

Komputerowy System Sygnalizacji Przejazdowej typu KSP-7M

Komputerowy System Sygnalizacji Przejazdowej KSP-7M produkcji MONAT jest systemem sterowania ruchem kolejowym, przeznaczonym do zapewnienia bezpieczeństwa na skrzyżowaniach linii kolejowych z drogami kołowymi (przejazdach kolejowo-drogowych), poprzez ostrzeganie użytkowników dróg o zbliżających się do przejazdu pojazdach szynowych.

Opcjonalnie, system KSP-7M może także informować prowadzących pojazdy szynowe o stanie urządzeń na przejeździe za pośrednictwem Tarcz Ostrzegawczych Przejazdowych (TOP).

W celu zapewnienia niezbędnego poziomu bezpieczeństwa system KSP-7M posiada strukturę dwukanałową, w której wszystkie informacje są analizowane i przetwarzane w dwóch niezależnych sterownikach komputerowych, wypracowujących polecenia do urządzeń wykonawczych. Wyniki pracy obu sterowników są w sposób bezpieczny porównywane ze sobą.

System KSP-7M jest przygotowany do współpracy z urządzeniami telewizji przemysłowej rejestrującej sytuację ruchową na przejeździe.

ZAKRES STOSOWANIA SYSTEMU

System KSP-7M może być stosowany na:

- wszystkich typach linii kolejowych jednotorowych, dwutorowych oraz wielotorowych, z opcjonalnymi torami bocznymi,
- kolejach użytku publicznego (np. PKP), niepublicznego (przemysłowych i zakładowych) oraz innych,
- liniach zelektryfikowanych i nieelektryfikowanych, w ruchu podmiejskim i dalekobieżnym,
- liniach z blokadą liniową dowolnego typu lub niewyposażonych w blokadę liniową.

System KSP-7M jest przystosowany do współpracy z dowolnymi licznikami osi lub z innymi dowolnymi urządzeniami kontroli niezajętości. Może współpracować ze wszystkimi rodzajami stacyjnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

System KSP-7M może być dostarczany w następujących konfiguracjach:

- dla przejazdu kategorii A,
- dla przejazdu kategorii B,
- dla przejazdu kategorii C,
- dla przejazdu kategorii A + S (kat. A z sygnalizacją zbliżania),
- dla przejścia kategorii E.

Urządzenia KSP-7M mają możliwość elektronicznej, bezpiecznej wymiany danych z elektronicznymi urządzeniami zależnościami np. typu WTUZ, CBL 2010, jak również mogą współpracować z urządzeniami ETCS L1 i L2. Wymiana informacji pomiędzy systemem KSP-7M a ww. stacyjnymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym, w tym automatycznym postępowaniem odstępowym, zazwyczaj odbywa się po łączu transmisyjnym typu Ethernet, tym niemniej wymiana informacji możliwa jest także poprzez RS232 i RS422.

BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMU

Poziom integralności bezpieczeństwa

System KSP-7M został zaprojektowany w oparciu o strukturę sprzętową 2 z 2 z niezależnym oprogramowaniem w każdym kanale. System spełnia wymagania norm CENELEC dla poziomu integralności bezpieczeństwa SIL 4.

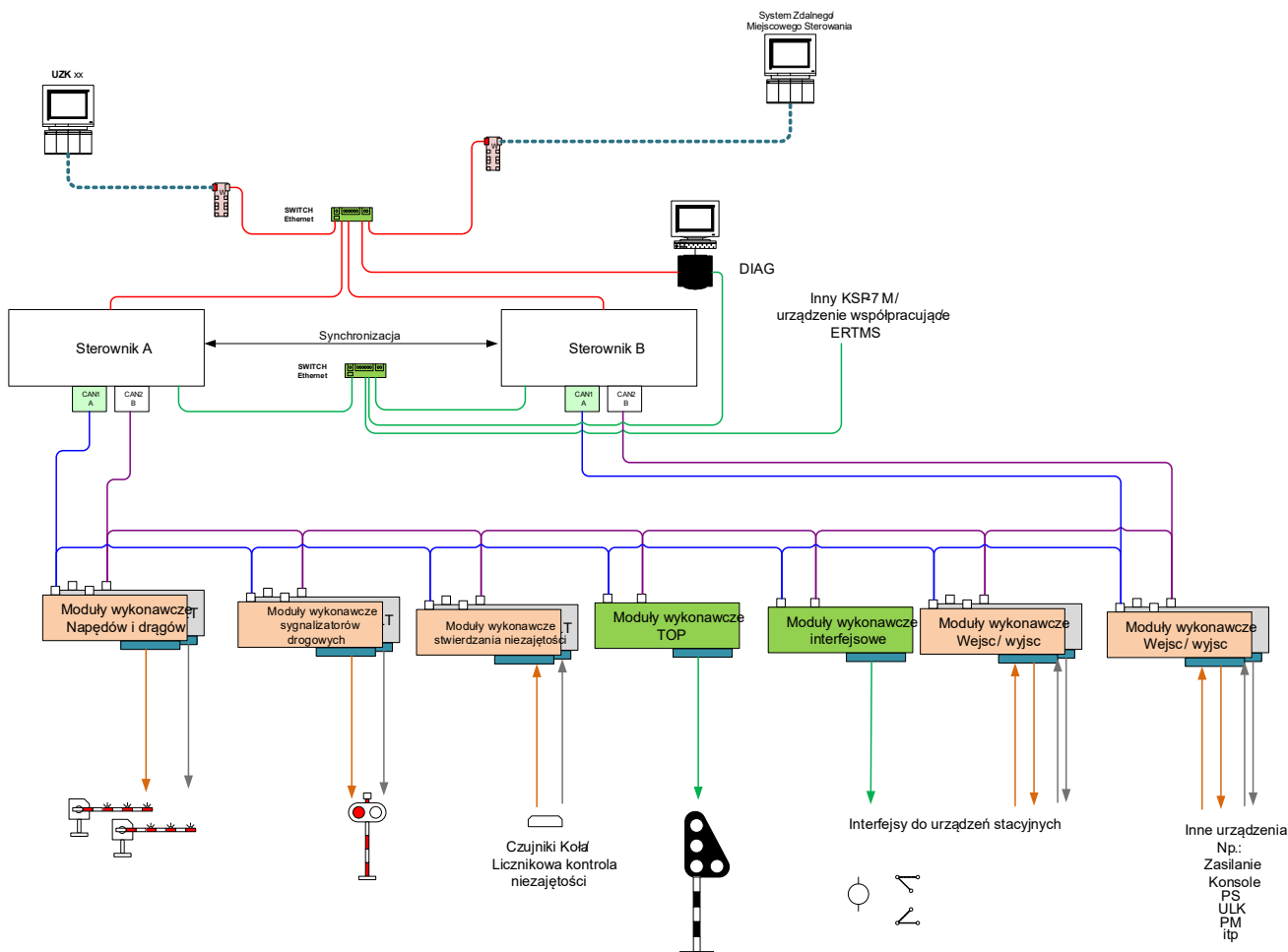
Zasadniczym sposobem zapewnienia bezpiecznego działania systemu jest funkcja samotestowania. Wszelkie zagrożenia i usterki, mogące pojawić się w systemie KSP-7M, są wykrywane, analizowane i rejestrowane przez komputery diagnostyczne DIAG, umieszczone w każdym sterowniku i przekazywane do urządzenia zdalnej kontroli UZK/UZS, zlokalizowanego na posterunku ruchu i/lub do centrum sterowania.

STRUKTURA SYSTEMU

System samoczynnej sygnalizacji przejazdowej typu KSP-7M pod względem strukturalnym jest typowym systemem zabezpieczenia przejazdu składającym się z:

- urządzeń sterujących, zabudowanych w rejonie przejazdu,
- typowych urządzeń ostrzegania, zarówno użytkowników drogi, jak i użytkowników linii kolejowej (napędy rogatek, sygnalizatory drogowe, tarcze TOP itp.),
- urządzeń kontrolno-sterujących umieszczonych na przejeździe (ULK) oraz urządzeń zdalnie sterujących (systemem (UZK/UZS),
- interfejsów do urządzeń i systemów powiązanych oraz nadrzędnych (interfejs stacyjny, do systemów LCS, ERTMS i innych).

Poglądowa prezentacja struktury logicznej systemu KSP-7M przedstawiona została na rysunku poniżej.



DANE TECHNICZNE KSP-7M

Lp.	Parametr	Wartość	Uwagi/Producent
A			
Układy Zasilania			
1.	Napięcie zasilania	~230V/AC ± 10%, 50Hz ± 5%.	
2.	Pobór mocy przez moduł sterowania dla 1 toru	≤ 130 W*	
3.	Ogrzewanie kontenera	500VA	
4.	Pobór mocy przez TOP z żarowym źródłem światła	ok. 90 VA	
5.	Pobór mocy przez napęd rogatekowy	200 W	
6.	Zasilanie buforowe urządzeń	24 V DC 4 baterie akumulatorów 12V/180Ah	
7.	Czas pracy przy braku napięcia sieci zasilającej	Min. 8 godzin pracy dla kat. A i B oraz 24 godziny dla kat.C	
B			
Układy Sterowania			
1.	Sterowanie i kontrola urządzeń systemu	sterowniki serii X3	Monat
2.	Moduły interfejsu do urządzeń wykonawczych	Seria X3 zlokalizowane w kasetach sterowników	Monat
3.	Komunikacja z modułami interfejsów	Magistrala CAN-bus	
4.	Synchronizacja sterowników i komunikacja sterowania i nadzoru zewnętrznego	Lokalna sieć ETHERNET	
5.	Medium transmisyjne	kabel – 1 lub 2 pary światłowód – 1 lub 2 włókna	
6.	Rodzaj transmisji	Ethernet punkt-punkt lub łańcuch	
C			
Urządzenia Włączania Ostrzegania			
1.	Czujnik pociągu (obwód torowy)	dowolny	
2.	Licznik osi	Dowolny licznik osi dopuszczony do stosowania na PKP	
3.	Uzależnienie od srk	Bezpieczne moduły I/O lub komputerowy interfejs stacyjny (KPS)	Monat
D			
Urządzenia Ostrzegawcze			
1.	Sygnalizator drogowy:	SD-1M	Monat
2.	źródło światła	żarówki 12V/24V jednowłóknowe, panel LED 24V	
3.	Sygnalizacja akustyczna:	Buczek EHL-D 12-24 V DC 470 – 940 mA 110 dB	Monat
4.	Tarcza ostrzegawcza:	M02	Monat
5.	Napędy rogatekowe:	SPK 6-6 Zasilanie: 24V DC EEG-3 Zasilanie: 24V DC	Pintsch Bamag BT ZWUS
E			
Tryby Pracy			
1.	Automatyczny	Załączanie/wyłączanie ostrzegania poprzez zbliżający się pojazd szynowy	
2.	Ręczny	Lokalne lub zdalne załączanie /wyłączanie ostrzegania	
F			
Diagnostyka, Monitoring, Rejestracja			


1.	Autodiagnostyka	<p>Komputery diagnostyczne DIAG:</p> <ul style="list-style-type: none"> · zbieranie danych o stanie systemu · redundancjne przechowywanie danych · analiza i dystrybucja danych 	
2.	Monitoring działania	<p>Monitorowanie stanu systemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> · lokalnie w kontenerze · na monitorach KSO i UZK · w CUID 	
3.	Rejestracja zdarzeń	<p>Centralna rejestracja zdarzeń w DIAG:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Okres rejestracji – min 60 dni · Liczba zdarzeń – min 80 000 · dodatkowa archiwizacja zapisów danych diagnostycznych (opcja) 	
G	Bezpieczeństwo Systemu		
1.	Redundancja kanałów sterowania.	<ul style="list-style-type: none"> · 2 niezależne sterowniki, praca w trybie 2 z 2 · 2 niezależne oprogramowania · 2 niezależne kanały zasilania · Sterowanie i kontrola urządzeń peryferyjnych poprzez moduły I/O 	
2.	Zasada sterowania	<p>Wtącz: 1 z 2</p> <p>Wyłącz: 2 z 2</p>	
3.	Testowanie	<ul style="list-style-type: none"> · Autodiagnostyka stanu urządzeń ostrzegawczych i podzespołów sterowników · Kontrola przepływu danych i poprawności wykonywania kodu 	
H	Parametry RAMS		
1.	Dostępność systemu	Min 0,999	
2.	MTBF	Min 13140 h	
3.	MRT	Max 30 min	
I	Ochrona Przepięciowa		
1.	Rodzaj przepięcia	Seria impulsów zakłócających o dużej energii (1,2/50 μ s) w obu polaryzacjach	
2.	Parametry impulsów zakłócających	<p>Urządzenia sterujące serii X3 wg PN-EN50121-4:</p> <p>1 kV - dla obwodów zabezpieczonych układami przeciwprzepięciowymi</p> <p>1 kV - między żyłami dla kabli zasilających urządzenia zewnętrzne</p> <p>2 kV – między żyłą a PE dla kabli zasilających urządzenia zewnętrzne</p> <p>- Okres powtarzania: 10 s</p> <p>- Liczba impulsów: 5 dla każdej polaryzacji</p>	
J	Warunki Klimatyczne		
1.	Temperatura otoczenia zewnętrznego	-40 do +70 °C	
2.	Temperatura utrzymywana w kontenerze (klimatyzacja)	+10 do +40°C	

3.	Wilgotność względna	10 ± 95%	
4.	Stopień ochrony	IP 43 dla urządzeń umieszczonych w kontenerze	
5.	Drgania i wibracje	Urządzenia sterujące serii X3 wg PN-EN 60068-2-27 Próba Ea udary pojedyncze; PN-EN 60068-2-6 Próba Fc wibracje ciągłe sinusoidalne: 3-5 Hz (1oct/min ± 10%) amplituda 0,2 mm, 5-40 Hz (1oct/min ± 10%) amplituda 0,2 mm, 40-100 Hz (1oct/min ± 10%) amplituda 0,03 mm.	
K	Zabezpieczenia i Ochrona		
1.	Ochrona przeciwporażeniowa	- Zasilanie 230V 50Hz - wyłącznik różnicowo-prądowy dwubiegunowy 30 mA - Napięcie zasilania urządzeń sterujących i wykonawczych – bezpieczna wartość napięcia – 24 V DC	
2.	Ochrona przeciwpożarowa	- urządzenia sygnalizacji pożaru - system gaszenia pożaru (opcjonalnie)	
3.	Ochrona przed włamaniem do kontenera	- certyfikowany zamek mechaniczny - sygnalizacja otwarcia drzwi kontenera, - system alarmowy (opcja)	

* – w zależności od konfiguracji

ŚWIADECTWO

Komputerowy System Sygnalizacji Przejazdowej typu KSP-7M posiada „Świadectwo dopuszczenia do eksploatacji na PKP” nr PL 59 2018 0054.



RZECZPOSPOLITA POLSKA
PREZES
URZĘDU TRANSPORTU KOLEJOWEGO
Ignacy Góra

Warszawa, dnia 12 września 2018 r.

ŚWIADECTWO

NR: PL 59 2018 0054

dopuszczenia do eksploatacji typu

Rodzaj i typ urządzenia: Komputerowy System Sygnalizacji Przejazdowej typu KSP-7M.

Producent lub jego upoważniony przedstawiciel: Wielobranżowa i Projektowa spółka z ograniczoną odpowiedzialnością „MONAT” sp. z o.o.

Charakterystyka urządzenia: Komputerowy System Sygnalizacji Przejazdowej typu KSP-7M przeznaczony jest do zabezpieczenia przejazdów kolejowych kategorii A, B i C oraz jako doposażenie przejść kat. E. System umożliwia także skonfigurowanie go jako urządzeń dla przejazdu kat. A z samoczynnym załączeniem ostrzegania na sygnalizatorach drogowych (tzw. kat. A+C). Komputerowy System Sygnalizacji Przejazdowej typu KSP-7M może znajdować się na szlaku, w pobliżu stacji, a także na stacji. System umożliwia współpracę ze wszystkimi rodzajami stacyjnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym i jest przystosowany do współpracy z licznikami osi lub z innymi dowolnymi urządzeniami stwierdzania niezajętości, jest też przygotowany na instalację urządzeń telewizji przemysłowej rejestrującej sytuację ruchową na przejeździe.


Badania techniczne urządzenia: zostały przeprowadzone przez Instytut Kolejnictwa, co potwierdza certyfikat zgodności typu nr CZT IK - 025/2015 - 05 z 5 września 2018 r. oraz „Opinia techniczna dotycząca komputerowego systemu sygnalizacji przejazdowej KSP-7M”, Praca nr 5468/10 z 28 sierpnia 2018 r.

Warunki techniczne eksploatacji: Komputerowy System Sygnalizacji Przejazdowej typu KSP-7M powinien być zgodny z następującymi dokumentami: „Warunki techniczne wykonania i odbioru systemu KSP-7M”, nr WTWIO KSP-7M, wersja 1.0, korekta 00, wrzesień 2015 r. oraz „Dokumentacja Techniczno-Ruchowa systemu KSP-7M”, nr DTR KSP-7M, wersja 1.0, korekta 03, październik 2017 r.

Świadectwo jest ważne: na czas nieokreślony

Świadectwo wydano na wniosek: Wielobranżowa i Projektowa spółka z ograniczoną odpowiedzialnością „MONAT” sp. z o.o.

Podstawa prawna: *Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 2117 z późn. zm.)*



PREZES
Urzędu Transportu Kolejowego

Ignacy Góra
.....
(podpis)

BUDOWA SYSTEMU

W podstawowym wykonaniu urządzenia sterowania systemem wraz z urządzeniami zasilającymi zabudowane są w kontenerze wolnostojącym przeznaczonym do zainstalowania w obszarze przejazdu. W przypadku konieczności zabudowy urządzeń KSP-7M w istniejących pomieszczeniach (np. w przekaźnikowni), oba moduły, sterujący i zasilający mogą być zabudowane w samodzielnych szafach typu Rack-19 lub na tzw. płycie montażowej.

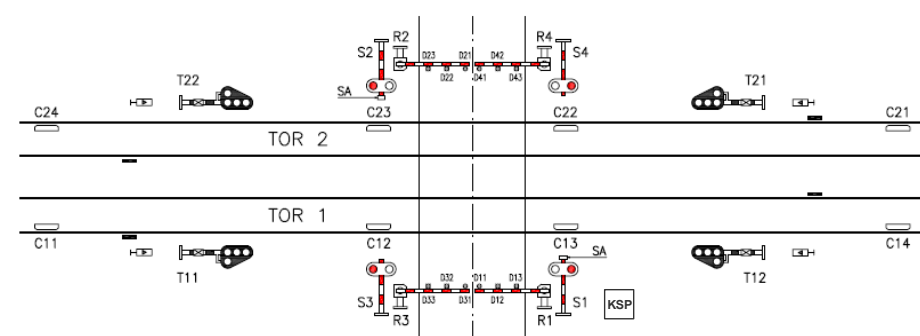
W wersji podstawowej wszystkie elementy i podzespoły układów sterowania i zasilania zamontowane są na płytach montażowych mocowanych do ramy umieszczonej na ścianie kontenera.

Po prawej stronie od wejścia umieszczona jest szafka przyłączeniowa zasilania i urządzeń zewnętrznych, w której oprócz zacisków przyłączeniowych zabudowane są także wszystkie moduły ochrony przeciwprzepięciowej sygnałów wejściowych i wyjściowych. Również po prawej stronie drzwi zabudowana jest bateria akumulatorów zasilania buforowego.

W skład systemu KSP-7M wchodzi:

1. Zespół Sterujący KSP-7M (zabudowany w kontenerze lub w budynku),
2. Urządzenia Lokalnej Kontroli ULK (zależnie od kategorii przejazdu i jego lokalizacji)
3. Urządzenie Zdalnego Sterowania UZS (przejazdu kategorii A),
4. Urządzenie Zdalnej Kontroli UZK (przejazdu kategorii B lub C),
5. KSO - konsola integrująca na jednym urządzeniu UZK i UZS (w przypadku nadzorowania wielu przejazdów w jednym miejscu),
6. KPS - interfejs z urządzeniami nadrzędnymi srk (opcjonalnie)
7. Napędy Rogatkowe z drągami wyposażonymi w latarki sygnalizacyjne (dla kat. A i B),
8. Sygnalizatory Drogowe,
9. Tarcze Ostrzegawcze Przejazdowe TOP – (opcjonalnie),
10. Generatory sygnału akustycznego (gongi, buczi),
11. Zespół Zasilający KSP-7M,
12. Moduł interfejsu do urządzeń srk (opcjonalnie),
13. Moduł interfejsu do sygnalizacji ulicznej (opcjonalnie),
14. Pulpit Manewrowy PM (opcjonalnie).

Konfigurację urządzeń na przejeździe pokazano na rysunku poniżej.



Legenda:

	napęd rogatkowy		tarcza ostrzegawcza przejazdowa ze wskaźnikiem W1		lampka migająca na drągu rogatkowym
	sygnalizator drogowy		wskaźnik W11p		lampka na drągu rogatkowym świecąca światłem ciągłym
	sygnalizator drogowy z gongiem		elektromagnes SHP		kontener sygnalizacji przejazdowej
	czujnik pociągu				

Wszystkie informacje techniczne zamieszczone zostały w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej DTR KSP-7M.