2.5 PRĘDKOŚCIOMIERZE HASLER-BERN	19
2.6 ZALETY I WADY	19
<u>ROZDZIAŁ III NOWOCZESNE PRĘDKOŚCIOMIERZE</u>	20
3.1 MESIT PRISTROJE	20
3.2 SÉCHERON	21
3.3 DEUTA-WERKE	21
<u>ROZDZIAŁ IV URZĄDZENIE POMIAROWE</u>	23
4.1 OPIS I SPOSÓB DZIAŁANIA URZĄDZENIA	23
4.2 CHARAKTERYSTYKA URZĄDZENIA	23
4.3. BUDOWA	23
ZAKOŃCZENIE	24
ANEKS	26
BIBLIOGRAFIA	27

WSTĘP

Prędkościomierze są urządzeniami wykorzystywanymi na kolei w celu pomiaru prędkości jazdy pociągu oraz zapisu parametrów ruchu pojazdu. Szybkościomierze są nieodzownym elementem lokomotywy, gdyż gwarantują dostosowanie prędkości do warunków jazdy, umożliwiając tym samym bezpieczeństwo i sprawność ruchu pojazdów szynowych.

Urządzenia te spełniają bardzo ważną rolę w ruchu pojazdów trakcyjnych, a mimo to literatura na ich temat nie jest rozległa. Z tego też względu celem niniejszej pracy stało się opisanie nie tylko starszych rozwiązań i aktualnego stanu badań nad szybkościomierzami, zaprezentowanie ich rodzajów, sposobów działania i funkcji, ale również przedstawienie najnowszych rozwiązań technicznych. Poza tym został stworzony projekt urządzenia umożliwiającego pomiar podstawowych parametrów, ich zapis i łatwą ich interpretację.

W pierwszym rozdziale przedstawiono krótki zarys historyczny rozwoju technicznego kolei i wzrostu prędkości osiągniętych przez lokomotywy. Szybki rozwój kolejnictwa wymógł na konstruktorach stworzenie coraz doskonalszych urządzeń pomiaru prędkości i zapisu danych o przebiegu jazdy. Omówiono również wszechstronne zastosowanie rejestratorów zdarzeń, a także ich rozwój techniczny od początków ich stosowania do czasów współczesnych.

Drugi rozdział skupia się na typologii prędkościomierzy ze względu na pełnioną funkcję, rodzaje napędu oraz na rodzaje dokonywanych pomiarów. Przedstawiono również ogólnie budowę i sposób działania poszczególnych typów szybkościomierzy stosowanych w Polskich Kolejach Państwowych. Ponadto wyszczególniono podstawowe podzespoły rejestratorów zdarzeń z uwzględnieniem różnic w budowie i funkcji poszczególnych typów. Równie

istotną częścią tego rozdziału jest prezentacja rodzajów rejestrowanych parametrów jazdy oraz sposobów ich zapisu przez prędkościomierz. Ze względu na szerokie zastosowanie w polskich kolejach dużo miejsca poświęcono firmie Hasler-Bern jako producentowi prędkościomierzy RT9, RT10, RT12, RT13, RT88 oraz A16, A28 i A29. Omówiono ich budowę, różnice pomiędzy ich rodzajami i pełnione funkcje. W podsumowaniu rozdziału zebrano informacje na temat wad i zalet omawianych prędkościomierzy.

Najnowsze typy i modele prędkościomierzy wraz z ich producentami zostały opisane w rozdziale czwartym. Skupiono się w nim na produktach wiodących firm w Europie, takich jak Sécheron, DEUTA-WERKE, czy Mesit. Szybkościomierze tych firm reprezentują najnowocześniejsze rozwiązania technologiczne w dziedzinie pomiaru i zapisu informacji nie tylko o samej prędkości, ale i o warunkach jazdy.

Ostatni rozdział prezentuje zaprojektowany na potrzeby niniejszej pracy program służący do pomiaru prędkości pociągu, danych na temat czasu hamowania oraz przebiegu jazdy. Przedstawiono tu budowę skonstruowanego urządzenia oraz sposób jego działania i zapisu danych.

Na końcu pracy zamieszczono Aneks, w którym znalazły się dane techniczne opisywanych w tekście urządzeń.

ROZDZIAŁ I

WPROWADZENIE

1.1 ZARYS HISTORII KOLEI

Wynalazek kolei wywarł duży wpływ na rozwój cywilizacji, w znacznym stopniu skracając czas konieczny do przebycia większych odległości, a także umożliwiając przewóz ładunków na niespotykaną dotąd skalę.

Początki rozwoju kolejnictwa sięgają XVI wieku, kiedy znany już był tor kolejowy. Zasadniczy jednak początek historii kolei miał miejsce w XVIII wieku. Jednym z najstarszych przodków współczesnej lokomotywy był pojazd parowy skonstruowany w 1770 roku przez francuskiego oficera Nicolasa Josepha Cugnota, którego trójkołowa maszyna napędzana napelnianym wodą kotłem poruszała się z prędkością 4 km na godzinę, zatrzymując się co 15 minut w celu podgrzania pary.

1.2. ZASTOSOWANIE PRĘDKOŚCIOMIERZY

Szybkościomierze służą nie tylko do pomiaru prędkości jazdy pociągu, ale również do określania czasu tej jazdy, jak i drogi przebytej przez skład. Rola prędkościomierza wzrasta w nowoczesnych lokomotywach, gdzie

osiągane prędkości wymagają precyzyjnego pomiaru parametrów jazdy. Pierwsze lokomotywy nie posiadały tego typu urządzeń ze względu na uzyskiwane nieznaczne prędkości. W dzisiejszych czasach są one nieodzownym elementem każdej lokomotywy, zapewniającym bezpieczeństwo ruchu pojazdu, jak i dostarczającym niezbędnych informacji w przypadku dochodzeń służbowych.

1.3. ROZWÓJ TECHNICZNY PRĘDKOŚCIOMIERZY

W początkach rozwoju kolei, kiedy to pierwsze pojazdy pionierów kolejnictwa nie przypominały jeszcze dzisiejszych lokomotyw, nie myślano jeszcze o stosowaniu urządzeń kontroli prędkości. Pojazdy te poruszały się dość wolno i na niewielkie odległości. Dopiero w wieku XIX, gdy powstawały już dosyć rozbudowane projekty, kolej stawała się publiczna dzięki budowie pierwszych tras szynowych łączących większe miasta, prędkość z jakimi poruszały się parowozy zaczęła nabierać znaczenia. Kolej znalazła szersze zastosowanie jako nowy środek transportu lądowego, wypierając mniej wydajny transport konny. Niosło to za sobą coraz większe inwestycje w tej dziedzinie, powstawanie nowych odcinków kolejowych, jak i konstruowanie coraz nowocześniejszych i funkcjonalnych pojazdów. W wieku pary i elektryczności prędkość zaczęła odgrywać coraz większą rolę. Od tego momentu zaczęto projektować pierwsze urządzenia służące do wskazań prędkości.

ROZDZIAŁ II

RODZAJE I SPOSÓB DZIAŁANIA PRĘDKOŚCIOMIERZY

2.1 PODZIAŁ PRĘDKOŚCIOMIERZY

Prędkościomierze są to urządzenia pomiarowe przeznaczone do wskazywania i rejestrowania chwilowych prędkości jazdy pojazdu trakcyjnego, czasów: jazdy, postojów i innych parametrów związanych z funkcjami dodatkowymi oraz do sterowania poprzez zestyki dodatkowe innymi urządzeniami pojazdu.

2.2 BUDOWA I DZIAŁANIE PRĘDKOŚCIOMIERZY

Obudowa

Prędkościomierze wskazująco-rejestrujące charakteryzują się ujednoliconą obudową prostokątną wykonaną z lekkiego stopu. Skrzynka składa się z podstawy z bokami oraz ścianki przedniej. W przednią ściankę skrzynki wbudowany jest cały mechanizm szybkościomierza, prócz samego napędu szybkościomierza oraz mechanizmu kontrolującego ciśnienie. Na przedniej ściance znajduje się tarcza prędkościomierza ze wskazówką oraz tarcza zegarowa. Usytuowanie tarczy jest zależne od modelu i rodzaju urządzenia pomiarowego, na przykład firma Hasler-Bern umieszcza tarczę wskazań prędkości w górnej części obudowy, natomiast prędkościomierz typu Deuta-Werke, jak i rosyjskie prędkościomierze firmy Toilprib mają tarczę w dolnej części, gdyż w górnej umieszczony jest otwór umożliwiający kontrolę zapisu oraz odczyt informacji podczas jego realizacji na temat biegu pociągu.

Prędkościomierze RT również posiadają otwór umożliwiający podgląd jedynie posuwu taśmy, a nie zapisu na niej dokonywanego, poza tym otwór ten jest zdecydowanie mniejszy i umieszczony jest pod tarczą wskazań szybkościomierza. Istnieją również takie prędkościomierze, które realizują zapis na tarczy barwionej znajdującej się w polu tarczy wskazań prędkości.

2.3 REALIZOWANE POMIARY

Każdy z prędkościomierzy charakteryzuje się odmiennym sposobem zapisu danych. Wynikiem tego są różnorodne rozwiązania techniczne warunkujące mniej lub bardziej dokładne pomiary.

W Polsce na lokomotywach stosowane są w przeważającym stopniu prędkościomierze Haslera typu RT9, RT12, RT13 oraz RT88. Są to prędkościomierze rejestrująco-wskazujące. Ich zaletą obok innych typów prędkościomierzy z grupy wskazujących jest możliwość zapisu parametrów jazdy pociągu. Umożliwia on rejestrowanie:

- a. czasu jazdy i postoju [h] i [min]
- b. prędkości jazdy w [km\h]
- c. przebytej drogi [km]
- d. oraz dodatkowo poprzez zamontowanie kolejnych styków uzyskuje się między innymi pomiary:
 - kierunku jazdy
 - ciśnienia
 - zapisów elektromagnesu

2.4 SPOSÓB REJESTRACJI WARUNKÓW JAZDY

Zapis wykonywany jest za pomocą rysików kulkowych na taśmie papieru. Szerokość taśmy to 102 mm, zaś jej długość to ok. 20 m, co wystarcza na przejechanie 3500 km wraz z postojami, podczas których również następuje nanoszenie informacji o jego długości.

Podczas postoju lokomotywy posuw taśmy napędzany jest za pomocą mechanizmu zegarowego, zaś rysik zapisujący kreśli linie ząbkowaną z prędkością 5 mm/h. W czasie jazdy taśma posuwa się z prędkością 5 mm na jeden kilometr drogi.

2.5 PRĘDKOŚCIOMIERZE HASLER-BERN

W większości pojazdów PKP pracują prędkościomierze szwajcarskiej firmy Hasler-Bern. Wprowadzenie ich było wynikiem przeprowadzonych wielu prób i zebrania obszernego materiału doświadczalnego, adekwatnego do warunków panujących na polskiej kolei. Przeprowadzono badania na urządzeniach innych firm takich jak: radziecki SŁ-2M czy niemieckiej DEUTA-WERKE, jednak to właśnie Hasler-Bern okazała się odpowiednia. Faktem, który zdecydował o ich użyciu był progresywny wzrost prędkości lokomotyw w ostatnich latach. Prędkościomierze firmy Hasler-Bern spełniły stawiane im wymagania, co spowodowało ich szerokie zastosowanie w PKP nieprzerwanie od kilkudziesięciu lat.

2.6 ZALETY I WADY

Pierwsze prędkościomierze firmy Hasler-Bern powstawały w I połowie XX wieku. Są one do dzisiejszego dnia używane przez PKP. Charakteryzują się dużą niezawodnością i precyzją. Materiały, z jakich zostały wykonane poszczególne elementy pozwoliły na długoletnie używanie ich bez żadnych śladów zużycia. Z dzisiejszego punktu widzenia są to jednak urządzenia przestarzałe, nie spełniające nowych wymogów co do dokładności pomiarów, sposobu zapisu i zabezpieczenia informacji o jeździe przed zniszczeniem.

ROZDZIAŁ III

NOWOCZESNE PRĘDKOŚCIOMIERZE

Obecnie produkcją urządzeń rejestrujących na potrzeby kolejnictwa zajmują się na terenie Europy między innymi takie firmy jak: czeska MESIT Prístroje, szwajcarska Sécheron, niemiecka DEUTA-WERKE oraz rumuńska Softronic Kraiova. Firmy te działają na rynku od wielu lat i są wiodącymi producentami urządzeń rejestrująco-pomiarowych. Sécheron był długo znany pod nazwą Hasler-Bern, którego to wyroby przyjęły się w polskiej kolei. Z kolei DEUTA-WERKE posiada prawie stuletnią tradycję w produkcji nowoczesnych rozwiązań technicznych w dziedzinie pomiaru prędkości.

3.1 MESIT PRÍSTROJE

Czeska firma MESIT přístroje jest zaangażowana w rozwijanie, produkcję, sprzedaż i serwis urządzeń pomiarowych dla lotnictwa, różnego typu pojazdów oraz przemysłu. Zajmuje się między innymi produkcją szybkościomierzy z możliwością zapisu danych na elektronicznych nośnikach.

3.2 SÉCHERON

Sécheron oferuje innowacyjne rozwiązania na polu systemów zamontowanych w kabinie, obejmujące ostatnie rozwiązania ergonomiczne. Wprowadzenie solidnych energooszczędnych mierników prędkości, specjalnie zaprojektowanych do użytku w pojazdach trakcyjnych było istotnym technologicznym osiągnięciem. Urządzenia te są nieustannie udoskonalane w kierunku coraz bardziej optymalnej i przyjaznej dla użytkowników obsługi. W porównaniu z tradycyjnymi urządzeniami system kontroli prędkości posiada większy stopień dokładności pomiarów oraz bezbłędnego wskazywania temperatury otoczenia i panujących warunków. Systemy te zawierają samosprawdzalny system kontroli prędkości by zapewnić jak najwyższy stopień bezpieczeństwa.

3.3 DEUTA-WERKE

Począwszy od roku 1905 Deuta specjalizuje się w badaniach nad prędkością i pomiarem odległości, co wiąże się z konstruowaniem coraz to doskonalszych mikroprocesorów, interfejsów, systemów kontroli ruchu pojazdów szynowych oraz technologii informatycznych.

Rozwój technologii pomiarowych niemieckiej firmy Deuta-Werke liczy sobie niemal 100 lat. Firma produkuje urządzenia analogowe, a także kompleksowe systemy pomiarowe, znajdujące zastosowanie w pojazdach trakcyjnych, spalinowych oraz w przemyśle. Wszystkie urządzenia są

zaprojektowane zgodnie ze standardami ergonomicznymi i nowoczesnymi wymogami technicznymi, aby zapewnić funkcjonalność i niezawodność.

ROZDZIAŁ IV

URZĄDZENIE POMIAROWE

4.1 OPIS I SPOSÓB DZIAŁANIA URZĄDZENIA

Podstawą do stworzenia urządzenia pomiarowo-rejestrującego było zapoznanie się z zasadą działania powszechnie stosowanych na kolei prędkościomierzy oraz urządzeń z nimi współpracujących. Istotnym elementem, na podstawie którego generowano sygnał poprawnie interpretowany przez program komputerowy był nadajnik prędkościomierza.

4.2 CHARAKTERYSTYKA URZĄDZENIA

4.3. BUDOWA

ZAKOŃCZENIE

Celem niniejszej było ukazanie wszechstronnej roli prędkościomierzy stosowanych w kolejnictwie. Okazuje się, że urządzenia te służą nie tylko do pomiaru prędkości, ale również do mierzenia innych danych, takich jak: ciśnienie w przewodzie hamulcowym, ciśnienie w zbiorniku głównym, pomiar czasu, czy drogi. Najnowsze typy prędkościomierzy są powiązane z systemem zarządzającym procesami zachodzącymi w całej lokomotywie podczas biegu pociągu.

Obecnie rejestratory zdarzeń są zintegrowane z wszystkimi urządzeniami w pociągu, kontrolując coraz większą liczbę funkcji, stają się urządzeniami coraz bardziej niezbędnymi i trudnymi do zastąpienia. Poza tym, dzięki przyjaznemu oprogramowaniu i interfejsowi stanowią główne źródło informacji o przebiegu zachodzących w pociągu procesów.

Dla kierującego pociągiem istotna jest czytelność i łatwość analizowania uzyskiwanych wyników. Dlatego wiele firm produkujących prędkościomierze nie rezygnuje z tradycyjnej formy cyferblatu, z drugiej strony jednak coraz częściej wprowadza się elektroniczne wyświetlacze naśladujące wyglądem i sposobem funkcjonowania monitory komputerowe.

Nowoczesne typy prędkościomierzy elektrycznych mają znacznie dłuższy czas zapisu informacji, ich działanie jest niezależne od warunków zewnętrznych. Nie ulegają poważnym uszkodzeniom w przypadku kolizji, a dane w nich zapisane są zawsze możliwe do odzyskania i zanalizowania. Dlatego też prędkościomierze mechaniczne są coraz częściej wypierane przez ich elektroniczne odpowiedniki, szczególnie w lokomotywach nowszego typu, stosowanych np. w kolejach TGV.

Mimo szerokiego zastosowania urządzeń rejestrujących, warto zauważyć, że literatura na ich temat nie jest rozległa i ogranicza się raczej do technicznych opisów urządzeń sporządzanych przez producentów.

Brakuje natomiast prac porównawczych z tego zakresu. Ostatnie opracowanie na temat szybkościomierzy zostało wydane w Polsce w 1969 roku! Od tamtej pory uwagi na temat rejestratorów zdarzeń pojawiały się jedynie sporadycznie w nawiązaniu do innych tematów omawianych przez autorów.

Badając sposób działania oraz pełnione przez rejestratory zdarzeń funkcje, szczególną uwagę zwraca wszechstronność ich zastosowania. Ze skromnych liczników prędkości, stają się one zaawansowanymi urządzeniami pełniącymi kompleksową rolę w obsłudze ruchu pociągu, zapisie informacji o warunkach jazdy, a nawet mogącymi kontrolować warunki w całym pociągu, komunikując się przy tym za pomocą sieci informatycznej z innymi urządzeniami, nawet poza lokomotywą. Prędkościomierze stają się swoistymi komputerami pokładowymi o coraz bardziej złożonych funkcjach i trudnej do przecenienia roli.

ANEKS

BIBLIOGRAFIA