

## EOC 1 ( współpraca z SPA-4)

### Zasada działania

EOC jest pojedynczym bezpiecznym czujnikiem wspólnym dla kanału „A” i „B”. Czujnik ten działa na zasadzie bezzłączowego obwodu torowego. Składa się z nadajnika typu MER 111701 umieszczonego w środku obwodu nadającego sygnał o określonej częstotliwości oraz dwóch odbiorników typu MER 111709 umieszczonych po obu stronach obwodu i odbierających sygnał z nadajnika. Odbiornik oddalony od przejazdu oznaczany jest symbolem „b” natomiast odbiornik znajdujący się bliżej przejazdu symbolem „c”.

W stanie zasadniczym (bez taboru na tokach szyn w strefie oddziaływania) napięcie na wyjściu odbiornika powinno nieznacznie przekraczać 6V ( ustawić poprzez regulację czułości zgodnie z DTR). Jest to poziom logiczny „1”.

Brak napięcia ( poziom logiczny „0”) może być spowodowany np. :

- Zwarcie lub przerwą toku szyn np. przez tabor.
- Uszkodzeniem linki odbiornika lub - gdy nie działają oba odbiorniki - nadajnika
- Uszkodzeniem odbiornika ( o ile np. drugi odbiornik działa prawidłowo)
- Uszkodzeniem nadajnika ( w tym wypadku oba odbiorniki nie działają)
- Zwarcie np. w kablu odprowadzającym sygnał do szafy
- Uszkodzeniem zespołu ochrony przepięciowej
- Innych nieprzewidzianych sytuacji i przyczyn np. bezpiecznik itp.

Za wysokie napięcie rzędu 20V bez możliwości jego obniżenia do poziomu 6V świadczy o braku połączenia z obciążeniem.

Pojazd szynowy, zbliżając się do strefy kontrolowanej przez dany odbiornik zwiera toki szyn odcinając tym samym dopływ sygnału do odbiornika. Napięcie wyjścia nie powinno wtedy przekraczać 0,5V.

Można śmiało powiedzieć, że działanie EOC-1 jest podobne do EON 1 lub EON 3. Inaczej natomiast działa EON 6.

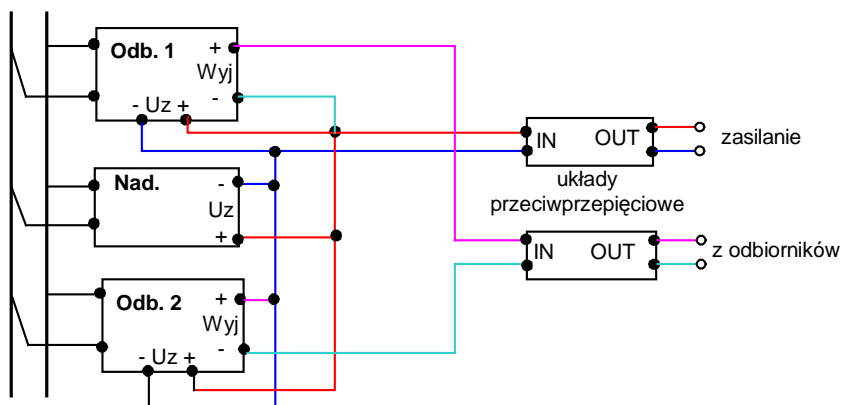
W prawidłowo wyregulowanym czujniku zwarcie toków szyn w odległości 20 m nie powinno powodować odzwbudzenia odbiornika. Odległość ta może wynosić nawet 1 metr.

Strefa wspólna, w której zbocznikowanie toku szyn powoduje odzwbudzenie się obu odbiorników wynosi od 3 do 10 m.

Napięcie zasilania powinno się mieścić w granicach 11 do 18V.

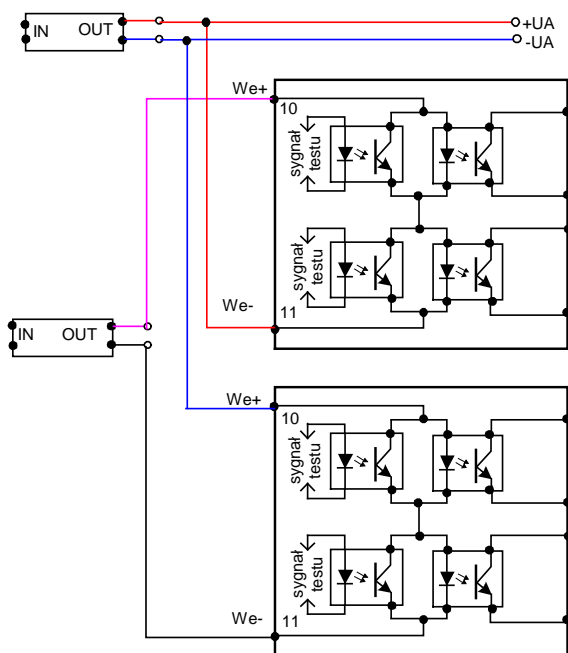
## Sposób zasilania oraz wysyłania sygnału z EOC.

Przy podłączeniu urządzeń EOC należy zwrócić uwagę na połączenie wyjść odbiorników. Mianowicie do linii sterującej z pierwszego odbiornika podany jest plus natomiast z odbiornika 2 minus.



## Układ pośredniczący.

W SPA-4 pierwszym układem (nie licząc układu przeciwprzepięciowego) jest moduł separacji EOD-10. Ma on na zadanie galwaniczne oddzielenie sygnału wejściowego, wysyłanie sygnałów z czujnika do sterowników oraz umożliwia testowanie sprawności poszczególnych transoptorów. Sygnał testujący jest wysyłany co 3 s i trwa nie więcej jak 20 ms. Powoduje on zwieranie kanału „b” i „c” tak jakby jechał pociąg. Test ten jest widoczny poprzez krótkotrwałe okresowe gaśnięcie diod LED modułów wejściowych, odpowiadających poszczególnym czujnikom. Niestety nie wiem jak zachowa się aparatura po wykryciu błędu. Nic konkretnego w DTR nie wyczytałem. Samo rozpoznanie kierunku jazdy wykonane jest już w sterownikach.



Proszę zwrócić uwagę na sposób przesyłania sygnału z odbiorników do modułu separacji poprzez układ ochrony przeciwprzepięciowej. Mianowicie z odbiornika pierwszego plus połączony jest z układem przeciwprzepięciowym sterującym natomiast minus z plusem zasilania. Drugi odbiornik natomiast odwrotnie – minus połączony z modułem EOD za pomocą układu ochrony przeciwprzepięciowej sterującej a plus z minusem zasilania. Jest to dosyć ciekawy sposób, z którym dotychczas się chyba nie spotkałem.

### **Podsumowanie – moja opinia o EOC.**

Moja opinia o tych czujnikach jest mieszana, Nie podoba mi się konieczność stosowania sporej ilości linii połączeniowych – na jeden czujnik przypada aż 6 linii. Naraża to układ na niewłaściwe działanie spowodowane kradzieżami, złym stanem styku szyna-linka.

### **Przy okazji – moja krótka opinia o SPA-4.**

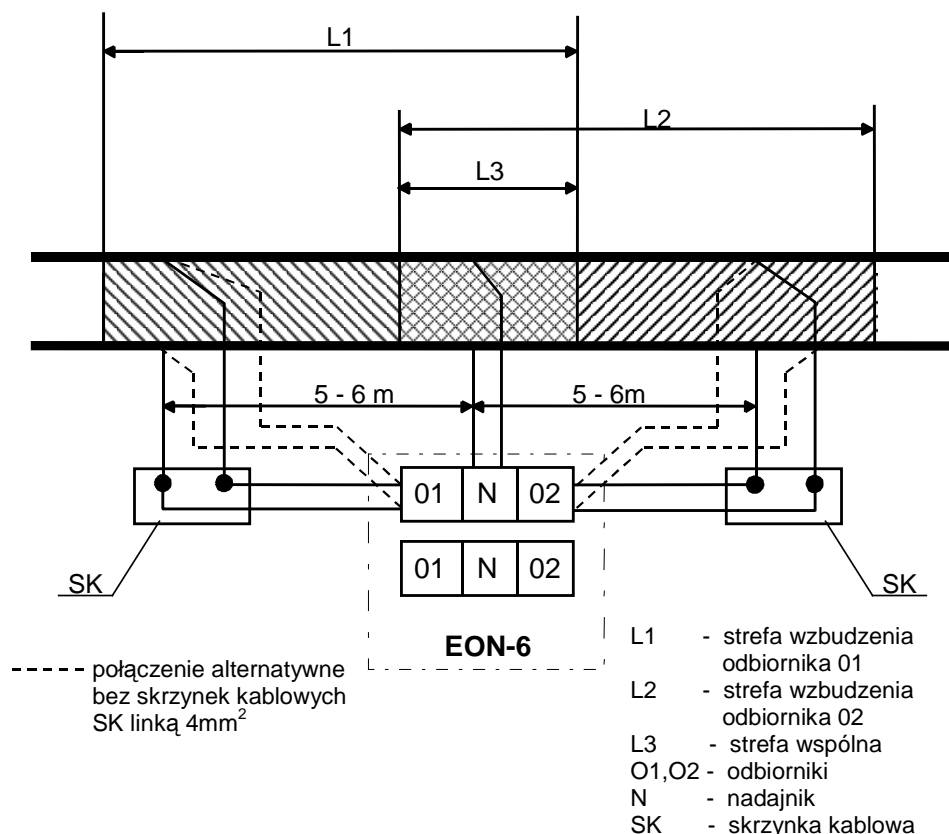
Podstawowa sprawa to brak drugiego czujnika. Układ jest dzielony na „A” i „B” dopiero w kontenerze. W tym wypadku usterka czujnika powoduje niezadziałanie urządzeń SSP. Spotkałem się w praktyce z dosyć nieciekawym przypadkiem w zasadzie do dziś nie wyjaśnionym. Otóż uszkodzeniu uległ układ zabezpieczający na wejściu odbiornika z toru. Nie powodował on jednak pełnego zwarcia tylko częściowe. Prawdopodobnie pociąg zbliżający się do czujnika spowodował wykrycie jazdy od czujnika z powodu wydłużenia się strefy czujnika „c” przed strefę czujnika „a”. Tak czy inaczej wg obsługi pociąg wjechał na przejazd nie załączając urządzeń SSP. Wprawdzie robiliśmy różne symulacje, ale niestety dopiero po wymianie uszkodzonego układu. Za późno dotarła do nas informacja o takim przypadku. Mamy również inny nietypowy układ czujników. Mianowicie z jednej strony przejazdu są dwa komplety czujników – spowodowane jest to bocznicą szlakową. Również tutaj mamy sygnały o dziwnym zachowaniu się SSP, ale niestety nie jestem w stanie określić przyczyny. Może to być wina obsługi bocznicy – trudno tutaj komukolwiek coś udowodnić.

Mam również zastrzeżenia do samego zachowania się urządzeń w przypadkach nietypowych np. jada pociągu za przejazd i z powrotem. Symulacje takie wykazują różne nieciekawe objawy. Wprawdzie zawsze można sygnalizację resetować czy nawet wyłączyć jak jedzie pociąg roboczy, ale raczej wg mnie tak być nie powinno. Również testowanie układu odbywa się dopiero w układzie pośredniczącym a można by spowodować testowanie na poziomie wejść odbiorników sprawdzając tym samym za jednym razem ciągłość kabla, jaki i prawidłowość pracy odbiornika. Pozytywna opinia to taka, że jak na razie mieliśmy dopiero jeden przypadek faktycznego uszkodzenia odbiornika.

### **Ale oczywiście zaznaczam, że są to tylko i wyłącznie moje opinie i nie mogą one mieć wpływu na opinie innych o tych urządzeniach.**

## EON 6 ( współpraca z SPA-2)

Urządzenie EON – 6 podobnie jak EOC działa na zasadzie bezzłazowego obwodu torowego wysokiej częstotliwości w zakresie 18 do 40 kHz. W skład kompletnego czujnika wchodzi dwa panele o różnych, ale sąsiednich częstotliwościach pracy nadajnika.



Istnieją dwa zasadnicze rodzaje zespołów elektronicznych:

- MER-112202 zawierający nadajnik i dwa odbiorniki,
- MER-112302 zawierający nadajnik i jeden odbiornik

Nadajnik wytwarza sygnał o określonej częstotliwości. Sygnał ten doprowadzony do toków szyn zasila odbiornik. Linki odbiorcze znajdują się w odległości 5 do 6 m.

Jedynie strefa obejmująca przejazd jest dłuższa.

Odbiorniki odbierając „sygnał” nadajnikaysterowują swój obwód wyjściowy. Jest zasadnicza różnica pomiędzy EOC-1 a EON-6 polegająca na tym, że na wyjściu EON-6 nie jest generowane żadne napięcie. Wyjście odbiornika stanowi układ tranzystora wraz z rezystorem ograniczającym prąd wyjściowy. Jest on galwanicznie oddzielony od układu wejściowego za pomocą transoptora.

Dla niskich napięć wejściowych lub w przypadku ich braku wyjście odbiornika stanowi wysoką oporność powyżej 50kΩ. Jeżeli odbiornik zostanieysterowany to oporność wyjścia spada do wartości poniżej 200Ω.

Wejście odbiornika nie powoduje zwarcia dla żadnych sygnałów – znaczy to, że na wejściu odbiornika można mierzyć poziom napięcia z nadajnika (o ile posiada się odpowiedni przyrząd pomiarowy umożliwiający pomiar napięcia o takiej wysokiej częstotliwości.).

## Regulacja czujnika.

Pomiar i regulację czujnika należy rozpocząć od prawidłowego ustawienia napięcia zasilania. Napięcie to mierzone na kołkach pomiarowych K1(-) i K2(+) powinno mieścić się w zakresie  $18 \div 20V$ . Napięcie to ustawiamy zmieniając stopień zasilania. Czułość odbiornika produkowanego do 1990 r. należy zawsze ustawiać na zakres 2. Wyjątkowo można przełączać na zakres 3 jeżeli odległości między podłączeniami danego odbiornika i nadajnika są większe niż 10m.

Odbiorniki produkowane po roku 1990 posiadają dwa zakresy - „BLISKO” i „DALEKO”. Czułość odbiornika określona jako „BLISKO” jest wybrana przez odpowiedni mostek założony na płytce przed płytą czołową. Możliwa jest zmiana czułości odbiornika przez przelutowanie tego mostka na miejsce oznaczone „DALEKO”. Zmianę tą można wykonać tylko wówczas, gdy odległość między podłączeniami nadajnika i danego odbiornika jest powyżej 10m, a czułość odbiornika jest niewystarczająca.

Kontrolę działania najlepiej jest przeprowadzać równocześnie na obu układach. Wymaga to jednak dysponowania dwoma przyrządami pomiarowymi. Przyrządy te należy włączyć na zaciski 5 (-) i 6 (+) oraz 11 (-) i 12 (+). Przy braku zwarcia toków szynowych i zachowanej ciągłości szyn w strefie działania czujnika przyrządy powinny wskazywać wartość napięcia do 1,5V (odbiorniki wzbudzone). Jeżeli napięcie jest wyższe (powyżej 12V) to oznacza, że dany odbiornik jest odwzbudzony lub uszkodzony jest nadajnik. Jeżeli napięcie jest równe zero to oznacza, że z szafy nie dochodzi napięcie.

Prowizoryczne sprawdzenie działania odbiorników można wykonać przez zwarcie wyjścia z nadajnika (zaciski D1, D2 lub K1, K2). Po wykonaniu tego zwarcia obydwa odbiorniki powinny być odwzbudzone.

Po przerwaniu zwarcia jw. obydwa odbiorniki powinny być wzbudzone.

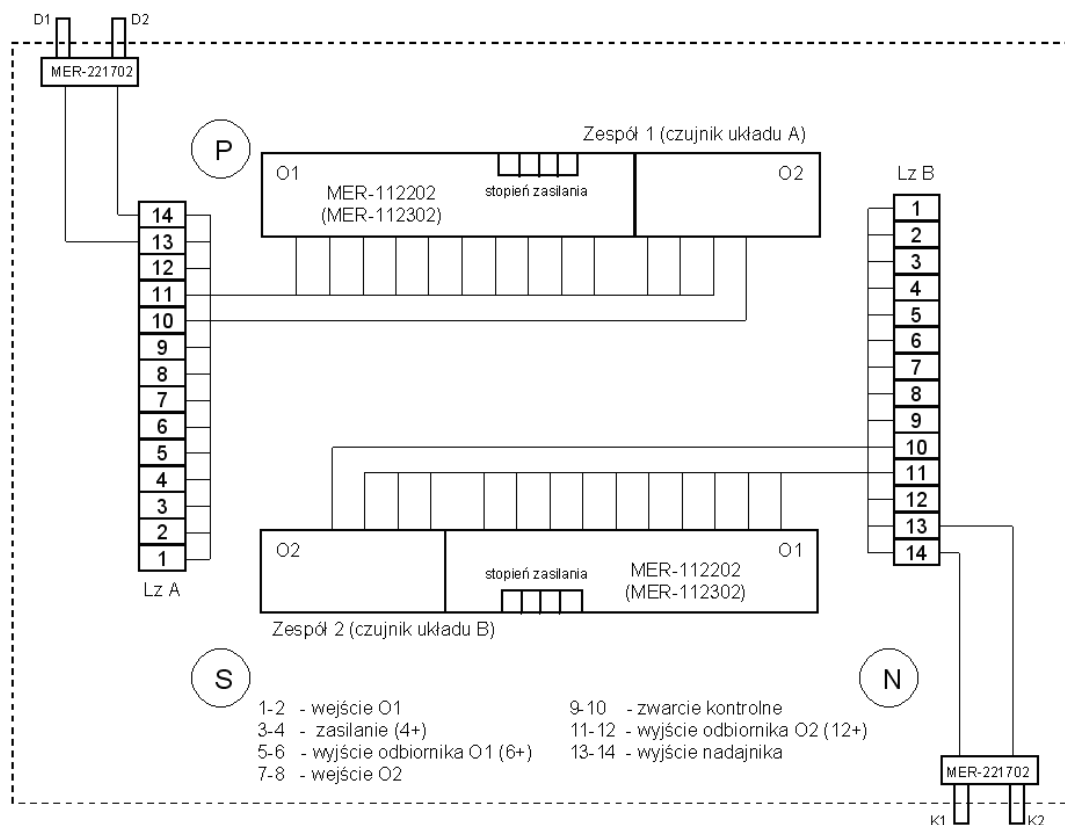
Natomiast wykonanie zwarcia na zaciskach wejściowych odbiornika (zaciski 1, 2 lub 7, 8) powinno powodować odwzbudzenie danego odbiornika.

Dokładne sprawdzenie stref działania odbiorników należy wykonać przez zwieranie bocznikiem  $0,2\Omega$  obu toków szynowych w strefie podłączenia EON-6.

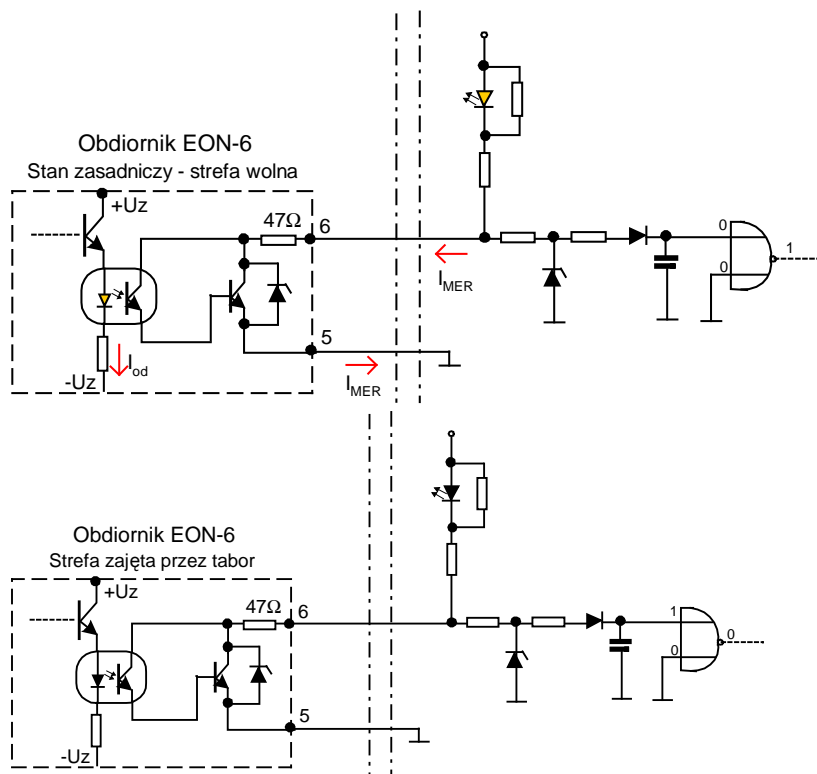
Poczynając zwieranie od strony zewnętrznej odbiornika O1 przesuwając się zwarcie wzdłuż toru aż do strony zewnętrznej odbiornika O2. Podczas wykonywania bocznikowania obserwować woltomierze mierzące napięcia wyjściowe odbiorników i na tej podstawie określić strefy wzbudzenia i odwzbudzenia odbiorników O1 i O2. Strefy działania odbiorników 1 i 2 każdego zespołu czujnika powinny mieć strefę wspólną mieszczącą się w granicach 5 do 15m.

Stwierdzenie niewłaściwej kolejności odwzbudzenia odbiorników np. strefa odwzbudzenia odbiornika O1 mieści się wewnątrz strefy odwzbudzenia odbiornika O2 kwalifikuje dany zespół do wymiany.

## Schemat montażowy EON-6

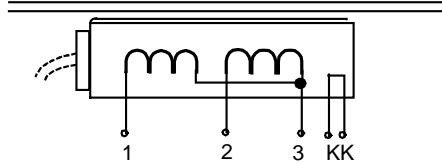


## Współpraca EON-6 z MER 221502 (rozpoznawania kierunku)



# Czujnik CTI

Głowica czujnika posiada cztery magnesy stałe z nałożonymi uzwojeniami.



Jeżeli czujnik wykorzystany jest jako pojedynczy to uzwojenia należy łączyć równolegle. Nie należy pozostawiać niepołączonego uzwojenia. Oporność uzwojeń czujnika wynosi - **2x 1.8 kΩ**.

Działanie czujnika polega na wygenerowaniu siły elektromotorycznej, czyli inaczej – wytworzeniu impulsu napięciowego o kształcie zbliżonym do sinusoidy.

Napięcie to następnie doprowadzone jest do układu formującego impulsy.

## Montaż głowicy

Głowica czujnika musi znajdować się na takiej wysokości, aby odległość górnej powierzchni głowicy do górnej powierzchni głowki szyny wynosiła 40 (+1, -3) mm.

## Usterki głowicy

Usterką dyskwalifikującą głowicę z eksploatacji - oprócz uszkodzeń mechanicznych, jest również spadek oporności izolacji pomiędzy uzwojeniami a szyną. Usterka ta objawia się:

- Nadmiarowymi zadziałaniami czujnika
- Błędami w rozpoznawaniu kierunku
- Skokami napięcia na wyjściu kanałów formowania impulsu ( integratorów)

Oporność ta nie może być mniejsza **niż 500 kΩ**.

Podobne objawy występują w przypadku zaniżenia oporności żył kabla ( również minimalna oporność wynosi **500 kΩ**).

Do częstych usterek należy zaliczyć niewłaściwe połączenie przewodów w puszcze IVA. Bardzo często do puszek dostaje się woda (wilgoć) lub mrówki. Powoduje to wadliwe działanie czujnika CTI. Najlepiej nie wykorzystywać oryginalnych listew puszek IVA ( o ile taką używamy) lecz do połączenia w puszcze stosować listwy LZ. Są one bezpieczniejsze. Oczywiście puszkę należy w miarę hermetycznie zaniknąć.

## Układy współpracujące.

Czujnik współpracuje z układem elektronicznym znajdującym się na płycie MER lub w panelu ECT ( 3 do 8). Tam też następuje rozpoznanie kierunku. W chwili obecnej dostępne są następujące panele współpracujące z czujnikiem CTI :

- **ECT8/2** - Panel elektroniki czujnika CTI bez układu wykrywania kierunku.
- **ECT8/2** - Panel elektroniki czujnika CTI z układem wykrywania kierunku.
- **ECT5/1** - Panel elektroniki czujnika CTI dla SSP COB63A - linia dwutorowa.

- **ECT5/2** - Panel elektroniki czujnika CTI dla SSP COB63A - linia jednotorowa.
- **ECT6/x** - Panel elektroniki czujnika CTI dla SSP SPA2A.
- **ECT6/x/EON** - Panel elektroniki czujnika CTI dla SSP SPA2A.
- **CTI-301K** - panel elektroniki czujnika CTI dla SSP SPA1 z wykrywaniem kierunku (włączający)
- **CTI-301T** - panel elektroniki czujnika CTI dla SSP SPA1 bez wykrywania kierunku (wyłączający)
- **CTI-302K** - panel elektroniki czujnika CTI dla SSP SPA2 z wykrywaniem kierunku (włączający)
- **CTI-302S** - panel elektroniki czujnika CTI dla SSP SPA2 bez wykrywania kierunku (wyłączający)

Istotną sprawą jest prawidłowe wyregulowanie napięcia integratora. DTR przewiduje napięcie w zakresie  $-100$  do  $+50\text{mV}$ , lecz należy brać pod uwagę możliwość zmiany napięcia po regulacji. Z praktyki wynika, że najlepiej napięcie ustawiać w okolicy  $0\text{ V}$ .

## **Podsumowanie.**

Czujniki CTI są w eksploatacji bardzo wydajne ponieważ :

- nie posiadają linek połączeniowych z torem, przez co mniej ulegają kradzieży i dewastacji.
- Nie pobierają prądu w przeciwieństwie do innych czujników ( EON, EOC, RSR180)
- Nie są zbyt narażone na wyładowania atmosferyczne ( miałem tylko jeden przypadek wyrwania magnesów z obudowy spowodowany prawdopodobnie wyładowaniem atmosferycznym),
- Pracują nawet w wodzie o ile nie jest naruszona obudowa lub uszczelnienie kabla.

Wady – w stanie zasadniczym nie jest wykrywana usterka głowicy oraz nie jest kontrolowane położenie głowicy w stosunku do szyny - w przeciwieństwie do głowicy czujnika RSR180. Posiadają jedynie obwód kontroli ciągłości kabla.



## **Czujnik RSR180**

Jest to wg mnie jeden z najlepszych czujników. Zasada jego działania polega na odchyleniu linii sił pola magnetycznego.

Zbudowany jest z jednej cewki nadającej znajdującej się w środku obudowy oraz dwóch cewek odbiorczych znajdujących się po jej bokach. Linie sił pola magnetycznego cewki nadającej przecinają cewki odbiorcze. Jeżeli powyżej lub poniżej cewki odbiorczej pojawi się metalowy przedmiot to nastąpi odchylenie linii sił pola magnetycznego a tym samym zmianę indukcyjności cewki. Zmiana indukcyjności wpływa na wielkość prądu przepływającego przez cewkę. Efekt ten jest wykorzystywany do wykrywania obręczy koła jak również do kontroli położenia czujnika względem szyny.

Czujnik można mocować do szyny za pomocą łąpy lub bezpośrednio do szynki szyny.

Zasilanie czujnika : prądem stałym 12V 59mA.

Prąd spoczynkowy płynący przez każde uzwojenie czujnika prawidłowo przymocowanego do szyny wynosi 3 do 4 mA. Jest on zależy wysokości mocowania, sposobu mocowania do szyny, typu szyny. Różnica pomiędzy prądem cewki pierwszej a prądem cewki drugiej nie może przekraczać 0,2mA. Podczas jazdy prąd ten ulega zmianie. Zmiana prądu nastąpi również w przypadku odpadnięcia czujnika od szyny. Każda zmiana prądu wykrywana jest przez „Kartę przełączającą RSAR”.

### **Karta przełączająca RSAR.**

Z czujnikiem RSR180 ściśle współpracuje karta przełączająca RSAR. Służy ona do oceny sygnałów analogowych wychodzących z czujnika RSR180, formowania tych sygnałów w odpowiednie impulsy, oraz wysyłania odpowiednich informacji do następnego podzespołu.

Z karty wychodzą sygnały systemowe i kierunku. Sygnały systemowe informują o przejechaniu koła nad danym systemem ( cewką czujnika) a kierunkowe generowane są po przejeździe osi nad obydwojoma systemami. Czyli na dwa sygnały systemowe generowany jest jeden sygnał kierunkowy zależny od kolejności sygnałów systemowych.

Przejazd nad systemami sygnalizowany jest świeceniem czerwonych LED a kierunku żółtą LED. Błąd na wyjściu systemowym lub kierunku sygnalizowany jest czerwoną diodą LED obok diody zasilania ( zielonej).

Poza tym na płycie czołowej karty znajdują się :

- Potencjometr do regulacji systemu 1
- Przycisk do regulacji i testowania systemu 1
- Potencjometr do regulacji systemu 2
- Przycisk do regulacji i testowania systemu 2
- Gniazdko kontrolne Sys1 GND
- Gniazdko kontrolne Sys1 GND

Obciążalność wyjść – max 72V 50 mA