

# **ZAŁĄCZNIK NR 8**

**DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA**

**MODERNIZACJI LOKOMOTYWY**

**TYPU M62**

**Nr M62Ko 0159-2**

**GENERATOR SYSTEMU SHP-1  
EDA-3**



## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>5</b>
1.1	PRZEZNACZENIE GENERATORA EDA-3 .....	5
1.2	ZAKRES STOSOWANIA .....	5
<b>2</b>	<b>ODMIANY WYROBU .....</b>	<b>6</b>
2.1	OZNACZANIE WYROBÓW .....	6
2.2	ODMIANY .....	6
<b>3</b>	<b>DANE TECHNICZNE .....</b>	<b>7</b>
3.1	OGÓLNE DANE TECHNICZNE .....	7
3.1.1	Zasilanie .....	7
3.1.2	Ciężar i wymiary gabarytowe .....	7
3.1.3	Wytrzymałość i rezystancja izolacji .....	7
3.1.4	Odporność na wyładowania atmosferyczne .....	7
3.1.5	Bezpieczeństwo urządzenia .....	8
3.1.6	Czas życia urządzenia .....	8
3.1.7	Wycofanie z eksploatacji i złomowanie .....	8
3.2	WARUNKI PRACY .....	8
3.2.1	Warunki temperaturowe .....	8
3.2.2	Warunki mechaniczne .....	8
3.2.3	Warunki elektryczne .....	9
3.3	PARAMETRY FUNKCJONALNE EDA-3 .....	9
3.3.1	Częstotliwość generatora .....	9
3.3.2	Napięcie przemiennie generatora .....	9
3.3.3	Czułość generatora .....	9
3.3.4	Czas opóźnienia włączenia buczka .....	10
3.3.5	Czas opóźnienia wyłączenia elektrozaworu .....	10
3.3.6	Czas blokowania generatora .....	10
3.3.7	Czas gotowości generatora do odblokowania .....	10
3.3.8	Czas cyklu wzbudzania dla funkcji czuwaka .....	10
3.3.9	Częstotliwość migania lampki sygnalizacyjnej .....	10
3.3.10	Odporność na zakleszczenie przycisku czujności .....	10
3.3.11	Pobór prądu .....	11
<b>4</b>	<b>BUDOWA I DZIAŁANIE WYROBU .....</b>	<b>12</b>
4.1	BUDOWA .....	12
4.2	DZIAŁANIE .....	13
4.2.1	Zasada działania .....	13
4.2.2	Schematy montażowe .....	16
4.2.3	Współpraca z czujnikami .....	21
<b>5</b>	<b>MONTAŻ I URUCHOMIENIE .....</b>	<b>23</b>
5.1	MONTAŻ .....	23
5.2	URUCHOMIENIE .....	24
5.3	ODBIÓR TECHNICZNY .....	25
5.3.1	Sprawdzenie generatora EDA-3 w systemie SHP-1 .....	25
5.3.2	Sprawdzenie czuwaka aktywnego EDA-3 .....	27
<b>6</b>	<b>OBSŁUGA .....</b>	<b>28</b>
6.1	OBSŁUGA SYSTEMU SHP-1 .....	28
6.2	OBSŁUGA CZUWAKA AKTYWNEGO .....	28
6.3	POSTĘPOWANIE W SYTUACJACH AWARYJNYCH .....	29

<b>7</b>	<b>UTRZYMANIE I NAPRAWY .....</b>	<b>30</b>
7.1	PRZEGLĄDY OKRESOWE .....	30
7.2	LOKALIZOWANIE I USUWANIE USZKODZEŃ.....	30
7.3	NARZĘDZIA I PRZYRZĄDY POMIAROWE .....	31
<b>8</b>	<b>GWARANCJA I SERWIS.....</b>	<b>32</b>
8.1	GWARANCJA .....	32
8.2	SERWIS.....	32
<b>9</b>	<b>OPAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE, TRANSPORT .....</b>	<b>33</b>
9.1	OPAKOWANIE .....	33
9.2	PRZECHOWYWANIE.....	33
9.3	TRANSPORT .....	33
<b>10</b>	<b>CZĘŚCI ZAMIENNE I MATERIAŁY.....</b>	<b>34</b>
10.1	CZĘŚCI ZAMIENNE.....	34
10.2	MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE .....	34

# 1 Wstęp

## 1.1 Przeznaczenie generatora EDA-3

Generator EDA-3 stanowi zasadniczy element pokładowych urządzeń samoczynnego systemu hamowania pociągów typu jednopunktowego o częstotliwości pracy 1000Hz.

Przeznaczony jest do zasilania elektromagnesu lokomotywowego i za jego pomocą wykrywania torowego obwodu rezonansowego, następnie informowania za pomocą lampki i buczka o wykryciu (przejechaniu nad) torowego obwodu rezonansowego, a w razie braku reakcji maszynisty generator powinien spowodować wdrożenie hamowania awaryjnego.

Dodatkowo generator EDA-3 może, przy innych połączeniach zewnętrznych, spełniać również funkcję czuwaka aktywnego, tzn. może sprawdzać (za pomocą lampki, buczka), co określony odcinek czasu czujność maszynisty, a w razie braku reakcji maszynisty spowodować wdrożenie hamowania.

## 1.2 Zakres stosowania

EDA-3 instaluje się na pojazdach szynowych o napędzie elektrycznym, spalinowym lub parowym. Zasilany jest, w zależności od wykonania, napięciem pokładowym pojazdu szynowego zawierającym się w granicach od 24V do 110V napięcia stałego.

EDA-3 pełniący funkcję generatora systemu SHP współpracuje z jednym lub dwoma elektromagnesami lokomotywowymi typu ELM-2, może również współpracować z drugim EDA-3 pełniącym funkcję czuwaka aktywnego lub z poprzednim wykonaniem czuwaka aktywnego typu EDC-1.

EDA-3 pełniący funkcję czuwaka aktywnego może współpracować z drugim EDA-3 pełniącym funkcję generatora SHP lub z poprzednimi wykonaniami generatora typu EDA-1 lub EDA-2.

## 2 Odmiany wyrobu

### 2.1 Oznaczanie wyrobów

Urządzenie EDA-3 wyróżnik literowo-cyfrowy, zgodny z nomenklaturą producenta, składający się z trzech liter i czterech cyfr. Trzy litery i pierwsza cyfra określają grupę urządzeń o podobnym zastosowaniu. Następną cyfrą określa odmianę zależną od napięcia zasilania, na które urządzenie zostało zaprojektowane i wykonane.

Ostatnie dwie cyfry określają wykonanie konstrukcyjne. Urządzenia różniące się tylko wykonaniem powinny być zamienne.

### 2.2 Odmiany

Generator EDA-3 produkowany jest w odmianach zależnych od napięcia pokładowego pojazdu szynowego, na którym jest montowany. Odmiany EDA-3 i zabudowanego w nim zespołu elektronicznego MER-129801 podano w tabelicy 1.

Tablica 1

Lp.	Napięcie pokładowe [V]	Odmiana generatora	Odmiana zespołu elektronicznego
1	24	EDA-3100	MER-129801/1
2	48	EDA-3200	MER-129801/2
3	72	EDA-3300	MER-129801/3
4	110	EDA-3400	MER-129801/4



**Na pojeździe szynowym można tylko montować odmiany EDA-3 z zespołami MER-129801 zgodne z napięciem pokładowym pojazdu szynowego.**

## 3 Dane techniczne

### 3.1 Ogólne dane techniczne

#### 3.1.1 Zasilanie

EDA-3 w zależności od odmiany może być zasilany napięciem stałym (DC) o wartości zgodnej z tablicą 1 i o tolerancji  $\pm 30\%$ . Urządzenie jest odporne na skokowe zmiany napięcia zasilania w przedziale dopuszczalnych zmian napięcia zasilania. Pobór mocy części elektronicznej EDA-3 nie powinien przekraczać 8VA. Nie uwzględniono poborów mocy przez urządzenia sterowane z EDA-3 takie jak: lampka sygnalizacyjna, buczek i elektrozawór.

#### 3.1.2 Ciężar i wymiary gabarytowe

Masa EDA-3 nie przekracza 6,2kg, a wymiary gabarytowe urządzenia pokazane są na rysunku 1.

#### 3.1.3 Wytrzymałość i rezystancja izolacji

Izolacja pomiędzy wyprowadzeniami EDA-3 i korpusem obudowy wytrzymuje bez przebicia i przeskoków napięcie probiercze 1000V o częstotliwości 50Hz przez 1 minutę, natomiast rezystancja izolacji pomiędzy wyprowadzeniami EDA-3 i korpusem obudowy wynosi, co najmniej 50M $\Omega$ .

#### 3.1.4 Odporność na wyładowania atmosferyczne

Urządzenie jest odporne, według kryterium oceny A, na serie szybkich zakłóceń impulsowych 5/50ns (typu burst) o biegunowości dodatniej i ujemnej i o amplitudzie 2kV zgodnej z wymaganiami normy PN-EN 50121-3-2: 2002, oraz jest odporne, według kryterium oceny B, na zakłócenia umownymi impulsami zakłócającymi dużej energii oznaczonymi symbolem 1,2/50 $\mu$ s (typu surge) według normy o amplitudzie 1,8kV zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50155: 2002. To znaczy, że nie dopuszcza się samoczynnego odblokowania zablokowanego generatora podczas narażania impulsami dużej energii, natomiast dopuszcza się zablokowanie generatora podczas narażania impulsami dużej energii.

### 3.1.5 Bezpieczeństwo urządzenia

Urządzenie EDA-3 zostało zaprojektowane i przebadane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50155: 2002 dotyczącej wyposażenia elektronicznego stosowanego w taborze.

Struktura wewnętrzna EDA-3 jest dwukanałowa, a współdziałanie pomiędzy kanałami zaprojektowano w ten sposób, że jakakolwiek nieprawidłowość w połączeniach zewnętrznych lub samym urządzeniu pociąga za sobą przejście do stanu bezpiecznego, czyli wdrożenie procedury hamowania.

### 3.1.6 Czas życia urządzenia

Czas życia urządzenia EDA-3 szacuje się na 20 lat, natomiast średni czas między awariami (MTBF) szacuje się na 100.000 godzin.

### 3.1.7 Wycofanie z eksploatacji i złomowanie

Urządzenie EDA-3 nie zawiera materiałów szkodliwych dla środowiska. Po zakończeniu eksploatacji urządzenia elementy metalowe, zwłaszcza obudowy, należy złomować natomiast pozostałe elementy można składować na wysypiskach materiałów nietoksycznych.

## 3.2 Warunki pracy

### 3.2.1 Warunki temperaturowe

Generator EDA-3 prawidłowo pracuje w następujących warunkach temperaturowych:

- zakres temperatur pracy  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+70^{\circ}\text{C}$ ,
- maksymalna wilgotność względna 90% do 95% dla temp. poniżej  $+40^{\circ}\text{C}$ ,
- szokowe zmiany temperatury od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$  w ciągu 0,5h.

### 3.2.2 Warunki mechaniczne

Generator EDA-3 jest przystosowany do zabudowy na pionowej ścianie w pojeździe szynowym i prawidłowo pracuje w obecności następujących narażeń mechanicznych:

- udary mechaniczne  $30\text{m/s}^2$  w każdym z 3 kierunków,
- wibracje sinusoidalne 5 do 150Hz, przyspieszenie  $30\text{m/s}^2$ .



### 3.2.3 Warunki elektryczne

Generator EDA-3 jest przystosowany do spełnienia następujących wymagań elektrycznych:

- zmiany napięcia zasilania  $1,3U_n - 0,7U_n$ ,
- wytrzymałość elektryczna izolacji 1000V 50Hz,
- oporność elektryczna izolacji powyżej 50M $\Omega$ ,
- odporność na serię szybkich elektrycznych stanów przejściowych (typu burst) 2kV (impuls)
- odporność na wyładowania elektryczne o dużej energii 1,8kV (impuls 1,2/50 $\mu$ ).

## 3.3 Parametry funkcjonalne EDA-3

### 3.3.1 Częstotliwość generatora

EDA-3 pełniący funkcje generatora systemu SHP-1 zasila przyłączone elektromagnesy lokomotywowe typu ELM-2 sygnałem przemiennym o częstotliwości 1000Hz  $\pm$ 2Hz.

### 3.3.2 Napięcie przemiennie generatora

Wartość skuteczna napięcia 1000Hz zasilającego elektromagnes lokomotywowy powinna wynosić 3,4V  $\pm$ 5% przy rezystancji dynamicznej elektromagnesu lokomotywowego  $R_d = 2,85 \text{ k}\Omega \div 2,9 \text{ k}\Omega$ .

Przy większych, lecz dopuszczalnych rozrzutach rezystancji dynamicznej elektromagnesu lokomotywowego napięcie mierzone na jego zaciskach powinno zawierać się w granicach od 2,9V do 3,56V.

### 3.3.3 Czulość generatora

Czulością generatora nazywamy wielkość obniżenia się wartości napięcia zasilającego elektromagnes lokomotywowy, która jest wykrywana przez generator. Czulość generatora wynosi od 43% do 47% znamionowej wartości napięcia zasilania elektromagnesu, przy rezystancji dynamicznej elektromagnesu lokomotywowego  $R_d = 2,85 \text{ k}\Omega \div 2,9 \text{ k}\Omega$ .

Przy większych, lecz dopuszczalnych rozrzutach rezystancji dynamicznej elektromagnesu lokomotywowego czulość generatora powinna zawierać się w granicach od 40% do 60%.

### 3.3.4 Czas opóźnienia włączenia buczka

Czas opóźnienia włączenia buczka liczony od momentu zapalenia się lampki sygnalizacyjnej i mierzony na wyjściu 19 sterującym sygnałem akustycznym wynosi  $2,5 \pm 0,2s$ . Czas ten jest ważny dla EDA-3 pracującego jako generator systemu SHP-1 oraz dla EDA-3 pracującego jako czuwak aktywny.

### 3.3.5 Czas opóźnienia wyłączenia elektrozaworu

Czas opóźnienia wyłączenia elektrozaworu liczony od momentu zapalenia się lampki sygnalizacyjnej i mierzony na wyjściu 12 sterującym elektrozaworem wynosi  $4,5 \pm 0,2s$ .

Czas ten jest ważny dla EDA-3 pracującego jako generator systemu SHP-1 oraz dla EDA-3 pracującego jako czuwak aktywny.

### 3.3.6 Czas blokowania generatora

Czas blokowania generatora (rozumiany jako czas obniżenia się napięcia na elektromagnesie lokomotywowym poniżej progu czułości) jest większy lub równy 4ms.

### 3.3.7 Czas gotowości generatora do odblokowania

Czas gotowości generatora do odblokowania po zwarciu a następnie rozwarciu styku przycisku czujności jest mniejszy lub równy 300ms.

### 3.3.8 Czas cyklu wzbudzenia dla funkcji czuwaka

Czas cyklu wzbudzenia dla funkcji czuwaka liczony od momentu rozwarcia zestyku szybkościomierza do pierwszego błysku lampki sygnalizacyjnej wynosi  $60s \pm 2s$ .

### 3.3.9 Częstotliwość migania lampki sygnalizacyjnej

Po zablokowaniu EDA-3 pracującego jako generator systemu SHP-1 lampka sygnalizacyjna świeci światłem ciągłym natomiast włączenie ostrzegania przez EDA-3 pracujący jako czuwak aktywny sygnalizowane jest miganiem lampki sygnalizacyjnej. Dla tej funkcji lampka miga z częstotliwością  $2,5Hz \pm 0,3Hz$ .

### 3.3.10 Odporność na zakleszczenie przycisku czujności

Zwarcie styku przycisku czujności, zarówno dla EDA-3 pracującego jako generator systemu SHP-1 jak i dla EDA-3 pracującego jako czuwak aktywny, dłuższe niż  $1s \pm 0,2s$  powoduje miganie lampki sygnalizacyjnej z częstotliwością  $2,5Hz \pm 0,3Hz$  i wdrożenie procedury hamowania.

### 3.3.11 Pobór prądu

Pobór prądu przez część elektroniczną EDA-3 (bez podłączonej lampki, buczka i elektrozaworu) nie powinien przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

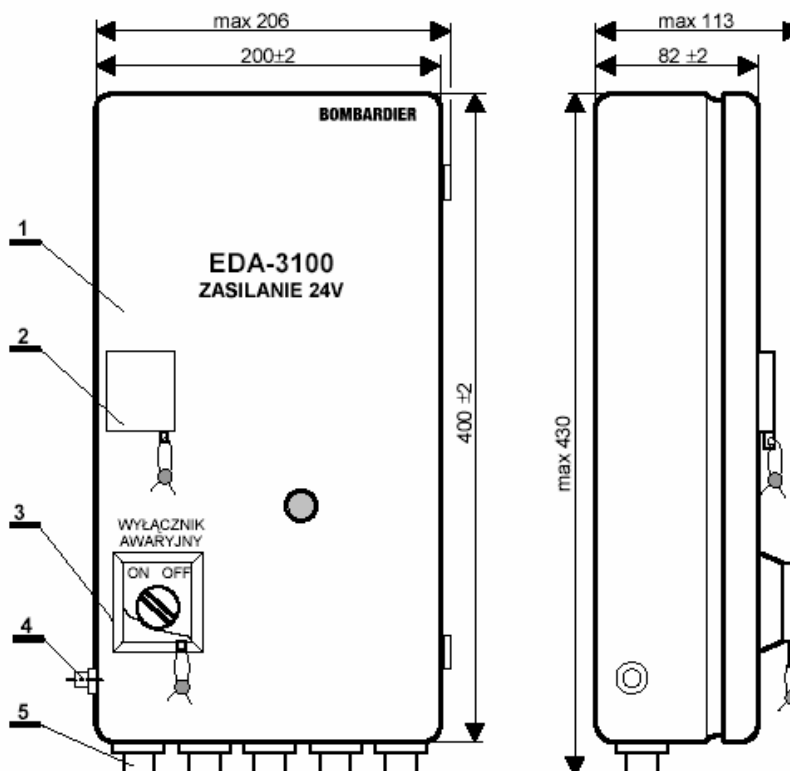
Tablica 2

Lp.	Wykonanie	Nap. znamionowe Uzn	Maksymalny pobór prądu [mA] przy:		
			Uzn – 30%	Uzn	Uzn + 30%
1	EDA-3100	24V DC	350	250	190
2	EDA-3200	48V DC	180	125	95
3	EDA-3300	72V DC	120	85	65
4	EDA-3400	110V DC	80	55	45

## 4 Budowa i działanie wyrobu

### 4.1 Budowa

Skrzynka EDA-3 pokazana na rysunku 1 przystosowana jest do montażu na pionowej ścianie pojazdu szynowego czterema wkrętami lub śrubami. Rozstaw otworów do mocowania wynosi 360mm x 160mm. Średnica otworów do mocowania wynosi 8,7mm.

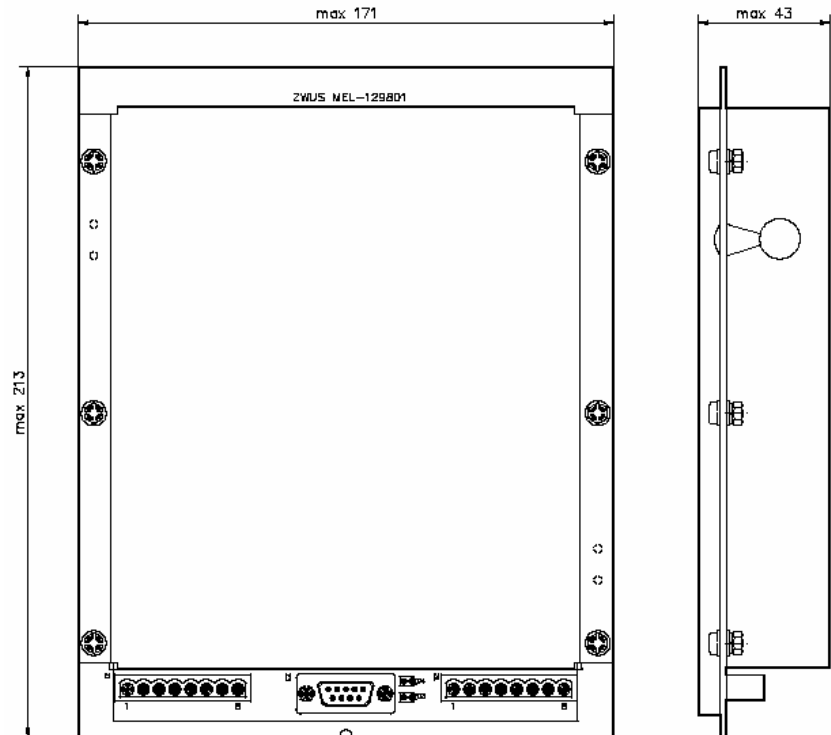


Rysunek 1:

1. Skrzynia generatora,
2. Plombowana pokrywka zamka skrzyni,
3. Plombowany awaryjny wyłącznik zasilania,
4. Śruba M8 na potencjale obudowy EDA-3,
5. Dławiki kablowe.

Do każdego urządzenia EDA-3 dołączany jest klucz do zamka skrzyni oraz protokół kontroli technicznej i instrukcja montażu i uruchamiania.

Wewnątrz skrzyni urządzenia EDA-3 zamontowany jest zespół elektroniczny MER-129801, który realizuje wszystkie funkcje urządzenia, zarówno generatora systemu SHP-1 jak i czuwaka aktywnego. Zespół ten pokazany jest na rysunku 2.



Rysunek 2

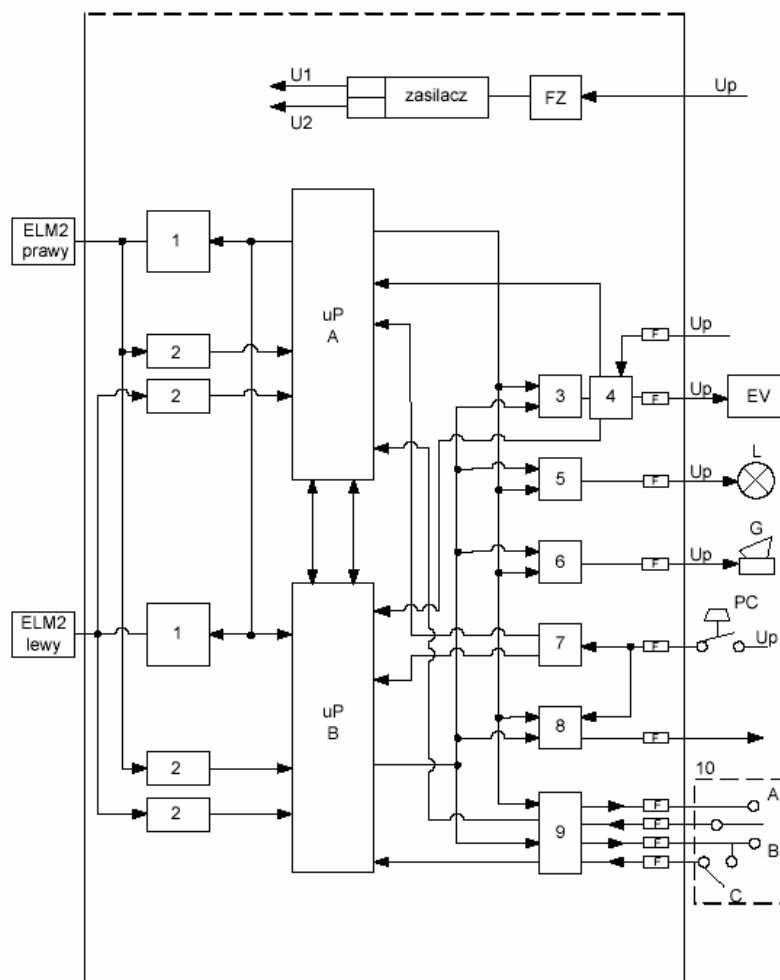
Zespół elektroniczny MER-129801 łączy się z listwą zaciskową EDA-3 za pomocą 2 złącz Z1 i Z2. Złącza te są zabezpieczone konstrukcyjnie przed podłączeniem zespołu MER-129801 o wykonaniu niezgodnym z wykonaniem EDA-3.

Na listwie zaciskowej EDA-3 znajduje się dodatkowo bezpiecznik główny urządzenia oraz wyłącznik awaryjny urządzenia, a zaciski do podłączenia napięcia pokładowego zabezpieczone są warystorem.

## 4.2 Działanie

### 4.2.1 Zasada działania

Na rysunku 3 przedstawiono schemat blokowy wyjaśniający zasadę działania urządzenia EDA-3, które może pełnić funkcję generatora dla jednopunktowego systemu hamowania pociągów SHP-1 lub czuwaka aktywnego do okresowej kontroli czujności maszynisty.



Rysunek 3

Jak uwidoczniło na rysunku 3 struktura urządzenia jest dwukanałowa. Dwa kanały tworzą mikrokontrolery uP A i uP B połączone ze sobą. Mikrokontroler uP A generuje sygnał o częstotliwości 1000Hz (częstotliwość pracy systemu SHP), sygnał ten przekazywany jest do mikrokontrolera uP B oraz do dwóch wzmacniaczy selektywnych 1 o ustawianej odpowiednio impedancji wyjściowej. Do wyjść wzmacniaczy selektywnych 1 przyłączone są bezpośrednio czujniki ELM2 prawy i ELM2 lewy, dodatkowo do wyjścia każdego ze wzmacniaczy selektywnych 1 przyłączone są po dwa detektory napięcia 2. Detektory te połączone są z mikrokontrolerami w ten sposób, że każdy z mikrokontrolerów ma informacje o napięciu na obydwu czujnikach. Mikrokontrolery uP A i uP B wysyłają naprzemiennie sygnał sterujący od przetwornicy symetrycznej 3, która zasila zestaw przekaźnikowy 4. Zestaw czynny zestawu przekaźnikowego 4 podaje przez filtr F napięcie na elektrozawór EV.

Każdy z mikrokontrolerów wysyła po jednym sygnale przemiennym do modułu kontroli zestyków 9, sygnały te po przejściu przez filtry F i grupę zestyków 10 pojazdu szynowego wracają przez filtry F i moduł 9 do obydwu mikrokontrolerów. Zestyki A i B są zestykami nastawnika kierunku jazdy, natomiast

zestyk C jest zestykiem szybkościomierza. Jeżeli zestyk A jest zwarty to wybrany (aktywny) jest czujnik ELM2 prawy, jeżeli zestyk B jest zwarty to wybrany (aktywny) jest czujnik ELM2 lewy. Jeżeli zestyki A i B są jednocześnie rozwarne (nastawnik kierunku jazdy w położeniu 0) to obydwa czujniki są aktywne. Jeżeli zestyki A i B są jednocześnie zwarte (sytuacja niedopuszczalna) to EDA-3 wdraża procedurę hamowania awaryjnego.

Jeżeli zestyk C (zestyk szybkościomierza) jest zwarty to opcja czuwaka aktywnego (okresowego sprawdzania czujności maszynisty jest wyłączona), natomiast jeżeli zestyk C jest rozwarty to opcja czuwaka aktywnego jest włączona.

W przypadku wykrycia przez detektory 2 obniżenia się napięcia poniżej określonego progu, na wybranym zestykami A lub B czujniku, mikrokontrolery wysyłają do układu 5 sygnał włączenia lampki sygnalizacyjnej L. Układ 5 zbudowany jest w ten sposób, że tylko jeden sygnał sterujący wystarczy do włączenia lampki sygnalizacyjnej L.

Jeżeli po włączeniu lampki sygnalizacyjnej L maszynista w czasie krótszym od podanego w punkcie 3.3.4 naciśnie przycisk czujności PC, następuje powrót urządzenia do stanu zasadniczego. Jeżeli maszynista w tym czasie nie naciśnie przycisku czujności PC, mikrokontrolery wysyłają do układu 6 sygnał włączenia buczka G. Układ 6 zbudowany jest w ten sposób, że tylko jeden sygnał sterujący wystarczy do włączenia buczka G.

Jeżeli po włączeniu buczka G maszynista w czasie krótszym od 2s naciśnie przycisk czujności PC, następuje powrót urządzenia do stanu zasadniczego. Jeżeli maszynista w tym czasie nie naciśnie przycisku czujności PC, mikrokontrolery przestają wysyłać do przetwornicy 3 sygnały sterujące, przestaje być zasilany moduł przekaźników 4 i zanika napięcie na elektrozaworze EV. Następuje nagłe hamowanie pociągu. Układ przetwornicy 3 zbudowany jest w ten sposób, że brak tylko jednego sygnału sterującego wystarcza do wyłączenia napięcia zasilającego moduł 4.

Po 1 minucie od rozwarcia zestyku C, aktywacja funkcji czuwaka, mikrokontrolery wysyłają do układu 5 sygnał włączenia lampki sygnalizacyjnej L. Lampka ta zaczyna migać z częstotliwością około 2,5Hz.

Jeżeli po włączeniu migania lampki sygnalizacyjnej L sprawdzającej czujność, maszynista w czasie krótszym od podanego w punkcie 3.3.4 naciśnie przycisk czujności PC, następuje powrót urządzenia do stanu zasadniczego. Jeżeli maszynista w tym czasie nie naciśnie przycisku czujności PC, mikrokontrolery wysyłają do układu 6 sygnał włączenia buczka G. Jeżeli po włączeniu buczka G maszynista w przeciągu 2s naciśnie przycisk czujności PC, następuje powrót urządzenia do stanu zasadniczego. Jeżeli maszynista w tym czasie nie naciśnie przycisku czujności PC, mikrokontrolery przestają wysyłać do przetwornicy 3 sygnały sterujące, przestaje być zasilany moduł

przełączników 4 i zanika napięcie na elektrozaworze EV. Następuje nagłe hamowanie pociągu.

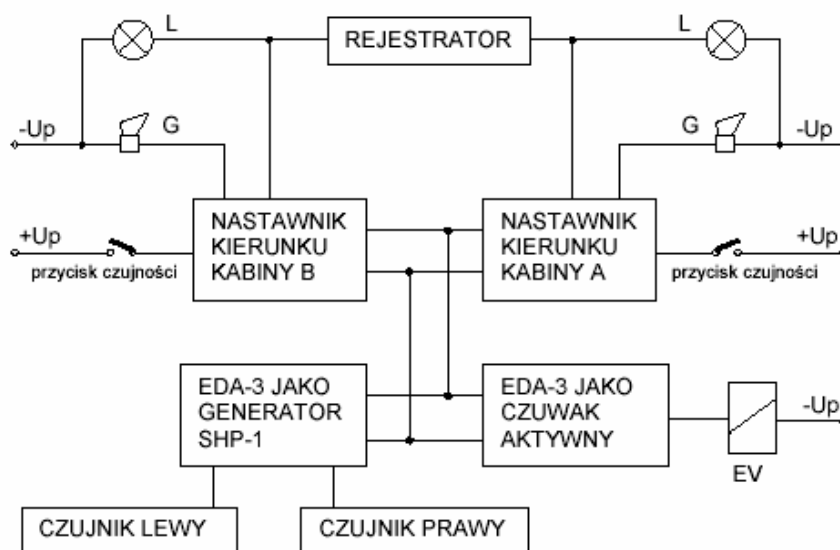
Wciśnięcie przycisku czujności PC powoduje podanie napięcia pokładowego pojazdu szynowego przez filtr F na moduł 7 oraz moduł 8. Moduł 7 przetwarza sygnał z przycisku czujności na sygnały logiczne do obydwu mikrokontrolerów, natomiast moduł 8 jest sterowanym z mikrokontrolerów kluczem elektronicznym wykorzystywanym w przypadku gdy dwa urządzenia, generator SHP i czuwak aktywny, wykorzystują jeden przycisk czujności. Gdy urządzenie EDA-3 pokazane na rysunku 3 jest w stanie zasadniczym to klucz 8 jest zwarty i sygnał z przycisku czujności PC przechodzi do drugiego urządzenia. Gdy EDA-3 wymaga sygnału z przycisku czujności PC to klucz 8 jest rozwarty, wciśnięcie przycisku czujności PC przywraca urządzenie do stanu zasadniczego i powoduje zwarcie klucza 8, ponowne wciśnięcie przycisku czujności PC powoduje przejście sygnału przez klucz 8 do drugiego urządzenia.

Gdy urządzenie EDA-3 jest wyłączone to klucz 8 jest zwarty.

Napięcie pokładowe pojazdu szynowego podawane jest do urządzenia poprzez filtr FZ i zasilacz, który dostarcza dwa odizolowane galwanicznie od siebie napięcia stabilizowane U1 i U2. Napięcie U1 zasila moduły 1 i 2 oraz uP A i uP B natomiast napięcie U2 zasila moduł 9.

## 4.2.2 Schematy montażowe

Typowa instalacja pokładowych urządzeń systemu SHP-1 i czuwaka aktywnego pokazana jest na rysunku 4.



Rysunek 4

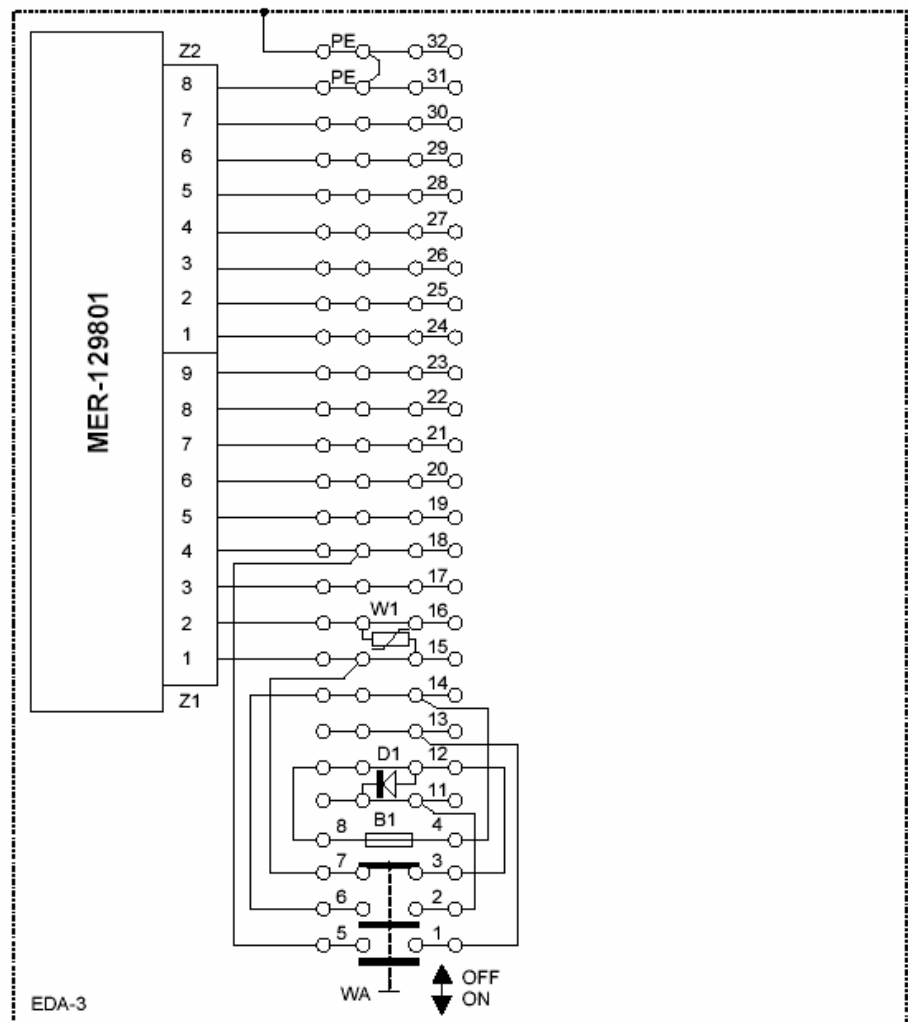
Pojazd szynowy, którego instalacja pokazana została na rys. 4 posiada dwie kabiny, a co za tym idzie dwa komplety lampek



sygnalizacyjnych, buczków i przycisków czujności oraz dwa czujniki typu ELM-2. Lampka sygnalizacyjna, buczek i przycisk czujności mogą być aktywne tylko w jednej kabinie. Wybór kabiny dokonuje się przełącznikiem kabin lub nastawnikiem kierunku jazdy. Wybór aktywnego czujnika typu ELM-2 dokonuje się nastawnikiem kierunku jazdy.

Dla pojazdów szynowych z jedną kabiną, jednym czujnikiem lub bez czuwaka aktywnego schemat blokowy pokazany na rysunku 4 odpowiednio się upraszcza.

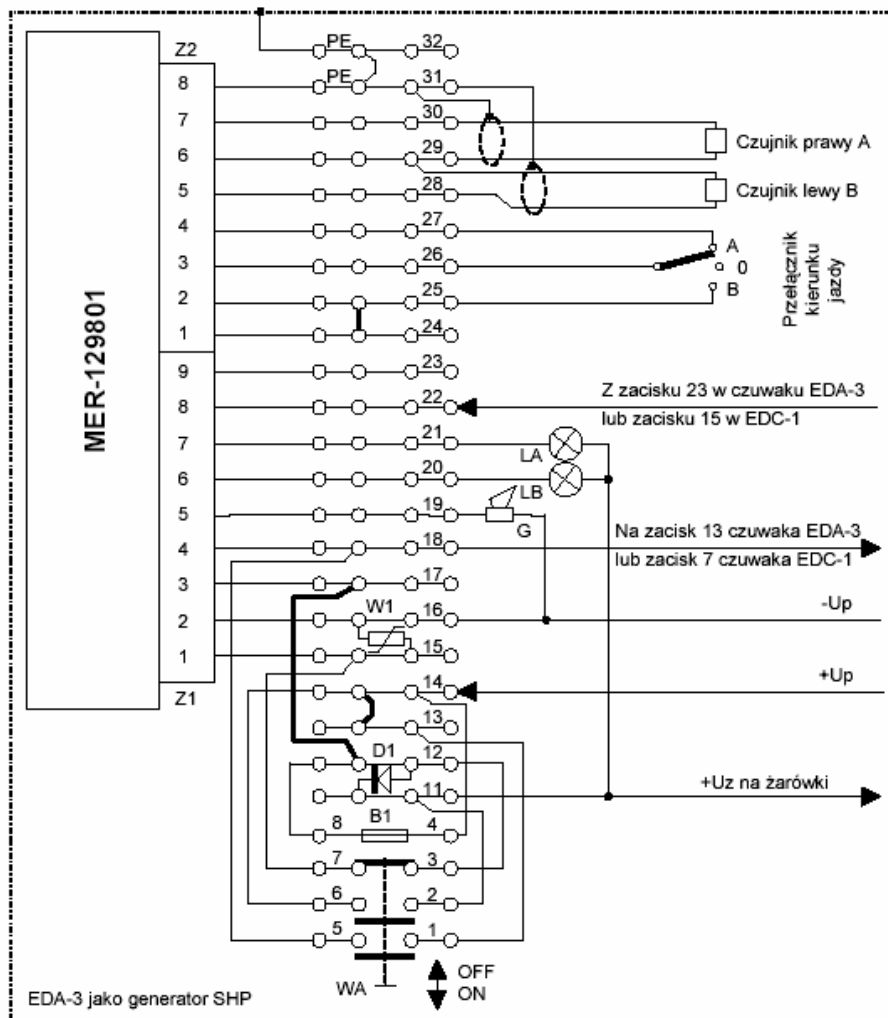
Schemat montażowy urządzenia EDA-3 dostarczanego przez producenta pokazano na rysunku 5. Urządzenie to poprzez odpowiednie połączenia zewnętrzne można przystosować do pełnienia funkcji generatora systemu SHP-1 lub czuwaka aktywnego.



Rysunek 5

Schemat połączeń urządzenia EDA-3 przystosowanego do pracy jako generator SHP-1 przedstawiono na rysunku 6. Jeżeli na pojeździe szynowym jest tylko jeden czujnik, np. prawy to do zacisków 28 – 29 urządzenia należy przyłączyć rezystor o

wartości 2,87kΩ do 2,9kΩ i mocy minimalnej 0,5W (dostarczany wraz z urządzeniem), a zaciski 26 i 27 zewrzeć.

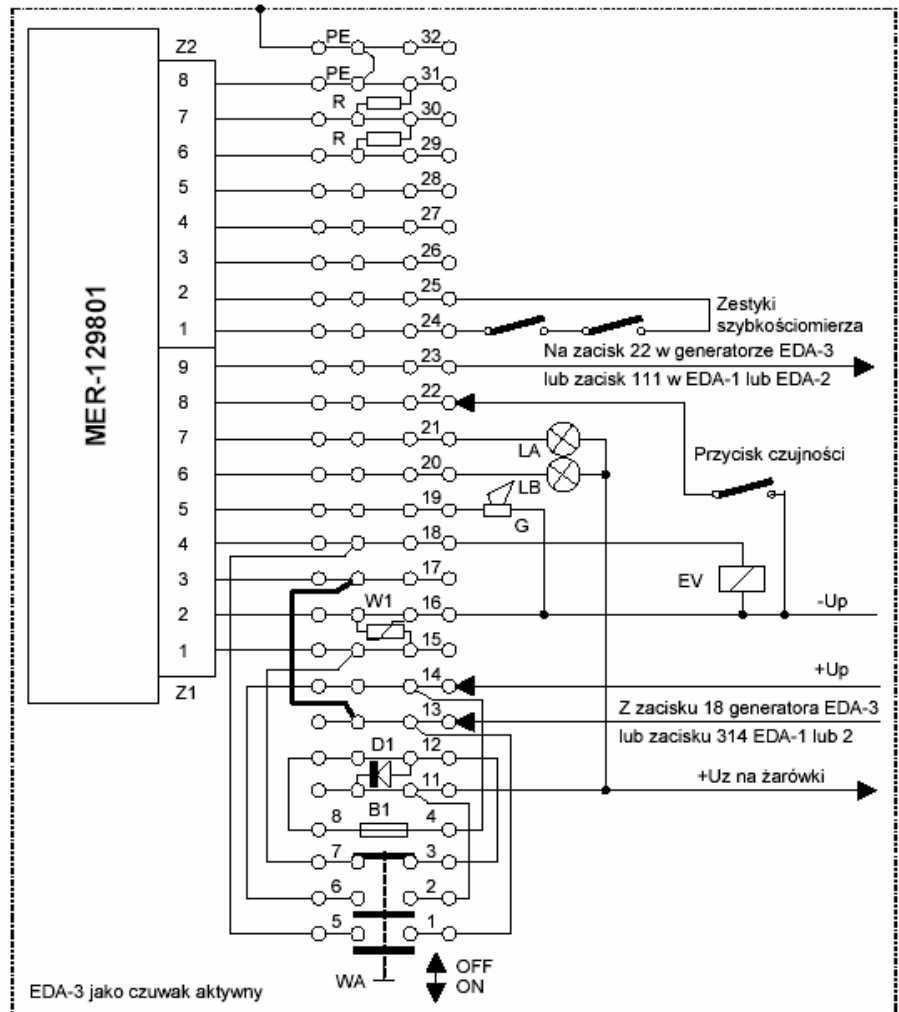


Rysunek 6



**Linią pogrubioną zaznaczono dodatkowe połączenia pomiędzy zaciskami EDA-3.**

Schemat połączeń urządzenia EDA-3 przystosowanego do pracy jako czuwak aktywny przedstawiono na rysunku 7. Rezystory R o wartości 2,87kΩ do 2,9kΩ i mocy minimalnej 0,5W są dostarczane wraz z urządzeniem.

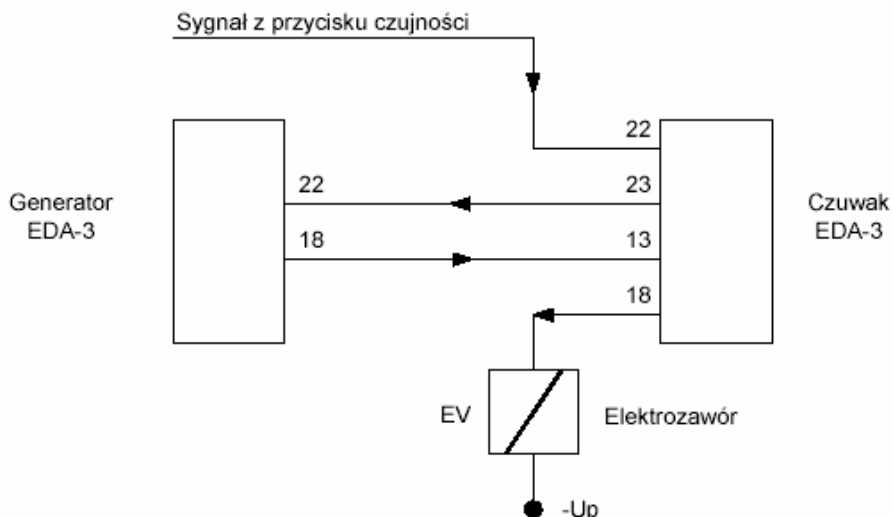


Rysunek 7



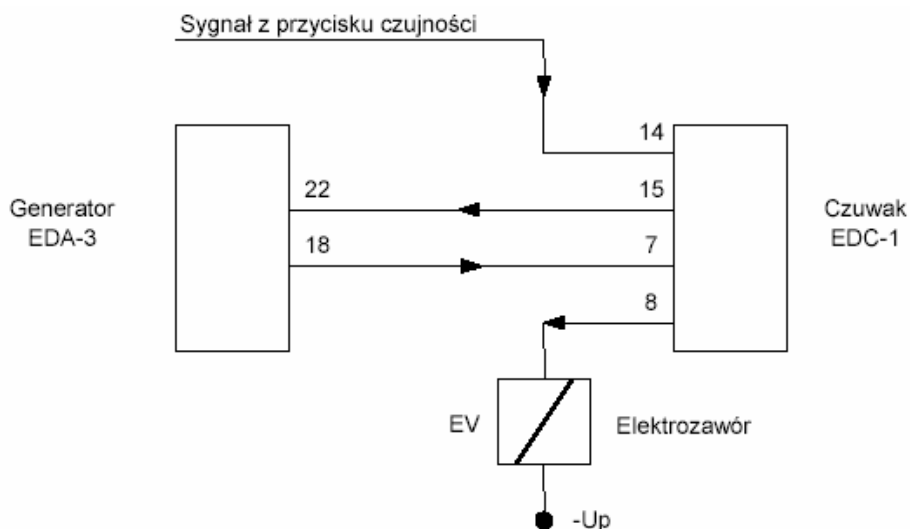
**Linia pogrubioną zaznaczono dodatkowe połączenia pomiędzy zaciskami EDA-3.**

Jak uwidoczniło na rysunku 4 generator SHP-1 i czuwak aktywny korzystają z jednego przycisku czujności i sterują jednym elektrozaworem. Sposób podłączenia przycisku czujności i elektrozaworu do dwóch urządzeń EDA-3, z których jeden pracuje jako generator SHP-1, a drugi jako czuwak aktywny pokazano na rysunku 8.

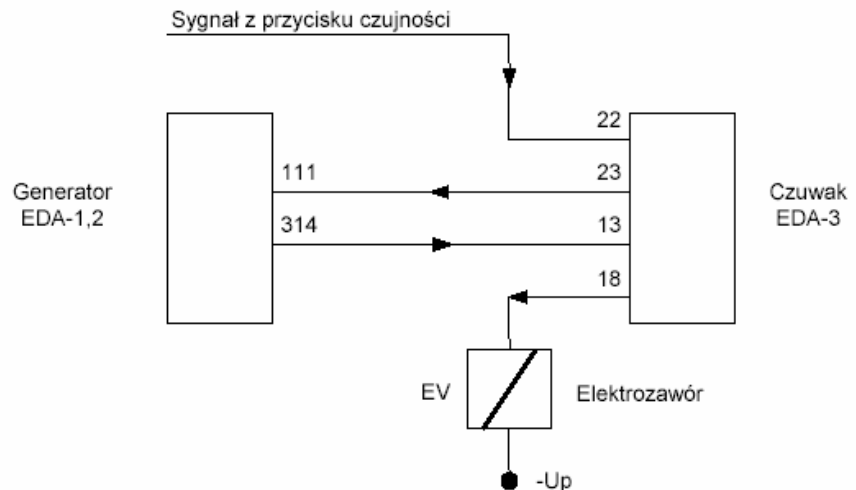


Rysunek 8

EDA-3 pracujący jako generator systemu SHP-1 może współpracować z poprzednią wersją czuwaka aktywnego, uwidocznione to jest na rysunku 9, natomiast EDA-3 pracujący jako czuwak aktywny może współpracować z poprzednimi wersjami generatorów typu EDA-1 lub EDA-2, uwidocznione to jest na rysunku 10.



Rysunek 9



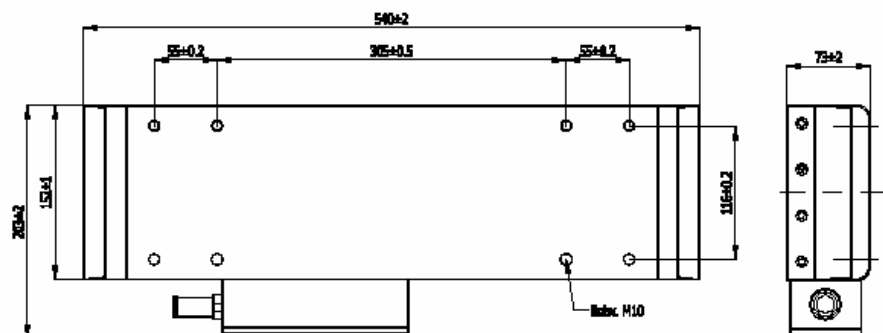
Rysunek 10

### 4.2.3 Współpraca z czujnikami

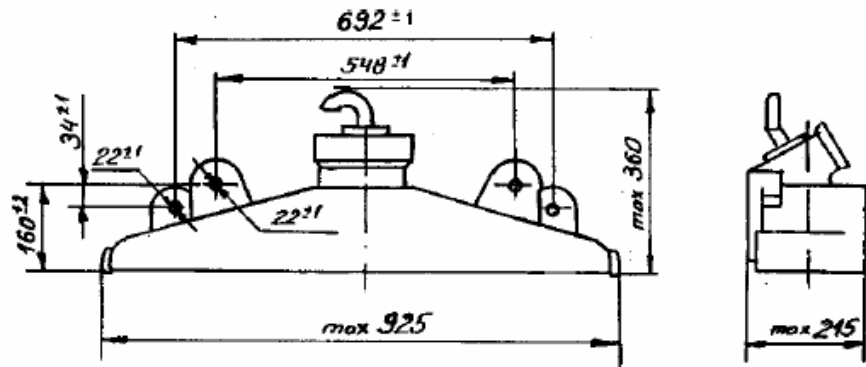
EDA-3 pełniący rolę generatora systemu SHP-1 współpracuje z czujnikami typu ELM-2.

Czujniki te zwane potocznie elektromagnesami lokomotywowymi powinny mieć na zaciskach „0” i „1” rezystancję dynamiczną, zmierzoną przy częstotliwości 1000Hz, w przedziale od  $2,8k\Omega$  do  $3,0k\Omega$ . Sposób pomiaru rezystancji dynamicznej elektromagnesu lokomotywowego opisany jest w jego dokumentacji techniczno - ruchowej.

W systemie SHP-1 stosowane są dwa typy elektromagnesów lokomotygowych. Pierwszy z nich ELM-2003 o wymiarach pokazanych na rysunku 11 stosowany jest głównie w lokomotywach spalinowych i autobusach szynowych. Drugi to ELM-2005 o wymiarach pokazanych na rysunku 12 stosowany jest głównie w lokomotywach elektrycznych.



Rysunek 11



Rysunek 12

ELM-2003 stosowane mogą być wówczas, gdy wysokość dolnej powierzchni elektromagnesu nad główką szyny podczas jazdy mieści się w granicach 100/165mm ELM-2005 stosowane mogą być wówczas, gdy wysokość dolnej powierzchni elektromagnesu nad główką szyny podczas jazdy mieści się w granicach 100/250mm.

Dokładne zalecenia dotyczące zabudowy i montażu elektromagnesów lokomotywowych na pojeździe szynowym znajdują się w ich dokumentacjach techniczno – ruchowych.

## 5 Montaż i uruchomienie

### 5.1 Montaż

Urządzenie EDA-3 należy instalować na pionowej ścianie w pojeździe szynowym, jeżeli to możliwe w dużej odległości od urządzeń wytwarzających silne pola elektromagnetyczne.

Wymiary gabarytowe i rozstaw otworów mocujących urządzenia EDA-3 podano w punkcie 4.1.

Przed przystąpieniem do połączeń zewnętrznych należy w zależności od zastosowania EDA-3 uzupełnić jego połączenia wewnętrzne zgodnie z rysunkiem 6 lub rysunkiem 7.

Jeżeli istnieje konieczność zabudowy rezystorów R do symulacji czujników to są one dostarczane razem z urządzeniem EDA-3.

W przypadku, gdy EDA-3 jako generator SHP pracuje tylko z jednym elektromagnesem lokomotywowym należy aktywować na stałe jeden kierunek, np. A - zwierając zaciski 25 – 26 i podłączając odpowiadający czujnik, w tym przypadku prawy, a w miejsce drugiego czujnika należy podłączyć rezystor R.

W przypadku, gdy EDA-3 realizuje funkcje czuwaka aktywnego należy w miejsce obydwu czujników podłączyć rezystory R.

Połączenia zewnętrzne należy prowadzić zgodnie z projektem instalacji kablowej pojazdu szynowego, a przewody do EDA-3 wprowadzać przez dławnice kablowe, które przystosowane są do zadławiania kabli o średnicy od 5 do 10mm.

Podczas łączenia czujników typu ELM-2 z urządzeniem EDA-3 należy przestrzegać następujących zaleceń:

1. Czujnik prawy jest aktywny, gdy jest aktywna kabina A (przełącznik kabin zwarty do A), czujnik lewy jest aktywny, gdy jest aktywna kabina B (przełącznik kabin zwarty do B). Gdy przełącznik kabin jest w położeniu neutralnym aktywne są obydwa czujniki. Gdy przełącznik kabin jest równocześnie zwarty do A i B to generator włącza procedurę hamowania.

2. Połączenie każdego elektromagnesu lokomotywowego typu ELM-2 z generatorem EDA-3 należy wykonać jednym odcinkiem dwużyłowego kabla w ekranie o przekroju żył minimum  $0,5\text{mm}^2$ . Ekran kabla należy łączyć z potencjałem obudowy generatora. W puszcze kablowej ELM-2 ekran nie powinien być podłączony. Przewody kabla należy łączyć do zacisków „0” i „1” elektromagnesu.

Zaciski sprężynowe firmy WAGO listwy zaciskowej LZ urządzenia EDA-3 przystosowane są do montażu przewodów o przekroju do  $2,5\text{mm}^2$ . Zacisk „PE” w kolorze żółto-zielonym należy połączyć z pudłem pojazdu szynowego.

W większości instalacji lokomotywowych stosuje się osobne lampki sygnalizacyjne dla generatora systemu SHP-1 i dla czuwaka aktywnego. W tym przypadku do rejestratora wyprowadza się tylko sygnały z lampek połączonych z urządzeniem pełniącym funkcję generatora systemu SHP-1.

## 5.2 Uruchomienie

Uruchomienie urządzeń EDA-3 na pojeździe szynowym powinni prowadzić monterzy przeszkoleni do pracy z urządzeniami systemu SHP.

Po zakończeniu montażu instalacji pojazdowej zgodnie z urządzeniami EDA-3 można przystąpić do uruchomienia.

Uruchomienie EDA-3 pełniącego funkcję generatora systemu SHP należy przeprowadzić w sposób następujący:

1. Włączyć zasilanie EDA-3 (bezpiecznikiem w instalacji pokładowej pojazdu szynowego).
2. Wyłącznik awaryjny zasilania na płycie czołowej EDA-3 ustawić w pozycji „ON”.
3. Przełącznikiem kabin lub nastawnikiem kierunku jazdy wybrać aktywną kabinę.
4. Powinna zapalić się lampka sygnalizacyjna w aktywnej kabinie i powinny pojawić się napięcia przemienne na zaciskach 0 – 1 elektromagnesów lokomotywowych, o częstotliwości i napięciach zgodnych z punktami 3.3.1 i 3.3.2. Elektrozawór nie powinien być zasilany. W tym stanie generator oczekuje na aktywację.
5. Generator aktywujemy wciskając na czas krótszy niż 1s przycisk czujności.
6. Po aktywacji generatora powinna zgasnąć lampka sygnalizacyjna w aktywnej kabinie i powinno pojawić się napięcie zasilające elektrozawór (jeżeli czuwak aktywny nie jest jeszcze uruchomiony to powinno pojawić się napięcie pokładowe na zacisku 12 generatora).

Po wykonaniu powyższych czynności generator EDA-3 systemu SHP jest gotowy do sprawdzenia. Podczas uruchamiania należy zwracać uwagę, aby elektromagnesy lokomotywowe nie znajdowały się nad elektromagnesami torowymi.

W przypadku, gdy EDA-3 pracuje jako czuwak aktywny należy przeprowadzić uruchomienie w sposób następujący:

1. Włączyć zasilanie EDA-3 (bezpiecznikiem w instalacji pokładowej pojazdu szynowego).



2. Wyłącznik awaryjny zasilania na płycie czołowej EDA-3 ustawić w pozycji „ON”.
3. Przełącznikiem kabin lub nastawnikiem kierunku jazdy wybrać aktywną kabinę.
4. Powinna zapalić się lampka sygnalizacyjna w aktywnej kabinie. Elektrozawór nie powinien być zasilany. W tym stanie czuwak oczekuje na wzbudzenie.
5. Czuwak wzbudzamy wciskając na czas krótszy niż 1s przycisk czujności.
6. Po wzbudzeniu czuwaka powinna zgasnąć lampka sygnalizacyjna w aktywnej kabinie i powinno pojawić się napięcie zasilające elektrozawór.

Po wykonaniu powyższych czynności EDA-3 pracujący jako czuwak aktywny jest gotowy do sprawdzenia.

## 5.3 Odbiór techniczny

### 5.3.1 Sprawdzenie generatora EDA-3 w systemie SHP-1

Sprawdzenie działania uruchomionego generatora EDA-3 w systemie SHP-1 należy podzielić na dwa etapy: sprawdzenie stacjonarne i sprawdzenie dynamiczne.

Sprawdzenie stacjonarne polega na:

1. Sprawdzeniu częstotliwości i napięcia na elektromagnesach torowych na zgodność z wymaganiami punktów 3.3.1 i 3.3.2. Do sprawdzenia należy użyć częstotliciomierza i woltomierza napięcia przemiennego. Jeżeli częstotliwość jest niezgodna z wymaganiami należy zespół elektroniczny generatora wymienić. Jeżeli napięcie na elektromagnesie torowym jest niezgodne z wymaganiami należy sprawdzić czy jest to wina elektromagnesu lokomotywowego czy generatora, np. przez zamianę elektromagnesów lub podłączenie rezystora. Niesprawne urządzenie należy wymienić.
2. Sprawdzeniu okablowania zestyków nastawnika kierunku jazdy (przełącznika kabin).  
Sprawdzenie polega na blokowaniu generatora przez krótkotrwałe zwieranie wyprowadzeń do czujników (elektromagnesów ELM-2) i sprawdzaniu, które czujniki i urządzenia takie jak Lampka, Buczek

i Przycisk czujności są aktywne w zależności od położenia nastawnika kierunku jazdy (przełącznika kabin).

3. Sprawdzeniu odporności na zakleszczenie przycisku czujności. W celu sprawdzenia należy wcisnąć i przytrzymać przycisk czujności, po około 1 sekundzie powinna zacząć migać z częstotliwością około 2,5Hz lampka sygnalizacyjna, po następnych 3 sekundach powinien włączyć się buczonek, a po kolejnych 2 sekundach zaniknąć napięcie zasilające elektrozawór. Puszczanie przycisku czujności przerywa tę sekwencję.

4. Sprawdzeniu działania Wyłącznika awaryjnego EDA-3. W celu sprawdzenia należy Wyłącznik Awaryjny ustawić w położeniu OFF. Powinno zaniknąć napięcie na czujnikach, a elektrozawór powinien pozostać przyciągnięty. Ponownie Wyłącznik Awaryjny ustawić w położeniu ON. Powinno zaniknąć napięcie na elektrozaworze, powinno pojawić się napięcie na czujnikach i powinna zapalić się lampka sygnalizacyjna w aktywnej kabinie. Po aktywacji generatora przyciskiem czujności jest on ponownie gotowy do pracy.

Zmierzone podczas sprawdzania statycznego częstotliwość, napięcia i czasy należy zapisać w protokole pomiarowym z uruchomienia.

#### Sprawdzenie dynamiczne

Sprawdzenie dynamiczne generatora EDA-3 pracującego na pojeździe szynowym w systemie SHP-1 polega na określeniu czy jego czułość dynamiczna mieści się w granicach od 40% do 60%. Generator o czułości mniejszej od 40% nie gwarantuje pewnego działania SHP przy jeździe na szlaku nad elektromagnesami torowymi, natomiast generator o czułości większej od 60% powoduje tzw. mylne zadziałania SHP. Z w/w powodów nie wolno dopuszczać do eksploatacji pojazdu szynowego o czułości mniejszej od 40% lub większej od 60%.

Czułość dynamiczną generatora SHP sprawdza się podczas przejazdu pojazdu szynowego nad dwoma kontrolnymi elektromagnesami torowymi. Elektromagnesy te są tak dobrane, że przejazd nad pierwszym z nich umożliwia sprawdzenie czy czułość generatora nie jest większa od 60% (sprawdzenie na „NIE”). Przejazd pojazdu szynowego nad drugim z nich umożliwia sprawdzenie czy czułość generatora nie jest mniejsza od 40% (sprawdzenie na „TAK”).

Wynik sprawdzenia dynamicznego uznaje się prawidłowy, jeżeli przejazd pojazdu szynowego nad:

- pierwszym elektromagnesem nie powoduje zadziałania SHP,
- drugim elektromagnesem powoduje zadziałanie SHP.

Para kontrolnych elektromagnesów z prawej strony toru przeznaczona jest do sprawdzania czujnika prawego i urządzeń kabiny A, zaś para kontrolnych elektromagnesów z lewej strony toru przeznaczona jest do sprawdzania czujnika lewego i urządzeń kabiny B.

Odległość między pierwszym i drugim elektromagnesem kontrolnym nie powinna być mniejsza niż 3m i nie większa niż 6m. Elektromagnesy leżące po przeciwnych stronach toru nie mogą być montowane „naprzeciw” siebie, lecz muszą być przesunięte względem siebie o minimum 3m.

Stosowany jako pierwszy elektromagnes kontrolny – dławik stalowy symuluje oddziaływanie mas stalowych (np. mostu stalowego, szyny zapasowej lub rozjazdu), które mogą znaleźć się w zasięgu oddziaływania na elektromagnes lokomotywy.

Stosowany jako drugi elektromagnes kontrolny – elektromagnes torowy ma stłumioną oporność dynamiczną do poziomu 4,1k $\Omega$ , która odpowiada najgorszej, ale jeszcze dopuszczalnej wartości dla elektromagnesów stosowanych na szlaku.

### 5.3.2 Sprawdzenie czuwaka aktywnego EDA-3

W celu sprawdzenia czuwaka aktywnego należy wykonać przerwę w obwodzie między zaciskami 23 – 24 na listwie zaciskowej EDA-3, po około 60 sekundach powinna zacząć migać z częstotliwością około 2,5Hz lampka sygnalizacyjna, po następnych 3 sekundach powinien włączyć się buczonek, a po kolejnych 2 sekundach odpaść elektrozawór. Krótkotrwałe wciśnięcie przycisku czujności powoduje wzbudzenie czuwaka na następne 60 sekund.

Zmierzone podczas sprawdzania czasy należy zapisać w protokole pomiarowym z uruchomienia.

Bezpośrednio po włączeniu się migania lampki sygnalizacyjnej spowodowanego przez czuwak aktywny należy przez krótkotrwałe zwarcie aktywnego czujnika zablokować generator SHP-1 i sprawdzić czy do odblokowania generatora niezbędne jest dwukrotne wciśnięcie przycisku czujności. Po wykonaniu tych sprawdzeń EDA-3 jako czuwak aktywny jest gotowy do pracy.

## 6 Obsługa

Obsługa uruchomionego i sprawdzonego systemu SHP-1 i czuwaka aktywnego sprowadza się do obserwacji sygnalizatorów (lampki i buczek) oraz obsługi przycisku czujności.

### 6.1 Obsługa systemu SHP-1

W systemie SHP-1 aktywny jest tylko elektromagnes lokomotywowo zlokalizowany po prawej stronie patrząc w kierunku jazdy. Aktywowanie elektromagnesu odbywa się nastawnikiem kierunku jazdy. Jeżeli nastawnik kierunku jazdy jest w położeniu „0” to aktywne są obydwa elektromagnesy lokomotywowe. Przejazd aktywnego elektromagnesu lokomotywowego nad zlokalizowanym przy torze elektromagnesem torowym systemu SHP-1 powoduje zablokowanie się generatora SHP-1 i zapalenie się lampki sygnalizacyjnej. Odblokowanie generatora i wygaszenie lampki sygnalizacyjnej polega na wciśnięciu i zwolnieniu przycisku czujności.

Moment odblokowania generatora następuje w chwili zwolnienia przycisku czujności.

Jeżeli w czasie około 2,5 sekundy od zapalenia się lampki sygnalizacyjnej nie nastąpi wciśnięcie i zwolnienie przycisku czujności to włącza się sygnał buczka G. Jeżeli w czasie około 2 sekund od włączenia się buczka nie nastąpi wciśnięcie i zwolnienie przycisku czujności to włącza hamowanie awaryjne. Hamowania awaryjnego nie można przerwać do czasu aż całe powietrze nie zejdzie z przewodu hamulcowego.

### 6.2 Obsługa czuwaka aktywnego

Czuwak aktywny wykorzystuje ten sam buczek, przycisk czujności i elektrozawór co system SHP-1. Zaleca się natomiast, aby lampki sygnalizacyjne dla czuwaka były osobne.

Gdy pojazd szynowy stoi czuwak nie sprawdza czujności maszynisty. Po przekroczeniu określonej minimalnej prędkości rozwierają się zestyki szybkościomierza i czuwak zaczyna okresowo sprawdzać czujność maszynisty. Okres sprawdzania czujności maszynisty wynosi około 60s, a samo sprawdzenie polega na włączeniu migania lampki sygnalizacyjnej czuwaka. Ponowne wzbudzenie czuwaka na okres 60s i wyłączenie migania lampki sygnalizacyjnej polega na wciśnięciu i zwolnieniu przycisku czujności.

Moment wzbudzenia czuwaka następuje w chwili zwolnienia przycisku czujności.

Jeżeli w czasie około 2,5 sekundy od włączenia się migania lampki sygnalizacyjnej nie nastąpi wciśnięcie i zwolnienie przycisku czujności to włącza się sygnał buczone G. Jeżeli w czasie około 2 sekund od włączenia się buczone nie nastąpi wciśnięcie i zwolnienie przycisku czujności to włącza hamowanie awaryjne. Hamowania awaryjnego nie można przerwać.

### **UWAGI**

1. Jeżeli po włączeniu się migania lampki sygnalizacyjnej czuwaka nastąpi przejazd aktywnego elektromagnesu lokomotywowego nad elektromagnesem torowym to pierwsze wciśnięcie i zwolnienie przycisku czujności wzbudza czuwak, a drugie wciśnięcie i zwolnienie przycisku czujności odblokowuje generator systemu SHP-1.

2. Wciśnięcie i zwolnienie przycisku czujności spowodowane przejazdem nad elektromagnesem torowym powoduje również wzbudzenie czuwaka na okres 60s.

## **6.3 Postępowanie w sytuacjach awaryjnych**

Dłuższe niż 1s wciśnięcie przycisku czujności traktowane jest jako sytuacja awaryjna sygnalizowana włączeniem się migania lampki sygnalizacyjnej, a następnie włączeniem buczone i wyłączeniem elektrozaworu. Usunięcie zwarcia usuwa sytuację awaryjną. Wszystkie pozostałe sytuacje awaryjne w systemie SHP-1 powodują zablokowanie generatora SHP, a w czuwaku aktywnym włączenie ostrzegania.

W przypadku tych sytuacji awaryjnych należy poprzez kilkukrotne wciśnięcie i zwolnienie przycisku czujności próbować odblokować generator SHP-1 lub wzbudzić czuwak.

Jeżeli to nie przyniesie efektu, a błąd jest w systemie SHP, to należy wyłącznikiem awaryjnym w urządzeniu EDA-3 pełniącym rolę generatora systemu SHP wyłączyć system SHP-1. Jeżeli błąd jest w czuwaku aktywnym to należy wyłącznikiem awaryjnym w urządzeniu EDA-3 pełniącym rolę czuwaka wyłączyć czuwak.

Wyłączenie generatora SHP lub czuwaka aktywnego, a nawet obydwu naraz, umożliwia dalszą jazdę pojazdu szynowego (podawane jest napięcie na elektrozawór).

Po zerwaniu plomby i wyłączeniu wyłącznikiem awaryjnym urządzenia EDA-3 nie należy go ponownie włączać podczas jazdy.

## 7 Utrzymanie i naprawy

### 7.1 Przeglądy okresowe

Utrzymanie urządzeń EDA-3 polega na wykonywaniu przeglądów okresowych. Przeglądy powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz w roku oraz podczas przeglądu pojazdu szynowego i po każdej większej naprawie.

W trakcie przeglądu należy sprawdzać jakość połączeń elektrycznych oraz parametry techniczne jak podczas odbioru technicznego.

Uwagi oraz zmierzone podczas przeglądu okresowego parametry techniczne należy zapisać w protokole pomiarowym z przeglądu.

### 7.2 Lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń

Pierwszym krokiem w lokalizacji usterek jest ustalenie czy usterka wystąpiła w urządzeniu EDA-3, czy w połączeniach zewnętrznych lub urządzeniach współpracujących.

Do lokalizacji usterki konieczny jest schemat instalacji lokomotywowej i schematy pokazane na rysunkach 6 i 7 niniejszej dokumentacji.

Po ustaleniu, że usterka jest w urządzeniu EDA-3 należy postępować w sposób następujący:

1. Sprawdzić wzrokowo stan połączeń elektrycznych wewnątrz EDA-3.
2. Sprawdzić czy bezpiecznik na listwie zaciskowej EDA-3 jest sprawny. Jeżeli nie to należy go wymienić.
3. Sprawdzić czy warystor na listwie zaciskowej EDA-3 jest sprawny. Jeżeli nie to wymienić
4. Sprawdzić czy zgodnie migają diody świecące w zespole elektronicznym. Jeżeli nie to zespół MER-129801 należy przekazać do naprawy.
5. Sprawdzić czy wszystkie sygnały wyjściowe z EDA-3 są zgodne z danymi technicznymi.

Jeżeli nie to zespół MER-129801 należy przekazać do naprawy.

Użytkownik we własnym zakresie może w urządzeniu EDA-3 usunąć usterki w połączeniach elektrycznych oraz dokonać wymiany bezpiecznika i warystora na listwie zaciskowej, a także dokonać wymiany całego zespołu elektronicznego.

Nie zezwala się na naprawę uszkodzonych zespołów elektronicznych samodzielnie przez użytkownika. Uszkodzone

zespoły powinny być naprawiane przez autoryzowany serwis producenta.

### 7.3 Narzędzia i przyrządy pomiarowe

Do utrzymania i napraw EDA-3 potrzebne są następujące przyrządy pomiarowe i narzędzia:

1. Multimetr cyfrowy,
2. Częstościomierz,
3. Oscyloskop,
4. Stoper,
5. Komplet kluczy nasadkowych,
6. Komplet śrubokrętów płaskich (2 do 5mm),
7. Plombownica.



**Wymienione powyżej narzędzia i przyrządy pomiarowe nie wchodzi w skład wyrobu, ale mogą być przedmiotem osobnego zamówienia.**

## 8 Gwarancja i serwis

### 8.1 Gwarancja

Producent gwarantuje poprawne działanie wyrobu w okresie 12 miesięcy od daty odbioru końcowego, jednak nie dłużej niż 24 miesiące od daty sprzedaży.

Gwarancją nie są objęte:

1. Uszkodzenia spowodowane przez osoby nieupoważnione do prac z urządzeniem.
2. Uszkodzenia układów ochrony odgromowej (warystor na listwie zaciskowej).
3. Uszkodzenia powstałe podczas przechowywania, składowania lub w wyniku samowolnych przeróbek i zmian konstrukcyjnych.
4. Czynności przewidziane w DTR związane z utrzymaniem bieżącym.

### 8.2 Serwis

Naprawy urządzeń EDA-1 i zespołów elektronicznych MER-129801 powinny być wykonywane wyłącznie u producenta lub w autoryzowanym przez producenta punkcie napraw. Poniżej podano sposób kontaktowania się z serwisem producenta:



## 9 Opakowanie, przechowywanie, transport

### 9.1 Opakowanie

Urządzenia EDA-3 pakowane są w indywidualne opakowania kartonowe. Na opakowaniu są naniesione w sposób trwały i wyraźny, co najmniej następujące oznaczenia:

- nazwa lub znak wytwórni,
- oznaczenie wyrobu,
- numer fabryczny/rok produkcji.

Dodatkowo na opakowaniu powinny znajdować się następujące

- znaki manipulacyjne:
- napis OSTROŻNIE lub rysunek „kieliszka”,
- wskazanie góry przez dwie strzałki,
- znak nakazu ochrony przed wilgocią „parasol”
- wysokość składowania 3 warstwy.

### 9.2 Przechowywanie

Urządzenia EDA-3 należy przechowywać ułożone w pozycji poziomej, w pomieszczeniach zamkniętych o wilgotności względnej do 80%, temperaturze od 273K do 323K (od 0°C do +50°C) i wolnych od oparów żrących. Dopuszczalna wysokość składowania wynosi 3 warstwy.

### 9.3 Transport

Urządzenia EDA-3 należy transportować ułożone w pozycji poziomej dowolnymi środkami lokomocji. Na czas transportu urządzenia powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi, a także powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się i dostępem osób niepowołanych.

W przypadku transportu kolejowego, morskiego i lotniczego większej ilości urządzeń zaleca się umieszczać je w zbiorczych opakowaniach transportowych.

## 10 Części zamienne i materiały

### 10.1 Części zamienne

Częściami zamiennymi urządzenia EDA-3 są zespoły elektroniczne MER-129801. Odmiany zespołu elektronicznego w zależności od odmiany urządzenia podane są w tablicy 1 niniejszej DTR. Wkładka bezpiecznikowa i warystor znajdujące się na listwie zaciskowej nie są traktowane jako części zamienne, należy traktować je jako materiały eksploatacyjne.

Rezerwowe zespoły elektroniczne MER-129801 nie wchodzi w skład wyrobu, ale mogą być przedmiotem osobnego zamówienia.

### 10.2 Materiały eksploatacyjne

Okresowo podczas eksploatacji EDA-3 może być konieczne użycie drutu plombowniczego i plomb do zamknięcia skrzyni oraz wkładek bezpiecznikowych i warystorów w przypadku ich uszkodzenia. Wartości wkładek bezpiecznikowych i warystorów w zależności od odmiany EDA-3 wymienione są w tablicy 3.

Tablica 3

Lp	Odmiana generatora	Wkładka bezpiecznikowa	Warystor
1	EDA-3100	3,15A	SIOV-S20K30
2	EDA-3200	1,6A	SIOV-S20K60
3	EDA-3300	1A	SIOV-S20K150
4	EDA-3400	1A	SIOV-S20K150