

IR155-4210

Przełącznik kontroli izolacji (IMD) dla nieziemionych stacji ładowania DC (sieci IT) dla pojazdów elektrycznych



IR155-4210

Podstawowe dane

- dostosowane do systemów 12V i 24V
- automatyczny auto-test urządzenia
- ciągły pomiar rezystancji izolacji od 0...10MΩ
 - czas uzyskania pierwszego pomiaru rezystancji izolacji <2s po załączeniu zasilania (SST)
 - czas odpowiedzi <10s dla pomiaru rezystancji izolacji metodą AMP
- automatyczne dostosowanie się do pojemności doziemnych sieci ($\leq 1\mu F$)
- detekcja zwarcia doziemnych i przerw w uzimieniu
- monitorowanie rezystancji izolacji w sieciach izolowanych AC i DC 0...1000V
- wykrywanie spadków napięcia poniżej 500V
- zabezpieczone wyjścia dla:
 - wykrywania doziemienia (wyjście po stronie wysokiej)
 - wartość pomiarowa (PWM 5...95%) & status ($f = 10...50\text{Hz}$) po stronie wysokiej (wyjście M_{HS})
- powłoka ochronna (SL1301ECO-FLZ)
- zgodne z UL 2231.

UWAGA



Przestrzegaj środków ostrożności. Obsługuj tylko na zabezpieczonym stanowisku pracy.



Urządzenie monitoruje WYSOKIE NAPIĘCIE. Uważaj na WYSOKIE NAPIĘCIE w pobliżu urządzenia

Opis urządzenia

Przełącznik kontroli izolacji IR155-4210 przeznaczony jest do monitorowania rezystancji izolacji pomiędzy izolowanymi i aktywnymi przewodami wysokiego napięcia układu napędu elektrycznego / ładowarki ($U_n = \text{DC } 0...1000\text{ V}$) oraz uziemieniem (uziemienie ►Kl.31). Opatentowana technologia pozwala na bardzo dokładny pomiar rezystancji izolacji po stronie DC oraz AC. Dzięki zastosowaniu urządzenia wszystkie występujące w układzie doziemienia będą sygnalizowane nawet przy dużych zakłóceniach systemu, które mogą być spowodowane procesami sterowania silnikiem / ładowarką.

Z uwagi na małe rozmiary, a także zoptymalizowane metody pomiarowe przełącznik kontroli izolacji z powodzeniem może być stosowany w każdego typu ładowarce samochodowej. Urządzenie spełnia wszystkie wymagania motoryzacyjne oraz środowiskowe.

Komunikaty o nieprawidłowościach (doziemieniu, błędach połączenia lub uszkodzeniu urządzenia) zostaną przekazane za pomocą zintegrowanego, galwanicznie izolowanego interfejsu (high-side driver). Interfejs składa się z wyjścia stanu (OK_{HS}) oraz wyjścia pomiarowego (M_{HS}). Wyjście pomiarowe sygnalizuje obecną wartość rezystancji izolacji. Ponadto istnieje możliwość rozróżnienia różnych komunikatów o błędach i stanie urządzenia.

Działanie

Przełącznik kontroli izolacji IR155-4210 generuje impulsowe napięcie pomiarowe, które nakładane jest na sieć IT poprzez zaciski L+/L- i E/KE. Aktualna wartość rezystancji izolacji dostępna jest jako sygnał PWM na zaciskach M_{HS} . Połączenie między zaciskami E/KE a uziemieniem (►Kl.31) jest stale monitorowane. Dlatego konieczne jest zainstalowanie dwóch oddzielnych przewodów od zacisków E oraz KE.

W momencie włączenia zasilania przełącznik rozpoczyna pomiar rezystancji izolacji przy pomocy metody SST (Speed Start Measuring). W ciągu dwóch sekund urządzenie szacuje pierwszą wartość rezystancji izolacji. W kolejnej fazie rozpoczyna się pomiar za pomocą metody AMP (Adaptive Measuring Pulse).

Pomiar AMP zapewnia pierwszą wartość rezystancji izolacji po 10 sekundach od załączenia zasilania. Urządzenie pozwala na sygnalizację wszelkich błędów w połączeniach lub usterek.

Normy i standardy

IEC 61557-8	2007-01
IEC 61010-1	2010-06
IEC 60664-1	2004-04
IEC 61326-2-4	2010-05
ISO 6469-3	2001-11
ISO 23273-3	2006-11
ISO 16750-1	2006-08
ISO 16750-2	2010-03
ISO 16750-4	2010-04
e1 acc. 72/245/EWG/EEC	2009/19/EG/EC
DIN EN 60068-2-38	Z/AD:2010
DIN EN 60068-2-30	Db:2006
DIN EN 60068-2-14	Nb:2010
DIN EN 60068-2-64	Fh:2009
DIN EN 60068-2-27	Ea:2010
UL2231-1	2002
UL2231-2	2002

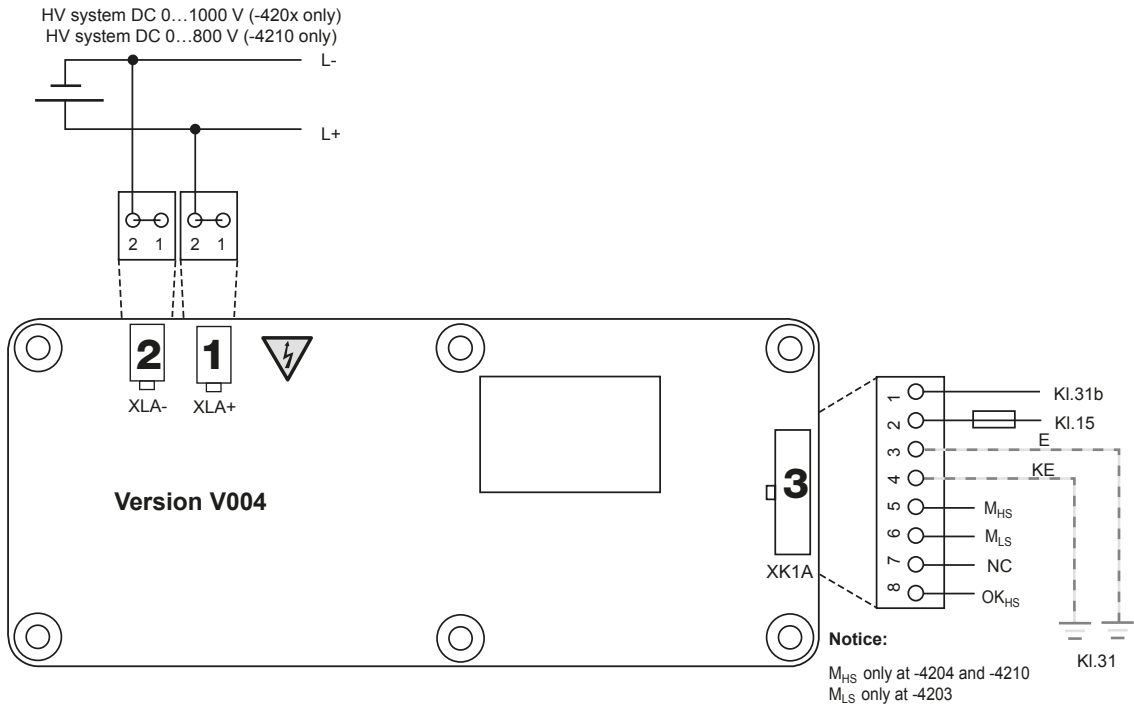
* Urządzenie przeszło testy w branży samochodowej w połączeniu z wieloma wymaganiami klientów zgodnie z normą ISO16750-x.

Aby spełnić normę IEC61557-8 należy dołączyć diody LED, a także przycisk testowy.

Urządzenie nie posiada ochrony przed przepięciami, dlatego konieczne jest zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia centralnego.



Schematy połączeń



1- Złącze XLA+

Pin 1+2 L+ Napięcie linii

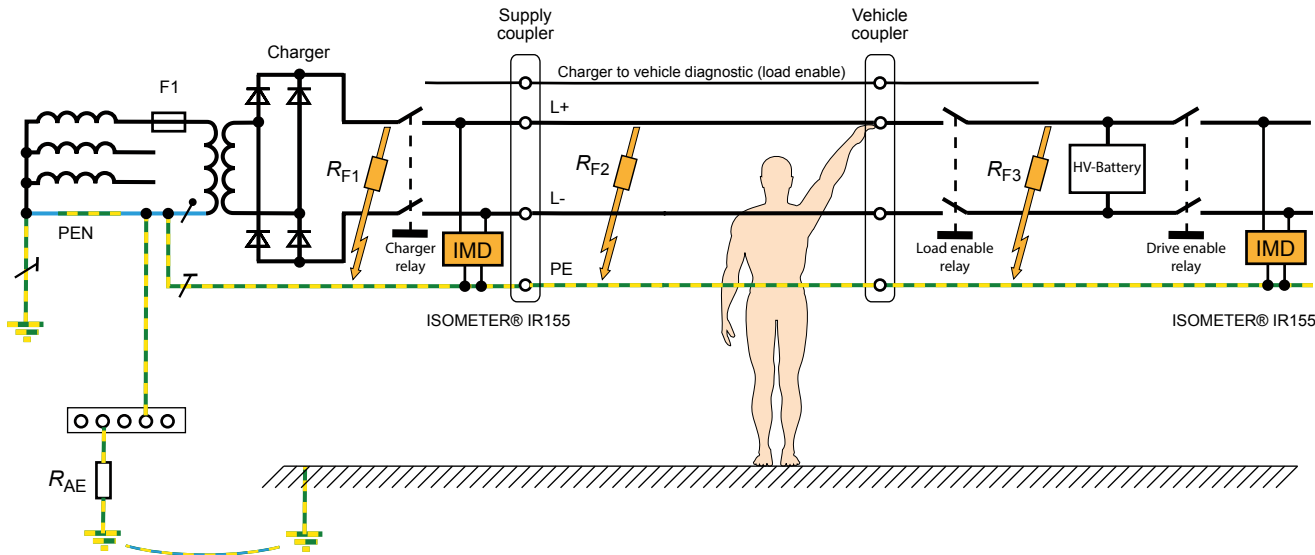
2- Złącze XLA-

Pin 1+2 L- Napięcie linii

3- Złącze XK1A

- Pin 1 KI. 31 Uziemienie
- Pin 2 KI. 15 Napięcie zasilania
- Pin 3 KI. 31 Uziemienie podwozia
- Pin 4 KI. 31 Uziemienie podwozia (osobna linia)
- Pin 5 M_{HS} Dane wyjściowe, PWM (high side)
- Pin 6 n.c.
- Pin 7 n.c.
- Pin 8 OK_{HS} Wyjście stanu (high side)

Zastosowanie



Uwagi dotyczące produktów końcowych wykorzystujących IR155-4210 wg UL 2231

Produkt końcowy wykorzystujący funkcję testu ręcznego powinien być oznaczony: „Test przed każdym użyciem”. Należy dołączyć instrukcje dotyczące przeprowadzania testu (czy IMI działa zgodnie ze specyfikacją? Np. czas odpowiedzi $\leq 10s$) i interpretacji wyników. Instrukcje te mają na celu stwierdzenie, że urządzenie, które daje niedopuszczalny wynik testu, nie może być używane.

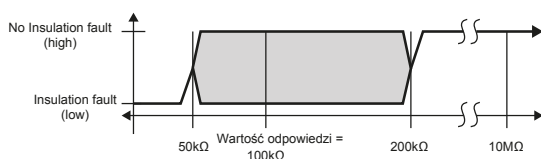
Przykład:

urządzenie musi odpowiedzieć w ciągu maks. 10s, jeśli rezystancja izolacji monitorowanego systemu spada poniżej zaprogramowanej wartości odpowiedzi IMI. Można to zrealizować poprzez włączenie rezystora testowego ($R_{an} / 2$) do systemu (między przewodami HV a masą) i jednoczesny pomiar czasu odpowiedzi. System nie będzie używany w przypadku niepowodzenia testu. Po teście należy usunąć rezystor testowy.

Dane techniczne

Napięcie zasilania U_S	DC 10...36V
Nominalne napięcie zasilania	DC 12/24V
Zakres napięcia	10...36V
Maksymalny prąd roboczy I_S	150mA
Maksymalny prąd I_k	2A
	6A/ 2ms prąd rozruchowy
Pobór mocy P_S	< 2W
Napięcie U_n (L+/L-)	AC 0...800V (wartość szczytowa) 0...560V r.m.s. (10Hz...1kHz) DC 0...1000V
UL 2231	DC 0...800V
Separacja ochronna (wzmocniona izolacja) pomiędzy	
	(L+, L-) - (Kl. 31, Kl. 15, E, KE, M_{HS} , OK_{HS})
Napięcie testowe	AC 3500V / 1min
Ochrona przed stanem nieustalonym	< 40V
Wykrywanie spadku napięcia	0...500V ustawienia domyślne: 0V (nieaktywne)
Pojemności doziemne C_e	$\leq 1\mu F$
Zmniejszony zakres pomiarowy oraz zwiększony czasu pomiaru co C_e	$> 1\mu F$
	(np. maks. 1 MΩ @ 3μF, $t_{an} = 16s$ kiedy zmieniany od R_F 1MΩ do $R_{an}/2$)
Napięcie pomiarowe U_M	$\pm 40V$
Prąd pomiarowy I_M przy $R_F = 0$	$\pm 33\mu A$
Impedancja Z_i przy 50Hz	$\geq 1.2M\Omega$
Rezystancja wewnętrzna R_i	$\geq 1.2M\Omega$
Zakres pomiaru	0...10 MΩ
Metoda pomiarowa	Bender AMP
Niepewność względna SST ($\leq 2s$)	good $> 2 * R_{an}$; bad $< 0.5 * R_{an}$
Niepewność względna AMP	0...85kΩ $\triangleright \pm 20k\Omega$ 100kΩ...10MΩ $\triangleright \pm 15\%$
Niepewność względna Wyjście - M (częstotliwości bazowe)	$\pm 5\%$
	przy każdej częstotliwości (10Hz; 20Hz; 30Hz; 40Hz; 50Hz)
Niepewność względna przy wykrywaniu spadku napięcia	$U_n \geq 100V \triangleright \pm 10\%$; przy $U_n \geq 300V \triangleright \pm 5\%$
Histeresa odpowiedzi (AMP)	25%
Wartość odpowiedzi R_{an}	100...200kΩ
	$\triangleright$ wyższa tolerancja przy $R_{an} < 85k\Omega$ (domyślnie 100kΩ)
Czas odpowiedzi t_{an} (OK_{HS} ; SST)	$t_{an} \leq 2s$ (zazwyczaj $< 1s$ przy $U_n > 100V$)
Czas odpowiedzi t_{an} (OK_{HS} ; AMP)	$t_{an} \leq 10s$
Czas wyłączenia t_{ab} (OK_{HS} ; AMP)	$t_{ab} \leq 26s$
Długość autotestu	10 s (tylko przy włączonym zasilaniu)

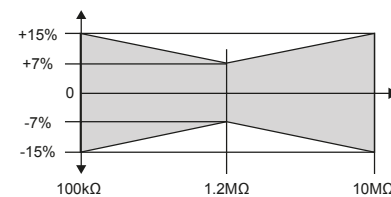
Błąd względny (SST) „Good Value” $\geq 2 * R_{an}$; „Bad-Value” $\leq 0.5 * R_{an}$



Dane techniczne cd.

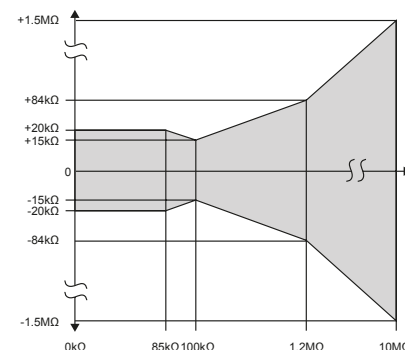
Błąd względny (AMP)

100kΩ $\triangleright \pm 15\%$
100kΩ...1.2MΩ $\triangleright \pm 15\%$ do $\pm 7\%$
1.2MΩ $\triangleright \pm 7\%$
1.2MΩ...10MΩ $\triangleright \pm 7\%$ do $\pm 15\%$
10MΩ $\triangleright \pm 15\%$



Błąd absolutny (AMP)

0...85kΩ $\triangleright \pm 20k\Omega$



Wyjście pomiarowe (M)

M_{HS} przełącza się na $U_S - 2V$ (4210)

[niezbędny zewnętrzny rezystor $\rightarrow 2.2k\Omega$]

0 Hz $\triangleright$ Hi > zwarcie do

$U_b + (Kl. 15)$; Low > IMD wyłączone lub zwarcie do Kl. 31

10 Hz $\triangleright$ Stan normalny

Pomiar izolacji AMP po 10s od załączenia zasilania;

PWM aktywne 5...95 %

20 Hz $\triangleright$ Spadek napięcia

Pomiar izolacji AMP po 10s od załączenia zasilania;

PWM aktywne 5...95 %

Wykrywanie spadku napięcia 0...500V (konfigurowalne)

30 Hz $\triangleright$ Start szybkiego pomiaru (SST)

Pomiar izolacji (estymacja good/bad)

rozpoczyna się od razu po załączeniu zasilania;

czas odpowiedzi $\leq 2s$

PWM 5...10 % (good) i 90...95 % (bad)

40 Hz $\triangleright$ Błąd IMD (błąd urządzenia)

Wykryty błąd urządzenia;

PWM 47.5...52.5 %

50 Hz $\triangleright$ Zwarcie doziemne

Wykryte zwarcie przy połączeniu z ziemią (Kl. 31)

PWM 47.5...52.5 %

Wyjście stanu (OK_{HS})

OK_{HS} przełącza się na $U_S - 2V$

[niezbędny zewnętrzny rezystor $\rightarrow 2.2k\Omega$]

High $\triangleright$ Brak doziemienia; $R_F >$ wartość odpowiedzi

Low $\triangleright$ Rezystancja izolacji $\leq$ wykryta wartość odpowiedzi;

Błąd IMD, zwarcie doziemne

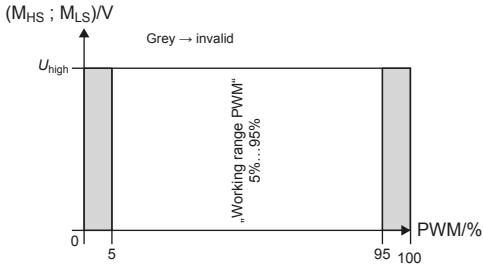
Wykryty spadek napięcia lub urządzenie wyłączone

(wymagany rezystor obniżający)

Dane techniczne cd.

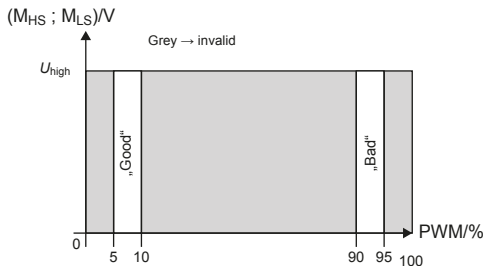
Zasada działania sterownika PWM

- Stan "Normalny" i "Wykrycie spadku napięcia" (10 Hz; 20 Hz)
- Cykl pracy 5 % = > 50 MΩ (∞)
Cykl pracy 50 % = 1200 kΩ
Cykl pracy 95 % = 0 kΩ
- $$R_F = \frac{90\% \times 1200k\Omega}{dc_{meas} - 5\%} - 1200k\Omega$$
- $$dc_{meas} = \text{zmierzony cykl pracy (5\% \dots 95\%)}$$



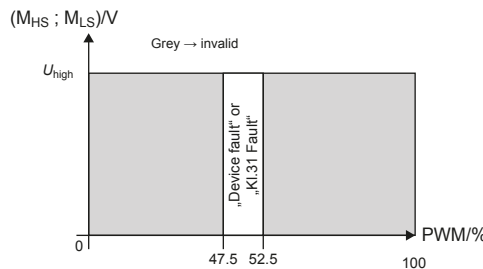
Zasada działania sterownika PWM

- Stan "SST" (30 Hz)
- Cykl pracy ► 5...10 % ("good")
90...95 % ("bad")

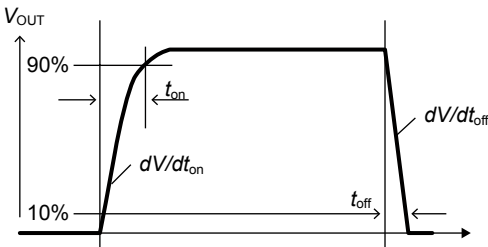


Zasada działania sterownika PWM

- Stan "błąd urządzenia" i "KI.31 zwarcie" (40 Hz; 50 Hz)
- Cykl pracy ► 47.5...52.5 %



Prąd obciążenia I _L	80 mA
Czas włączania ► do 90 % V _{out}	maks. 125 μs
Czas wyłączenia ► do 10 % V _{out}	maks. 175 μs
Szybkość narastania ► 10...30 % V _{out}	maks. 6 V/μs
Szybkość opadania ► 70...40 % V _{out}	maks. 8 V/μs
Timing 3204 (odwrotnie do 3203)	



Złącza	Samtec Mini Mate Housing, IPD1-08-S-K (KI. 31B, KI.15, KE, E, M _{HS} , M _{LS} , OK _{HS}) Molex Mini Fit Jr. Housing, 39-01-2025, (L+, L-)
Styki zaciskane	Samtec Mini Mate Gold, CC79R2024-01-L, AWG 20...24 Molex Mini Fit Jr. Gold, 39-00-0089, AWG 16
Tryb pracy / montaż	praca ciągła / dowolna pozycja
Zakres temperatur	-40...+105 °C
Spadek napięcia	≤ 2 m
Ochrona przeciwpożarowa zgodnie z UL94	V 0

Ochrona ESD

Wyładowania kontaktowe - bezpośrednio do zacisków	≤ 10 kV
Wyładowania kontaktowe - pośrednio do środowiska	≤ 25 kV

Montaż

Montaż śrubowy: metalowe śruby M4 z podkładką. Torx T20 z maksymalnym momentem dokręcania 4 Nm. Ponadto moment dokręcania do PCB w punktach montażowych maksymalnie 10 Nm.

Zestaw przyłączeniowy nie jest zawarty w dostawie, ale można zamówić go oddzielnie jako akcesorium. Maksymalna średnica punktów montażowych 10 mm.

Przed zamontowaniem urządzenia, należy zapewnić odpowiednią izolację pomiędzy urządzeniem a pojazdem lub punktem mocowania (min. 11,4 mm do innych części). Jeżeli urządzenie jest zamontowane na powierzchni metalowej lub przewodzącej to powierzchnia ta musi posiadać potencjał ziemi (KI.31; masa pojazdu)

Ugięcie	maks. 1 % długości lub szerokości PCB
Powłoka	lakier grubowarstwowy
Waga	52 g ±2 g

Warianty urządzenia

Parametry	Wartość alarmowa R _{an}	Wykrywanie spadku napięcia	Wyjście pomiarowe	Typ
Ustawienia fabryczne	100 kΩ	0 V (wyłączone)	high-side	IR155-4210
Ustawienia dla klienta*	100...200 kΩ	0...500 V	high-side	IR155-4210

* Ustawienia należy podać przy składaniu zamówienia

Akcesoria

Typ	Numer katalogowy
Zestaw mocujący	B91068500
Zestaw przyłączeniowy	B91068502

Wymiary w mm

Wymiary PCB (D x S x W) 140 mm x 60 mm x 15 mm

