

Zdalna diagnostyka koder LEU

Na przykładzie linii 226

mgr inż. Łukasz Sitarek

SITK – Konferencja Naukowo-Techniczna
„Rozwój Kolei Dużych Prędkości w Polsce”
Gdańsk, 21-23 czerwca 2023

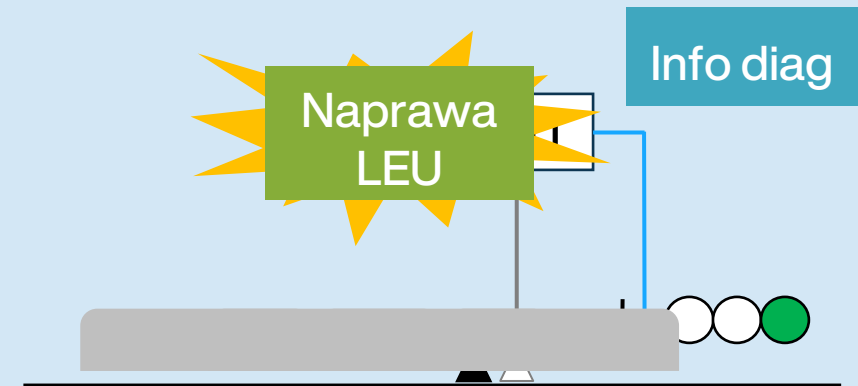
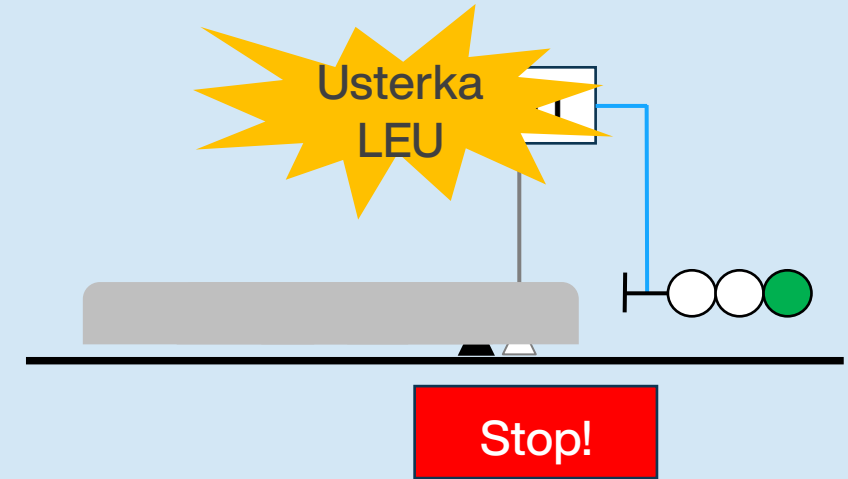


Plan prezentacji

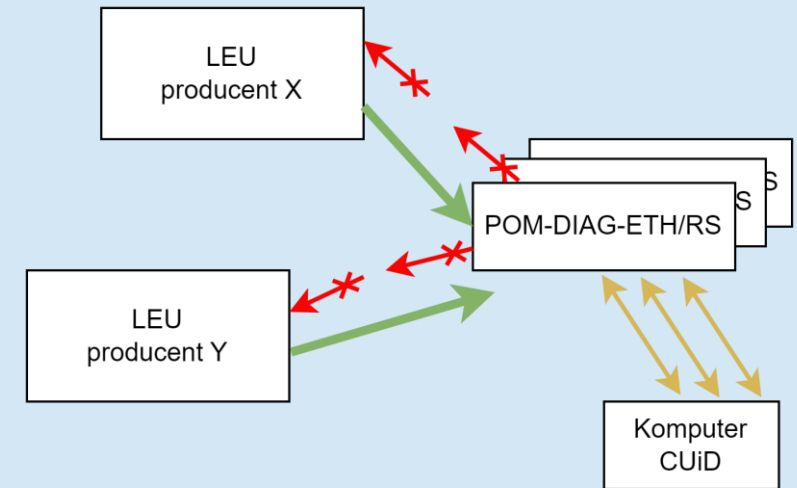
01	Dlaczego potrzebujemy zdalnej diagnostyki LEU
02	Uniwersalne rozwiązanie diagnostyki zdalnej LEU
03	Komponenty diagnostyki zdalnej ETCS L1
04	Możliwości systemu
05	Wdrożenie na projekcie LK226
06	Wymagania PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
07	Zobrazowanie poglądowe i szczegółowe

Dlaczego potrzebujemy zdalnej diagnostyki LEU

- Usterka ETCS → Otrzymanie informacji i serwis zanim usterka wpłynie na ruch pociągów
 - W Polsce kodery LEU rozproszone
 - Informacja o usterce dopiero przy odczycie balisy → STOP
 - Przyczyna usterki dostępna lokalnie
 - Usterki chwilowe (pojedynczy sygnał, luźne połączenia)
- Informacje statystyczne
- Informacje o warunkach pracy urządzeń (temp, zasilanie)



- Odbiór informacji z urządzeń LEU w szafie
 - Połączenie jednokierunkowe RS232 z LEU
 - Odbieranie komunikatów z LEU wg protokołu (interfejsu) danego producenta
 - Pomiar parametrów w obwodzie balisy (bez ingerencji w obwód)
 - Możliwość komunikacji Ethernet
- Nadzór nad parametrami środowiskowym (temp, zasilanie, otwarcie szafy, ppoż.)
- Transmisja do CUiD
 - Zintegrowany switch Eth / miedź / światłowód
 - Opcja komunikacji bezprzewodowej
- Uniwersalne zobrazowanie w CUiD
 - Podgląd ogólny na planie układu torowego stacji / szlaku/ LCS
 - Podgląd szczegółowy poszczególnej szafy



■ Moduł POM-DIAG-ETH/RS

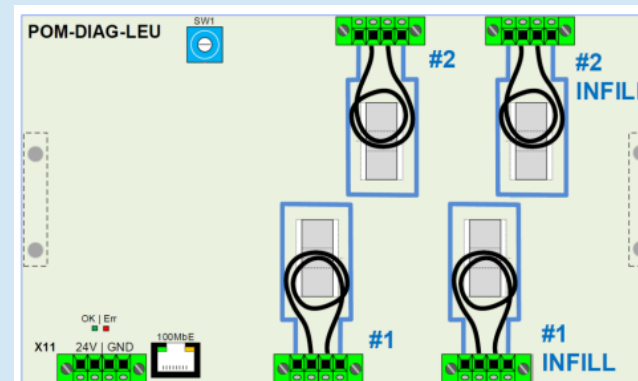
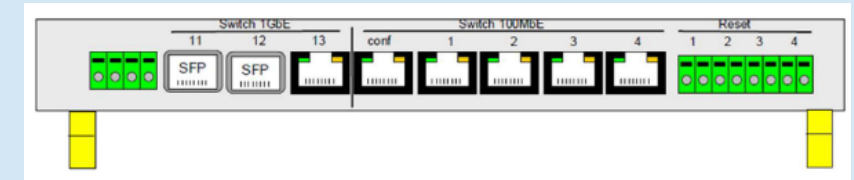
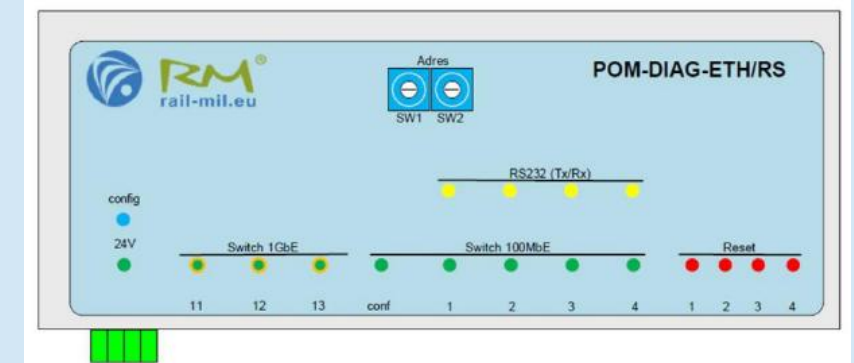
- Odbieranie danych diagnostycznych z 4 szt. LEU (RS232)
- Tylko jednokierunkowa transmisja (brak wpływu na LEU)
- Transmisję danych diagnostycznych do LCS/CUiD
- Wyjście przekaźnikowe (zdalny reset LEU)

■ Moduł POM-DIAG-LEU

- Wykrywanie braku balisy
- Wykrywanie zwarcia na kablu LEU
- Wykrywanie braku sygnału z LEU
- Pomiar temperatury w szafie
- Wejścia ogólne (zasilanie, otwarcie drzwi, itp..)
- Transmisja przez moduł POM-DIAG-ETH/RS

■ Komputer CUiD

- Rejestracja danych diagnostycznych do bazy
- Prezentacja danych diagnostycznych



■ Diagnostyka LEU i powiązania z urządzeniami SRK

- Możliwość dostosowania do interfejsu każdego producenta (w oparciu o dok. spec. diag.)
- Diagnostyka połączenia k LEU z urządzeniami SRK (np. aktualnie wykrywane światła sygnalizatora)
- Informacje o stanie pracy LEU (brak błędów)
- Informacje o stanie podłączonej balisy
- Źródło zasilania, temperatura w szafie, otwarcie drzwi, czujnik dymu, itp.

■ Rejestracja i prezentacja danych

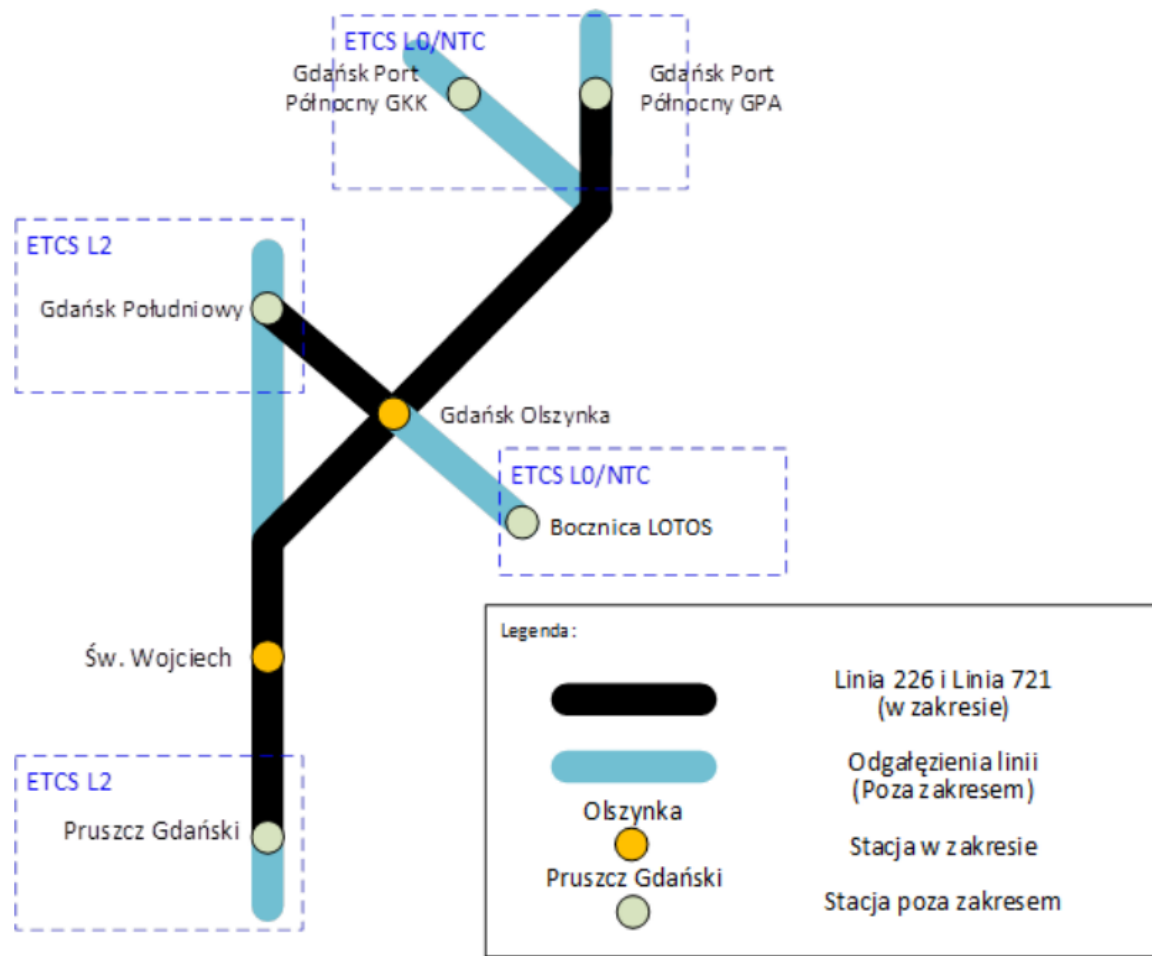
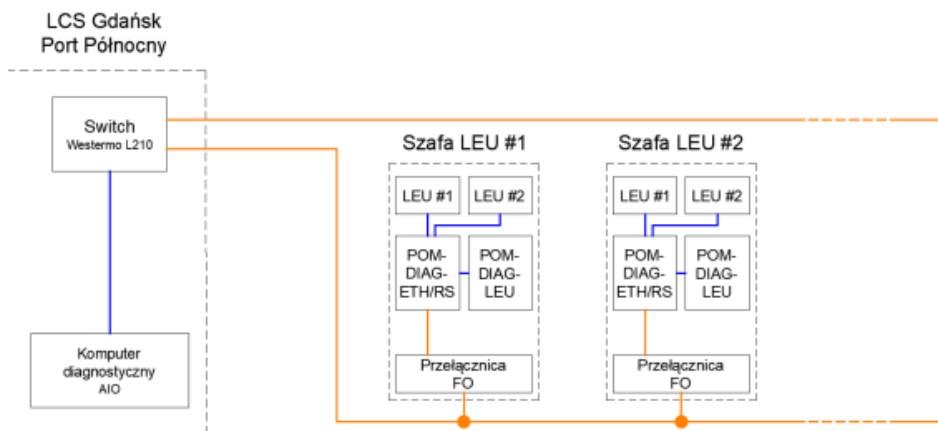
- Rejestrowanie wszystkich odbieranych informacji w bazie danych
- Możliwość wyszukiwania / filtrowania zdarzeń (urządzenie, lokalizacja, zakres czasu)
- Możliwość odtworzenia zdarzeń (magnetowid)

■ Zdalny reset LEU

- Tylko dla uprawnionego użytkownika
- Autoryzacja hasłem lub kartą identyfikacyjną
- Poprzez odcięcie zasilania lub inne uzgodnione z producentem

Wdrożenie na projekcie LK226

- LK 226 – 16 km
 - Szafy - 49
 - Kodery LEU – 90
- Kodery LEU firmy Siemens
- CUIID w siedzibie LCS GPP
- Transmisja przez pętlę światłowodową



Wyciąg z PFU:

1.5.3 Urządzenia diagnostyczne

„...włączenie systemu ERTMS/ETCS do CUiD w LCS
Gdańsk Port Północny...”

Element	Informacja
Koder LEU	Stan pracy kodera LEU (włączony / wyłączony / poprawny / niepoprawny) Stan połączenia kodera LEU z urządzeniami srk (poprawny / niepoprawny) Stan pracy kanałów karty sterownika balis kodera LEU (poprawny / w trybie zamknięcia / uszkodzony) Stan pracy kodera LEU (interfejs C włączony / interfejs C wyłączony) Stan współpracy kodera LEU (karty sterownika balis) z balisą (poprawny/balisz odłączona/balisz wykazuje zwarcie) Wersja oprogramowania kodera LEU

„...Zamawiający wymaga możliwości **zdalnego wyprowadzenia kodera LEU z trybu zamknięcia (shutdown)** z poziomu konsoli diagnostycznej...”

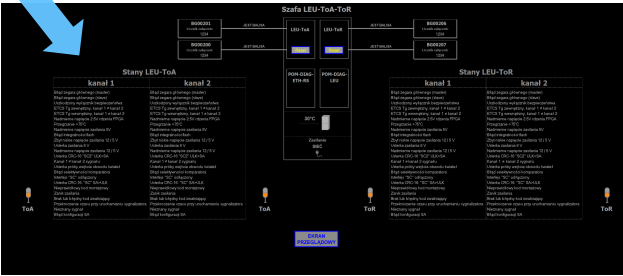
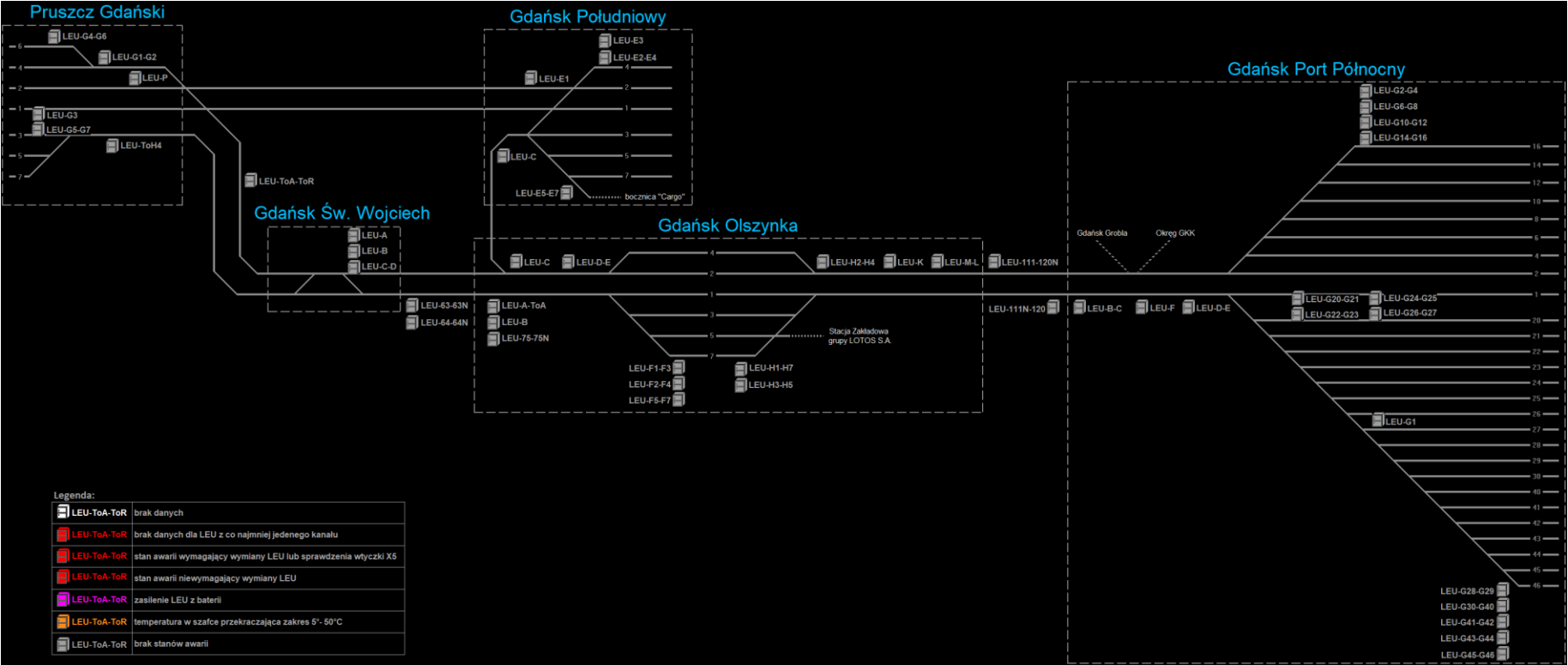
1.5.4 Rejestracja stanów

„...System ERTMS/ETCS poziom 1 musi zostać wyposażony w **system rejestracji stanu świateł sygnalizatora** wraz ze znacznikiem czasu. Dostęp do rejestrowanych danych powinien być możliwy zdalnie, przy użyciu konsoli diagnostycznej CUiD...”

„...Zamawiający dopuszcza rozwiązanie techniczne, które nie będzie wyposażone w system rejestracji zdarzeń dotyczących stanów świateł sygnalizatora tylko w przypadku, jeżeli zostanie zapewniona synchronizacja czasu w urządzeniach ETCS i urządzeniach srk...”

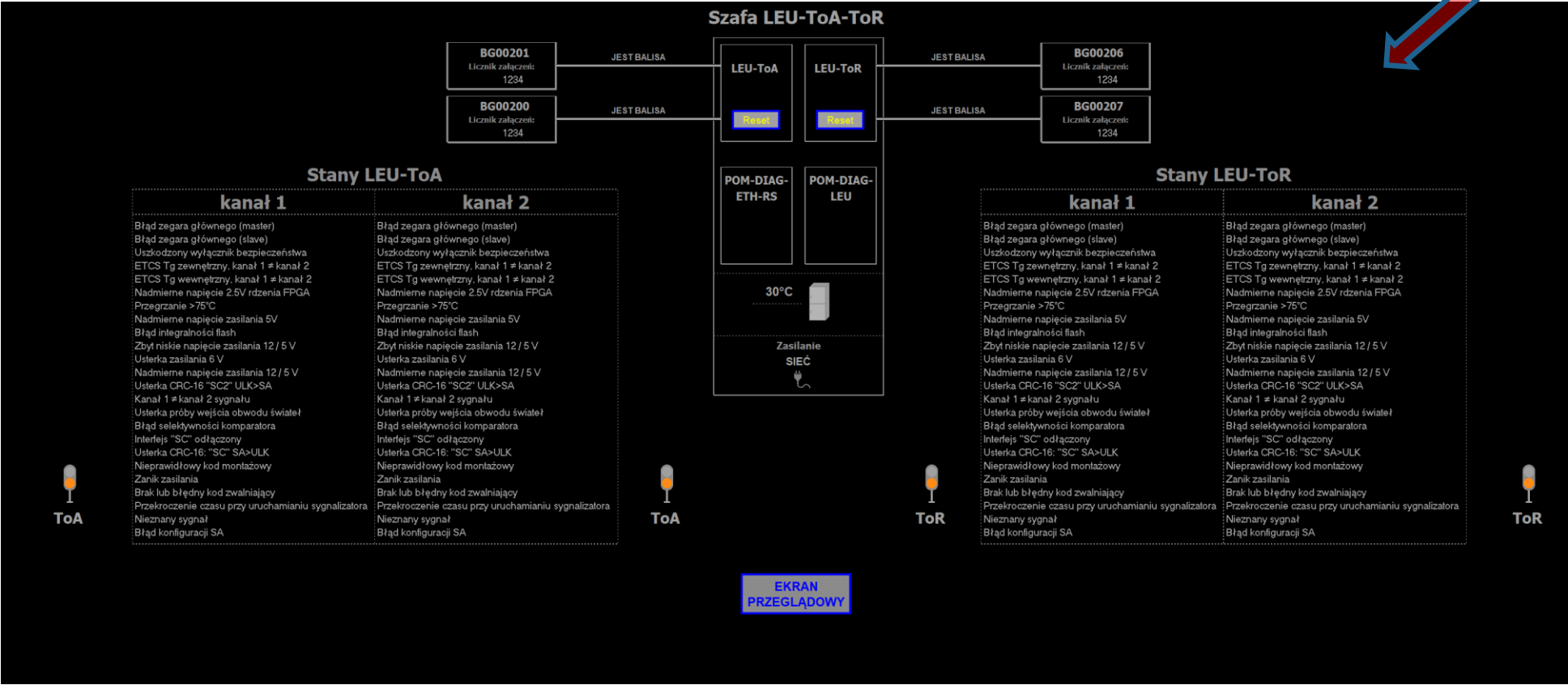
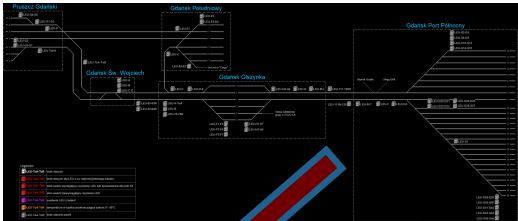
Zobrazowanie poglądowe

- Ogólna informacja o stanie systemu ETCS L1 w nadzorowanym obszarze:
 - Mały poziom szczegółowości
 - Symbol szafy = stan urządzeń
 - Uproszczona topologia
- Umożliwia szybkie zlokalizowanie urządzenia z usterką



Zobrazowanie szczegółowe

- Szczegółowe stany diagnostyczne w danej szafie LEU
 - Informacje o stanie LEU + wskazania sygnalizatora
 - Informacje o stanie balis
 - Źródło zasilania i temperatura w szafie
 - Możliwość wydania polecenia resetu



Wybór ekranu

Lista ekranów

Rejestratory

Przełączniki

Pruszcz Gdański

LEU G1-G2

LEU G3

LEU G4-G6

LEU G5-G7

LEU P

LEU ToH4

Gdańsk Św. Wojciech

LEU ToA-ToR

LEU A

LEU B

LEU C-D

Gdańsk Olszynka

LEU A-ToA

LEU B

LEU C

LEU D-E

LEU F1-F3

LEU F2-F4

LEU F5-F7

LEU H1-H7

LEU H2-H4

LEU H3-H5

LEU K

LEU M-L

Szlak G01 - GP

Gdańsk Port Północny

Gdańsk Południowy

Lp.	Symbol	Opis symbolu awarii	Znaczenie symbolu
1		Ciągłe podświetlenie kolorem szarym.	Stan normalny – brak usterek.
2		Ciągłe podświetlenie kolorem białym.	Brak stanów.
3		Miganie kolorem białym i czerwonym.	Stan wymagający wymiany LEU, sprawdzenia wtyczki X5 lub brak balisy.
4		Miganie kolorem żółtym i czerwonym.	Brak danych z LEU dla co najmniej jednego z kanałów.
5		Ciągłe podświetlenie kolorem czerwonym.	Stan niewymagający wymiany LEU, port nieskonfigurowany, brak sygnału, zwarcie.
6		Ciągłe podświetlenie kolorem magenta.	Zasilanie LEU z baterii.
7		Ciągłe podświetlenie kolorem pomarańczowym.	Temperatura w szafie przekraczająca zakres 5°C - 50°C.

kanal 1

Błąd zegara głównego (master)
Błąd zegara głównego (slave)
Uszkodzony wyłącznik bezpieczeństwa
ETCS Tg zewnętrzny, kanał 1 ≠ kanał 2
ETCS Tg wewnętrzny, kanał 1 ≠ kanał 2
Nadmierne napięcie 2.5V rdzenia FPGA
Przegrzanie >75°C
Nadmierne napięcie zasilania 6V
Błąd integralności flash
Zbyt niskie napięcie zasilania 12/5 V
Usterka zasilania 6 V
Nadmierne napięcie zasilania 12/5 V
Usterka CRC-16 "SC2" ULK-SA
Kanał 1 ≠ kanał 2 sygnału
Usterka próby wejścia obwodu światła
Błąd selektywności komparatora
Interfejs "SC" odłączony
Usterka CRC-16 "SC" SA+ULK
Nieprawidłowy kod montażowy
Zanik zasilania
Brak lub błędny kod zwalniający
Przekroczenie czasu przy uruchamianiu sygnalizatora
Nieznany sygnał
Błąd konfiguracji SA

kanal 2

Błąd zegara głównego (master)
Błąd zegara głównego (slave)
Uszkodzony wyłącznik bezpieczeństwa
ETCS Tg zewnętrzny, kanał 1 ≠ kanał 2
ETCS Tg wewnętrzny, kanał 1 ≠ kanał 2
Nadmierne napięcie 2.5V rdzenia FPGA
Przegrzanie >75°C
Nadmierne napięcie zasilania 6V
Błąd integralności flash
Zbyt niskie napięcie zasilania 12/5 V
Usterka zasilania 6 V
Nadmierne napięcie zasilania 12/5 V
Usterka CRC-16 "SC2" ULK-SA
Kanał 1 ≠ kanał 2 sygnału
Usterka próby wejścia obwodu światła
Błąd selektywności komparatora
Interfejs "SC" odłączony
Usterka CRC-16 "SC" SA+ULK
Nieprawidłowy kod montażowy
Zanik zasilania
Brak lub błędny kod zwalniający
Przekroczenie czasu przy uruchamianiu sygnalizatora
Nieznany sygnał
Błąd konfiguracji SA

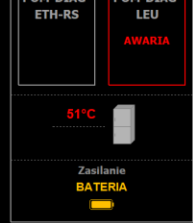
Stany LEU-ToA

Stany LEU-ToR

Szafa LEU-ToA-ToR



Stany LEU-ToA



ToA

Stany LEU-ToR

kanal 1

Błąd zegara głównego (master)
Błąd zegara głównego (slave)
Uszkodzony wyłącznik bezpieczeństwa
ETCS Tg zewnętrzny, kanał 1 ≠ kanał 2
ETCS Tg wewnętrzny, kanał 1 ≠ kanał 2
Nadmierne napięcie 2.5V rdzenia FPGA
Przegrzanie >75°C
Nadmierne napięcie zasilania 6V
Błąd integralności flash
Zbyt niskie napięcie zasilania 12/5 V
Usterka zasilania 6 V
Nadmierne napięcie zasilania 12/5 V
Usterka CRC-16 "SC2" ULK-SA
Kanał 1 ≠ kanał 2 sygnału
Usterka próby wejścia obwodu światła
Błąd selektywności komparatora
Interfejs "SC" odłączony
Usterka CRC-16 "SC" SA+ULK
Nieprawidłowy kod montażowy
Zanik zasilania
Brak lub błędny kod zwalniający
Przekroczenie czasu przy uruchamianiu sygnalizatora
Nieznany sygnał
Błąd konfiguracji SA

kanal 2

Błąd zegara głównego (master)
Błąd zegara głównego (slave)
Uszkodzony wyłącznik bezpieczeństwa
ETCS Tg zewnętrzny, kanał 1 ≠ kanał 2
ETCS Tg wewnętrzny, kanał 1 ≠ kanał 2
Nadmierne napięcie 2.5V rdzenia FPGA
Przegrzanie >75°C
Nadmierne napięcie zasilania 6V
Błąd integralności flash
Zbyt niskie napięcie zasilania 12/5 V
Usterka zasilania 6 V
Nadmierne napięcie zasilania 12/5 V
Usterka CRC-16 "SC2" ULK-SA
Kanał 1 ≠ kanał 2 sygnału
Usterka próby wejścia obwodu światła
Błąd selektywności komparatora
Interfejs "SC" odłączony
Usterka CRC-16 "SC" SA+ULK
Nieprawidłowy kod montażowy
Zanik zasilania
Brak lub błędny kod zwalniający
Przekroczenie czasu przy uruchamianiu sygnalizatora
Nieznany sygnał
Błąd konfiguracji SA

Stany LEU-ToR

Stany LEU-ToA

ToR

ToR

EKRAN PRZEGLĄDOWY

Lp.	Symbol	Opis symbolu awarii	Znaczenie symbolu
1		Ciągłe podświetlenie tekstu kolorem białym, treść tekstu „BRAK DANYCH”.	Brak danych o źródle zasilania szafy LEU.
2		Ciągłe podświetlenie symbolu wtyczki X5 kolorem szarym, treść tekstu „BATERIA”.	Szafa LEU zasilana z sieci.
3		Ciągłe podświetlenie symbolu baterii i tekstu kolorem żółtym, treść tekstu „BATERIA”.	Szafa LEU zasilana bezprzewodowo z układu akumulacyjnego.
4		Ciągłe podświetlenie wartości temperatury kolorem białym, z czerwonym tłem.	Brak danych o wartości temperatury.
5		Ciągłe podświetlenie wartości temperatury kolorem białym, z czerwonym tłem.	Wartość temperatury w szafie niższa, niż 5°C, zgodnie z wartością wskazaną symbolem.
6		Ciągłe podświetlenie wartości temperatury kolorem białym, z czerwonym tłem.	Wartość temperatury w szafie wyższa, niż 50°C, zgodnie z wartością wskazaną symbolem.
7		Ciągłe podświetlenie wartości temperatury kolorem białym, z czerwonym tłem.	Wartość temperatury w szafie wyższa, niż 50°C, zgodnie z wartością wskazaną symbolem.

Lp.	Symbol	Opis symbolu awarii	Znaczenie symbolu
1		Ciągłe podświetlenie linii łączącej szafę LEU z grupą balis kolorem białym, treść tekstu „BRAK DANYCH”.	Brak danych o połączeniu LEU z balisą.
2		Ciągłe podświetlenie linii łączącej szafę LEU z grupą balis kolorem szarym, treść tekstu „JEST BALISA”.	Stan normalny połączenia LEU z balisą.
3		Ciągłe podświetlenie linii łączącej szafę LEU z grupą balis kolorem żółtym, treść tekstu „ZWARCIE”.	Zwarcie na kablu łączącym LEU z balisą.
4		Ciągłe podświetlenie linii łączącej szafę LEU z grupą balis kolorem pomarańczowym, treść tekstu „BRAK SYGNAŁU”.	Brak sygnału z balisy.
5		Ciągłe podświetlenie linii łączącej szafę LEU z grupą balis kolorem czerwonym, treść tekstu „BRAK BALISY”.	Wykryto brak obecności balisy.

Lp.	Symbol	Opis symbolu awarii	Znaczenie symbolu
1		Ciągłe podświetlenie obwodu kodera LEU i tekstu pomocniczego „Brak danych” kolorem białym.	Brak danych diagnostycznych z kodera LEU.
2		Ciągłe podświetlenie obwodu modułu POM-DIAG-ETH-RS i tekstu pomocniczego „Brak danych” kolorem białym.	Brak danych diagnostycznych z modułu POM-DIAG-ETH-RS.
3		Ciągłe podświetlenie obwodu modułu POM-DIAG-LEU i tekstu pomocniczego „Brak danych” kolorem białym.	Brak danych diagnostycznych z modułu POM-DIAG-LEU.
4		Ciągłe podświetlenie obwodu kodera LEU kolorem szarym.	Stan normalny pracy kodera LEU.
5		Ciągłe podświetlenie obwodu modułu POM-DIAG-ETH-RS kolorem szarym.	Stan normalny pracy modułu POM-DIAG-ETH-RS.
6		Ciągłe podświetlenie obwodu modułu POM-DIAG-LEU kolorem szarym.	Stan normalny pracy modułu POM-DIAG-LEU.

Lp.	Symbol	Opis symbolu awarii	Znaczenie symbolu
7		Ciągłe podświetlenie obwodu kodera LEU i tekstu pomocniczego „AWARIA” kolorem czerwonym.	Awaria LEU semafora ToA; kanał wystąpienia awarii i opis jej stanu zobrazowany na tabeli obok dla właściwego kodera LEU.
8		Ciągłe podświetlenie obwodu modułu POM-DIAG-ETH-RS i tekstu pomocniczego „AWARIA” kolorem czerwonym.	Błąd konfiguracji modułu POM-DIAG-LEU.
9		Ciągłe podświetlenie obwodu modułu POM-DIAG-LEU i tekstu pomocniczego „AWARIA” kolorem czerwonym.	Błąd konfiguracji modułu POM-DIAG-LEU.

Możliwość dostosowania zobrazowania.

Funkcja odtwarzania zdarzeń

Historia w formie tabelarycznej (filtry)

Oznaczenie kolorów:

- Czerwony – usterka krytyczna
- Pomarańczowy – usterka konfiguracji
- Żółty – usterka niekrytyczna

© Rail-Mil

Zdalna diagnostyka kodera LEU

7/5/2023

Wersja wzorca 2.0. Materiały wewnętrzne, rozpowszechniane tylko za zgodą zarządu.



RM[®]
rail-mil.eu

Technologie dostosowane
do potrzeb klienta.

Dziękuję za uwagę.

mgr inż. Łukasz Sitarek – lukasz.sitarek@rail-mil.eu