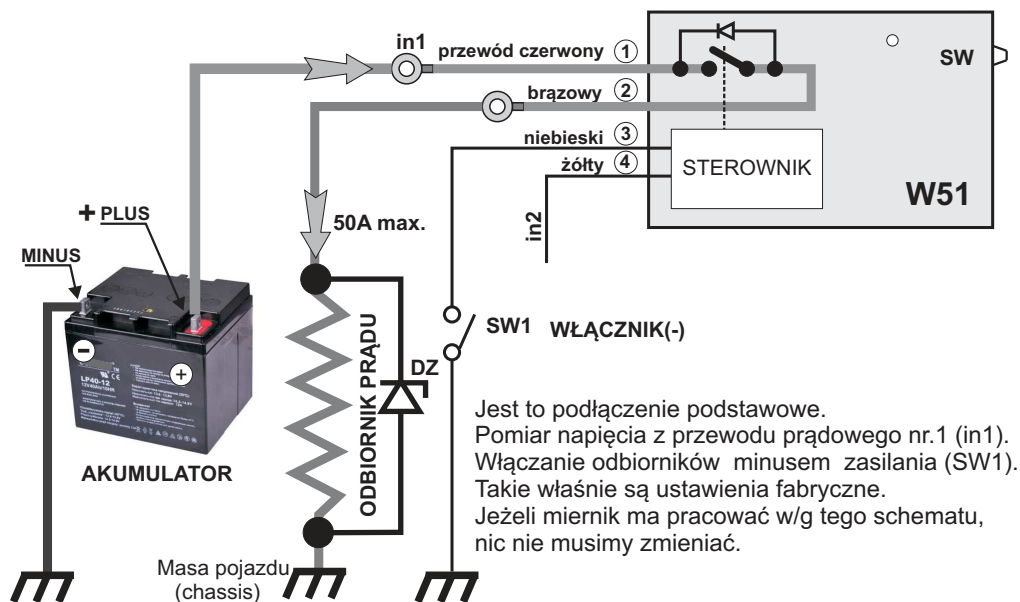


## SCHEMAT 1. PODSTAWOWE PODŁĄCZENIE WYŁĄCZNIKA W51



Jest to podłączenie podstawowe. Pomiar napięcia z przewodu prądowego nr.1 (in1). Włączanie odbiorników minusem zasilania (SW1). Takie właśnie są ustawienia fabryczne. Jeżeli miernik ma pracować w/g tego schematu, nic nie musimy zmieniać.

DZ - dodatkowa dioda zabezpieczająca do obciążenia indukcyjnego np. silnika.  
(np.... dioda transil 33V do 39 V / 1.5kW jednokierunkowa )

### PRZEWODY:

nr.1	Zasilający i pomiarowy IN1 :	czerwony, 4mm <sup>2</sup> , L= ok. 24cm, końcówka oczkowa M6
nr.2	Wyjściowy	brązowy, 4mm <sup>2</sup> , L = ok.16cm, końcówka oczkowa M6
nr.3	Masowy (włączający SW1) :	niebieski, 0.5mm <sup>2</sup> , L= ok.38cm
nr.4	Pomiarowy wejście IN2 :	żółty 0.5mm <sup>2</sup> L= ok. 28cm)

### DANE TECHNICZNE:

Zasilanie :	5.5V do 30V DC (przewód czerwony nr.1 )
Prąd pobierany (bez obciążenia)	SW1-ON = 4mA SW1- OFF = 30uA;
Zakres pomiaru napięcia wejście IN1:	5.5V do 30V DC (przewód czerwony nr.1 zasilający)
Zakres pomiaru napięcia wejście IN2:	0V do 30V DC (przewód żółty nr.4)
Rozdzielczość pomiaru:	0.1V
Max. niedokładność pomiaru napięcia:	2% +/- 1 cyfra
Maksymalny prąd przełączany:	50A - praca ciągła
Minimalny prąd przełączany:	0A
Rezystancja tranzystorów przełącznika:	0.002 ohma
Zastosowane tranzystory:	2 x MOSFET, 60V, 120A, 0.003ohma
Rezystancja całkowita (z kablami):	0.005 ohma
Wyświetlacz:	LED 10mm, 3 cyfry, czerwony
Wymiary (bez kabli) :	40mm (width) x 20mm (height) x 80mm (depth)
Waga:	ok. 120g

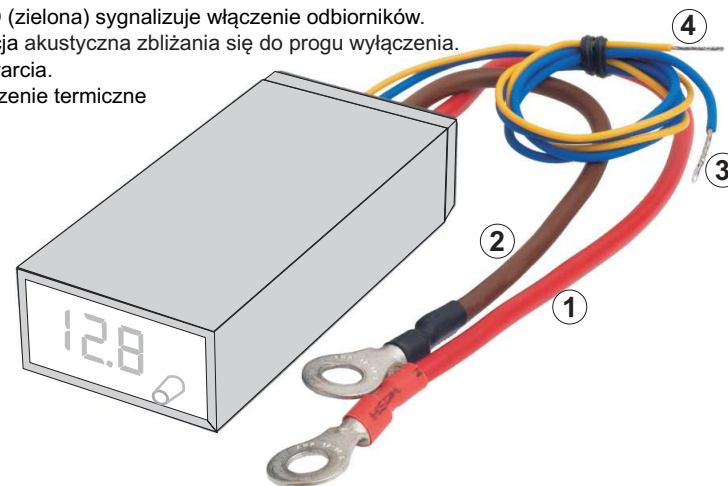
## Wyłącznik W51 (50A) - Zabezpieczenie akumulatora

### ZASTOSOWANIE:

- ◆ Automatyczna ochrona akumulatorów przed nadmiernym rozładowaniem.
- ◆ Przełączanie dużych prądów (do 50A) sygnałem elektrycznym lub ręcznie.

### WŁAŚCIWOŚCI

- ◆ Prąd przełączany do 50A (ciągły)
- ◆ Programowane napięcie odłączenia odbiorników od akumulatora
- ◆ Programowane napięcie ponownego włączenia odbiorników po naładowaniu akumulatora.
- ◆ Dioda LED (zielona) sygnalizuje włączenie odbiorników.
- ◆ Sygnalizacja akustyczna zbliżania się do progu wyłączenia.
- ◆ Czujnik zwarcia.
- ◆ Zabezpieczenie termiczne



### OPIS

Wyłącznik W51 służy do automatycznego odłączenia odbiornika od akumulatora, gdy ten rozładuje się poniżej zaprogramowanego progu UL. Drugą funkcją wyłącznika może być sterowanie przełączaniem dużego prądu do (50A) za pomocą napięcia lub ręcznie. Jako element włączający zastosowano tranzystory mosfet o b. małej rezystancji. W porównaniu z przełącznikiem, W51 pobiera również mniejszy prąd. Przykładowo typowy przełącznik 50A pobiera 150mA a rezystancja styków wynosi 10-30mR. Dla W51 te wartości to odpowiednio 4mA i 5mR). Wyłącznik ma wbudowany czujnik zwarcia, oraz czujnik termiczny które dodatkowo chronią obwód w przypadku ewentualnej awarii. Z prawej strony wyświetlacza umieszczono zieloną diodę LED która sygnalizuje włączenie tranzystorów. W menu możemy zaprogramować szereg parametrów sterujących pracą urządzenia takich jak: próg odłączania odbiorników, próg ponownego włączenia, czas pracy sygnalizatora akustycznego itp. Cały wyłącznik jest umieszczony w niewielkiej, aluminiowej obudowie (40x20x80mm) z wyświetlaczem LED który służy do odczytu napięcia akumulatora oraz programowania. Programowanie odbywa się za pomocą jednego klawisza umieszczonego z prawej strony wyświetlacza. Miernik ma 2 wejścia pomiaru napięcia: "in1" z przewodu nr.1 (prądowego) oraz "in2" z przewodu nr.4 (pomiarowego w kolorze żółtym). Wejście "in2" może być wykorzystane do bezpośredniego pomiaru napięcia na akumulatorze w celu uniknięcia błędu spadku napięcia na przewodzie prądowym. Zmiana wejścia sterującego pracą miernika jest możliwa w MENU, natomiast podgląd napięcia na wejściach "in1" / "in2" uzyskamy naciskając krótko klawisz na wyświetlaczu miernika. Wyłącznik jest wstępnie zaprogramowany dla akumulatora 12V i do działania nie jest konieczna ingerencja w MENU.

## PROGRAMOWANIE

Miernik programujemy za pomocą jednego klawisza (SW) umieszczonego obok wyświetlacza .

### Wejście w tryb programowania :

Przytrzymanie wciśniętego klawisza powyżej 2 sek. spowoduje wejście w tryb programowania (na wyświetlaczu pojawi się pierwsza pozycja MENU czyli " UL" ).

Teraz każde, krótkie naciśnięcie klawisza spowoduje przeskok do następnej pozycji MENU w kolejności przedstawionej w tabeli poniżej. Z lewej strony tabeli podano symbole jakie pojawiają się na wyświetlaczu w trakcie programowania. Dłuższe przytrzymanie klawisza na wybranej pozycji umożliwi jej edycję.

Symbol	MENU	Ustawienie fabryczne	Zakres ustawiania	Strona
UL	ustawianie progu napięcia wyłączenia odbiorników [V]	11.5V	0.0 - 30.0 V	3
UH	ustawianie progu ponownego włączenia odbiorników [V]	12.5V	0.0 - 30.0 V	3
---	wyjście z MENU			
dEL	opóźnienie wyłączenia odbiorników po przekroczeniu UL [sek]	6 sek.	0 - 199 sek	4
dur	czas trwania alarmu akustycznego [min]	5 min.	0 - 199 min	4
dbU	różnica napięcia między zadziałaniem alarmu akustycznego a wyłączeniem odbiorników. [V]	0.3 V	+/- 0.0 - 9.9 V	5
---	wyjście z MENU			
Uin	wybór wejścia in1 lub in2, które ma sterować wyłącznikiem	in1	in1 / in2	6
SLE	usypianie wyświetlacza po 30sek.	OFF	on / OFF	6
---	wyjście z MENU			
Ah	próg wyłączenia po przekroczenia prądu [ * 15A]	6=90A	0 - 9 (*15A)	6
At	opóźnienie wyłączenia po przekroczenia prądu [ * 2.5ms]	5=12.5msek	0 - 9 (*2.5ms)	7
dEF	powrót do ustawień fabrycznych			8
---	wyjście z MENU lub powrót do UL			

**Podgląd wartości w MENU** - Pierwsze dłuższe naciśnięcie klawisza na ustawionej pozycji umożliwi podgląd zapisanej już wartości, a drugie długie naciśnięcie jej edycję. Aby wyjść z podglądu należy klawisz nacisnąć krótko

Rozróżniane są dwa sposoby naciśnięcia klawisza:

**krótkie naciśnięcie - (NEXT)** - przejście do następnej pozycji MENU lub edycja cyfry (<2sek)

Krótkie naciśnięcie klawisza może realizować jedną z następujących funkcji:

1. następna pozycja w MENU
2. wycofanie się z podglądu wartości danej pozycji MENU do dalszego przeglądania MENU
3. zmiana ustawianej cyfry
4. wycofanie się z zapamiętania ustawionej wartości i ponowna jej edycja.
5. w czasie normalnej pracy (nie w czasie programowania) - zmiana podglądu źródła napięcia U-1/U-2.

**długie naciśnięcie - (ENTER)** zatwierdzenie zmian lub wejście do następnego poziomu MENU (>2sek)

Długie naciśnięcie klawisza może realizować jedną z następujących funkcji:

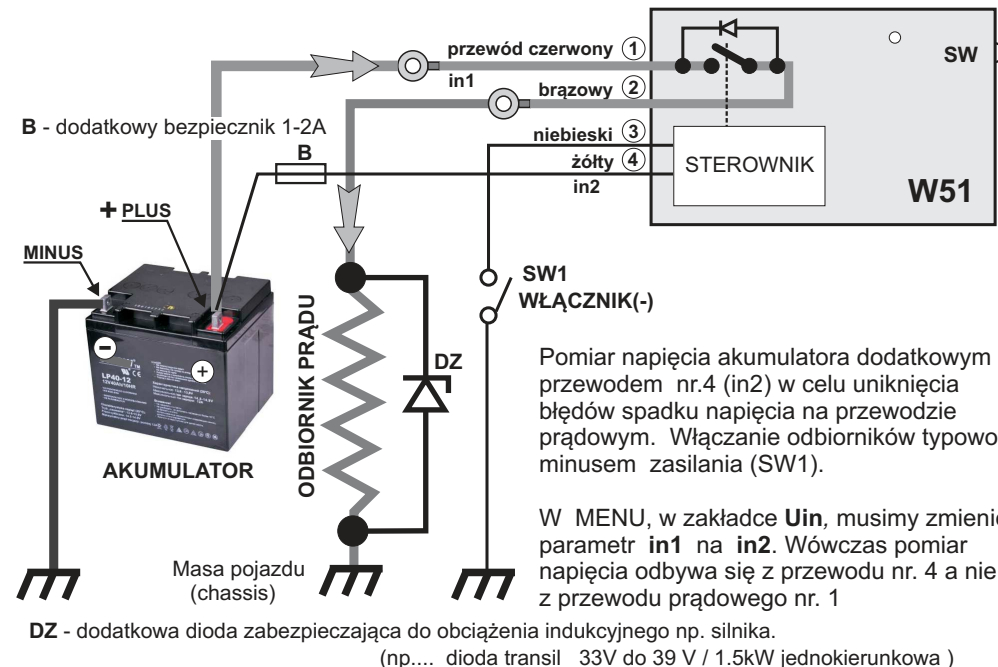
1. wejście do MENU
2. podgląd wartości danej pozycji w MENU (np. wartość progu "UL"=11.5 lub czasu "dur" = 005 )
3. zatwierdzenie ustawionej pojedynczej cyfry
4. zatwierdzenie całej cyfry lub innej wartości ustawionej w MENU.
5. w czasie normalnej pracy (nie w czasie programowania) - wejście w tryb programowania

### Wyjście z trybu programowania :

Na pozycji " - - - " nacisnąć dłużej klawisz. Miernik wyświetli "End" i przejdzie do pomiarów.

Jeżeli w trybie programowania, nie nacisniemy klawisza przez 1 minutę, to miernik również samoistnie przejdzie do pomiarów.

## SCHEMAT 2. POMIAR NAPIĘCIA OSOBNYM PRZEWODEM

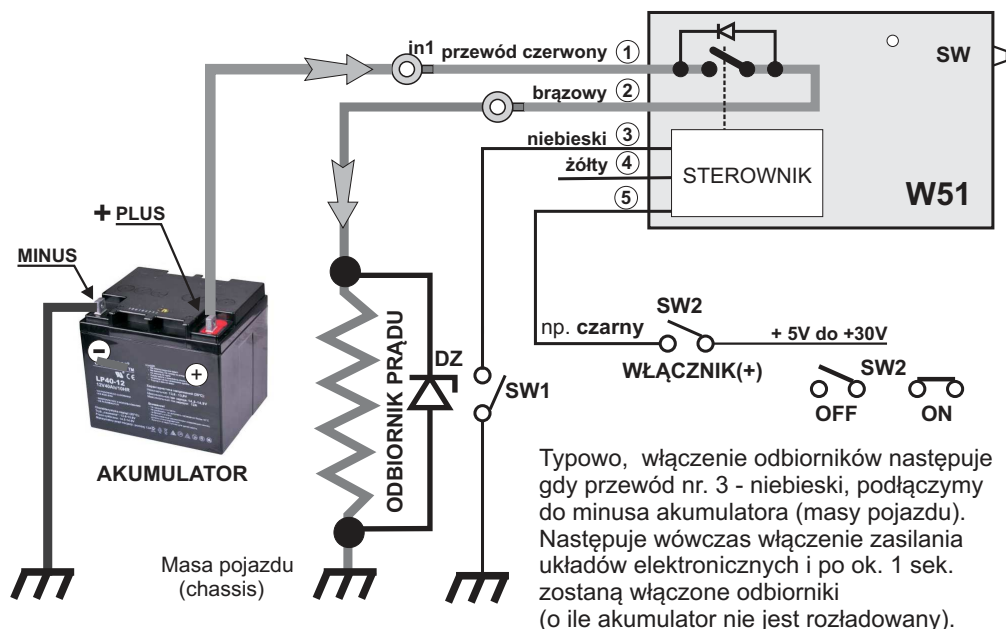


### Uin WYBÓR WEJŚCIA POMIARU NAPIĘCIA które steruje wyłącznikiem

Prąd płynący w przewodzie powoduje spadek napięcia na rezystancji przewodu. Jeżeli prąd jest duży, to nawet przy małej rezystancji przewodów spadek napięcia będzie znaczący (np. 30A x 0.02R = 0.6V). Przy typowym podłączeniu wyłącznika W51, w/g schematu 1, odbiorniki zostaną wyłączone zbyt wcześnie ponieważ pomiar z przewodu nr 1 do wyniku pomniejszony o spadek napięcia na rezystancji przewodu. Żeby tego uniknąć należy mierzyć napięcie bezpośrednio na akumulatorze. Służy do tego dodatkowy przewód nr. 4 (żółty) który, po przedłużeniu, podłączamy bezpośrednio (lub przez bezpiecznik) do akumulatora. Przyciskając krótko klawisz na wyświetlaczu, możemy podejrzeć różnicę między napięciem na przewodzie prądowym i bezpośrednio na akumulatorze. Należy również zmienić w MENU wejście które ma sterować pracą W51 z "in1" na "in2" tak jak podano poniżej:

1. Dłużej nacisnąć klawisz - (**wejście do MENU**) Miernik wyświetli "Pro" a następnie "UL"
2. Kilkakrotnie nacisnąć klawisz, aż na wyświetlaczu pojawi się "Uin"
3. Dłużej nacisnąć klawisz - (**podgląd**) miernik wyświetli aktualnie ustawioną wartość np. "in1" jeżeli chcemy wycofać się z edycji naciskamy klawisz krótko, jeżeli chcemy zmienić wartość to:
4. Dłużej nacisnąć klawisz - (**edycja**) miernik przejdzie do edycji przy czym cyfra z prawej strony będzie mocniej podświetlona. Krótko naciskając klawisz zmieniamy podświetloną cyfrę na 2.
5. Dłużej nacisnąć klawisz - wyświetlacz zacznie migać. Jeżeli chcemy poprawić ustawianą wartość należy krótko nacisnąć klawisz. Jeżeli chcemy ją zapamiętać należy:
6. Dłużej nacisnąć klawisz - (**zapisanie zmian**) miernik wyświetli "rEC" co oznacza zapis do pamięci i ponownie wyświetli "Uin" co upewni nas że ustawialiśmy wejście pomiaru napięcia.
7. **Wyjście z MENU** - krótko naciskając klawisz, ustawić pozycję " - - - " i dłużej przytrzymać klawisz. Miernik wyświetli "End" i przejdzie do pomiarów.

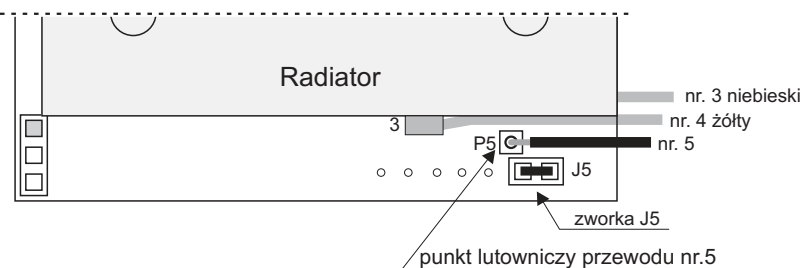
### SCHEMAT 3. WŁĄCZANIE ODBIORNIKÓW NAPIĘCIEM DODATNIM



DZ - dodatkowa dioda zabezpieczająca do obciążenia indukcyjnego np. silnika.  
(np.. dioda transil 33V do 39 V / 1.5kW jednokierunkowa )

Jeżeli chcemy sterować włączeniem / wyłączeniem odbiorników za pomocą dodatniego sygnału napięciowego (+5V , +30V) należy wykonać następujące zmiany:

1. Odkręcić 2 czarne śruby M3 na spodzie obudowy wyłącznika.
2. Delikatnie podważyć tylną ściankę i pociągając za przewody wysunąć płytki z obudowy.
3. Zdjąć zworkę J5 pokazaną na rysunku poniżej.
4. Przygotować odpowiedniej długości przewód (zalecany przekrój to 0.35 - 0,5 mm<sup>2</sup>) i przełożyć go przez istniejący otwór w tylnej ściance.
5. Przylutować przewód do punktu P5 wskazanego na rysunku poniżej.
6. Wsunąć płytki wyłącznika do obudowy i przykręcić śruby do radiatora.



Teraz, jeżeli podamy napięcie na dodatkowy przewód (nr. 5) nastąpi włączenie odbiorników. Podanie napięcia 0V lub odłączenie przewodu od dodatniego napięcia wyłączy odbiorniki. Również częstotliwość pracy może być większa (do 10Hz) niż przy włączaniu "minusem". Dobrze jest również zachować wyłącznik SW1 na przewodzie nr.3 niebieskim, do całkowitego odłączania zasilania W51.

### UL / UH USTAWIENIE DOLNEGO I GÓRNEGO PRÓGU WYŁĄCZANIA

Gdy napięcie akumulatora spadnie poniżej ustawionego progu **UL**, odbiorniki zostaną odłączone od akumulatora. Ponownie odbiorniki zostaną włączone gdy napięcie akumulatora, na skutek ładowania, przekroczy górny próg **UH**. Tak będzie w czasie pracy ciągłej w cyklach rozładowania i ładowania. Natomiast jeżeli W51 zostanie odłączony od zasilania (SW1) i ponownie włączony to wystarczy żeby napięcie akumulatora było powyżej progu **UL** a odbiorniki zostaną włączone.

Sygnal akustyczny (buzer) może włączyć się wcześniej niż zostaną odłączone odbiorniki i uprzedzić użytkownika że napięcie akumulatora zbliża się do progu **UL** - progu wyłączenia odbiorników. Funkcja ta (**dbU**) jest ustawiana w MENU i opisana oddzielnie. Poniżej przykład zmiany napięcia dolnego progu **UL**.

**UWAGA:** górny próg **UH** musi mieć **większą** wartość niż dolny próg **UL**.  
Próba ustawienia **UL > UH** spowoduje wyświetlenie błędu "Err" i zmiana nie zostanie zapisana.

#### ZMIANA DOLNEGO PRÓGU UL z 11.5V na 10.8V

1. Dłużej nacisnąć klawisz - (**wejście do MENU**) Miernik wyświetli "Pro" a następnie "UL"
2. Dłużej nacisnąć klawisz - (**podgląd**) miernik wyświetli aktualnie ustawioną wartość np. 11.5 jeżeli chcemy wycofać się z edycji naciskamy klawisz krótko, jeżeli chcemy zmienić wartość to:
3. Dłużej nacisnąć klawisz - (**edycja**) miernik przejdzie do edycji przy czym cyfra z prawej strony będzie mocniej podświetlona. Krótko naciskając klawisz zmieniamy podświetloną cyfrę na **8**.
4. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik przejdzie do edycji cyfry środkowej która będzie mocniej podświetlona. Krótko naciskając klawisz zmieniamy podświetloną cyfrę na **0**.
5. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik przejdzie do edycji cyfry z lewej strony. Nie zmieniamy tej cyfry. Na wyświetlaczu mamy **10.8**
6. Dłużej nacisnąć klawisz - wyświetlacz zacznie migać. Jeżeli chcemy poprawić ustawianą wartość należy krótko nacisnąć klawisz. Jeżeli chcemy ją zapamiętać należy:
7. Dłużej nacisnąć klawisz - (**zapisanie zmian**) miernik wyświetli "rEC" co oznacza zapis do pamięci i ponownie wyświetli "UL" co upewni nas że ustawialiśmy próg wyłączenia.
8. **Wyjście z MENU** - krótko naciskając klawisz, ustawić pozycję " - - - " i dłużej przytrzymać klawisz. Miernik wyświetli "End" i przejdzie do pomiarów.

Górny próg "UH" ustawiamy w/g tego samego schematu postępowania jak opisano wyżej.

ALARMY		
Sygnatura alarmu	Opis alarmu	ustawienia fabryczne
"A.PC"	Alarm przekroczenia temperatury wewnętrznego radiatora. Jest to alarm bezpieczeństwa. Wyłącza odbiorniki zewnętrzne i wewnętrzne układy zasilania. Można go skasować po ostygnięciu radiatora tylko przez wyłączenie miernika (przyciskiem SW1)	ok. 70C*
"A.IH"	Alarm przekroczenia maksymalnego prądu np. przez przypadkowe zwarcie przewodów. Wyłączy się sam po kilku sekundach od usunięciu zwarcia.	ok. 90A
"A.UL"	Alarm zbyt niskiego napięcia akumulatora. Włącza się gdy napięcie akumulatora zbliża się do wartości dolnego progu rozładowania UL. Zarówno próg UL jak i wyprzedzenie włączenia alarmu (dbU) są programowane.	11,5V

\* bez możliwości zmiany przez użytkownika

## "dEL" OPÓZNIENIE WYŁĄCZENIA ODBIORNIKÓW PO PRZEKROCZENIU PROGU UL

Gdy napięcie akumulatora spadnie poniżej ustawionego progu UL nastąpi odłączenie odbiorników od akumulatora. Wyłączenie to może nastąpić z pewnym opóźnieniem co pozwala na ignorowanie krótkotrwałych spadków napięcia np. w czasie rozruchu silnika. Opóźnienie możemy zmienić w MENU ustawiając parametr "dEL" ( dELay) w zakresie od 0 do 199 sek. (fabrycznie 6 sek.) Sposób zmiany wartości w MENU jest identyczny jak parametru "dur" opisanego poniżej.

## "dur" CZAS TRWANIA ALARMU AKUSTYCZNEGO

Gdy napięcie akumulatora spadnie poniżej ustawionego progu, włączy się sygnalizator akustyczny (buzer) i będzie sygnalizował alarm przez 5 minut (takie jest ustawienie fabryczne). Czas alarmu możemy zmienić w MENU ustawiając parametr "dur" ( duration) w zakresie od 0 do 99 min. Jeżeli ustawimy 0 minut, jest to równoznaczne z wyłączeniem sygnału akustycznego. Natomiast wyświetlanie alarmów działa nadal i np. po spadku napięcia poniżej progu "UL" miernik będzie wyświetlał alarm "A.UL" i wyłączy odbiorniki prądu.

### ZMIANA CZASU TRWANIA ALARMU AKUSTYCZNEGO

Przykład: zmieniamy ustawienie wartości "dur" (duration) z 5 min. na 12min.

1. Dłużej nacisnąć klawisz - wejście do MENU.
2. Krótko, kilkakrotnie nacisnąć klawisz, aż na wyświetlaczy pojawi się "dur" (duration)
3. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik wyświetli aktualnie ustawioną wartość np. 005 jeżeli chcemy wycofać się z edycji naciskamy klawisz krótko, jeżeli chcemy zmienić wartość:
4. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik przejdzie do edycji przy czym cyfra z prawej strony będzie mocniej podświetlona. Krótko naciskając klawisz zmieniamy podświetloną cyfrę z 5 na 2
5. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik przejdzie do edycji cyfry środkowej która będzie mocniej podświetlona. Krótko naciskając klawisz - ustawić 1.
6. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik przejdzie do edycji cyfry z lewej strony Ponieważ tej cyfry nie zmieniamy (było 0) należy:
7. Dłużej nacisnąć klawisz - wyświetlacz zacznie migać. Jeżeli chcemy poprawić ustawianą wartość należy krótko nacisnąć klawisz. Jeżeli chcemy ją zapamiętać należy:
8. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik wyświetli "rEC" co oznacza zapis do pamięci i ponownie wyświetli "dur" co upewni nas że ustawialiśmy czas trwania alarmu.
9. Wyjście z MENU - krótko naciskając klawisz, ustawić pozycję " - - - " i dłużej przytrzymać klawisz. Miernik wyświetli "End" i przejdzie do pomiarów.

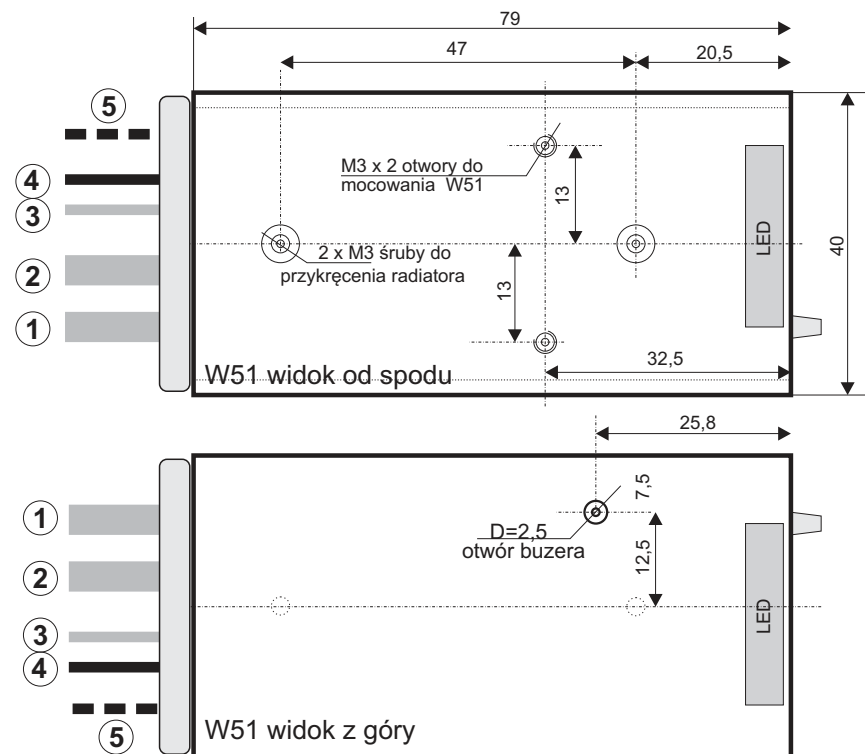
### WYŁĄCZENIE TRWAJĄCEGO ALARMU AKUSTYCZNEGO

1. Dłużej nacisnąć klawisz (wejście do MENU) - alarm akustyczny wyłączy się.
2. Wyjść z MENU, czyli wybrać w MENU pozycję " - - - " a następnie dłużej przytrzymać klawisz Można również nie szukać pozycji " - - - " tylko pozostawić miernik bez dalszego naciskania klawisza. Wówczas po 60 sek. miernik sam wyjdzie z MENU.

Po wyłączeniu alarmu klawiszem, tak jak opisano wyżej, alarm będzie **nieaktywny** aż do czasu:

1. wyłączenia i ponownego włączenia zasilania.
2. gdy napięcie akumulatora wzrośnie powyżej progu UL alarm uaktywni się i po ponownym spadku napięcia włączy sygnalizator.

## WYMIARY W51



### PRZEWODY:

nr.1	Zasilający i pomiarowy IN1 :	czerwony, 4mm <sup>2</sup> , L= ok. 24cm, końcówka oczkowa M6
nr.2	Wyjściowy	brązowy, 4mm <sup>2</sup> , L = ok.16cm, końcówka oczkowa M6
nr.3	Masowy (włączający - SW1) :	niebieski, 0.5mm <sup>2</sup> , L = ok.38cm
nr.4	Pomiarowy IN2 :	żółty 0.5mm <sup>2</sup> L= ok. 28cm)
nr.5	"Plusowy" (włączający - SW2) :	dotychczasowy, nie ma w komplecie.



Widok wyłącznika W51 od spodu.  
Widać 2 otwory M3 przeznaczone do mocowania wyłącznika.  
Rozstaw otworów = 26mm.



Jeżeli dokonaliśmy zmian w MENU i nie jesteśmy pewni ich prawidłowości, zawsze możemy wrócić do ustawień fabrycznych, czyli takich z jakimi miernik był w momencie zakupu.

#### POWRÓT DO USTAWIEŃ FABRYCZNYCH

1. Dłużej nacisnąć klawisz - wejście do MENU.
2. Krótco, kilkakrotnie nacisnąć klawisz, aż na wyświetlaczy pojawi się " dEF "
3. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik wyświetli migające literki "on" jeżeli chcemy wycofać naciskamy klawisz krótko, jeżeli chcemy wrócić do ustawień fabrycznych:
4. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik wyświetli migające literki "YES" możemy jeszcze wycofać się krótko naciskając klawisz, jeżeli jednak chcemy przywrócić ustawienia fabryczne:
5. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik wyświetli " rEC " co oznacza powrót do ustawień fabrycznych i powróci o MENU.
6. Wyjście z MENU - krótko naciskając klawisz, ustawić pozycję " - - - " i dłużej przytrzymać klawisz. Miernik wyświetli "End" i przejdzie do pomiarów.

#### UWAGI

1. Zachować ostrożność przy instalacji wyłącznika żeby nie spowodować zwarcia. Mimo że miernik ma układ kontroli prądu to działa on z pewnym opóźnieniem. Akumulator potrafi dostarczyć bardzo dużego prądu (kilkaset amper) i nawet krótkotrwałe zwarcie może spowodować rozgrzanie się kabli doprowadzających lub samych połączeń kabli do wysokiej temperatury co może spowodować pożar.
2. Nie owijać miernika w materiały izolacyjne i łatwopalne. Obudowa miernika jest zarazem radiatorem odprowadzającym ciepło z wewnętrznych tranzystorów przełączających. Choć ich rezystancja jest znikoma to przy dużych prądach, moc wydzielana na obudowie to ok. 4 - 5 W co powoduje że jest ona zauważalnie ciepła. Do wewnętrznego radiatora dotyka czujnik temperatury, którego zadaniem jest wyłączenie przepływu prądu jeżeli temperatura radiatora przekroczy ok. 70C co mogło by się zdarzyć w przypadku uszkodzenia miernika lub zwarcia nie wykrytego przez układy miernika.
3. Wyłącznik nie działa tak jak przekaźnik którego styki rozłączają całkowicie obwód prądu. Zamiast przekaźnika zastosowano tranzystory mosfet o bardzo małej rezystancji. Tranzystory te mają w swojej strukturze dodatkowe diody, dołączone między końcówkami dren i źródło tranzystora. Po wyłączeniu, zostanie zablokowany całkowicie przepływ prądu z akumulatora do odbiorników ale z odbiornika do akumulatora może przez diodę, popłynąć prąd, o ile napięcie odbiornika jest większe od napięcia akumulatora o 0,7V np. zostanie włączony dodatkowy akumulator awaryjny.
4. Jeżeli nastąpiło wyłączenie odbiorników z powodu zbyt niskiego napięcia to alarm "A.UL" będzie migał nawet gdy napięcie akumulatora będzie powyżej progu UL. Jest to funkcja informująca że przyczyną wyłączenia było właśnie zbyt niskie napięcie. Alarm zniknie dopiero po naładowaniu akumulatora powyżej progu UH lub po wyłączeniu SW1 (odłączenie od masy) .
5. W czasie dokonywania zmian w MENU cały czas jest sprawdzane napięcie akumulatora i w razie wystąpienia alarmu może zmienić się stan wyjścia oraz włączyć się sygnalizator.
6. Jeżeli wyłącznik ma sterować urządzeniem indukcyjnym np. silnikiem lub elektromagnesem, należy dodać element zabezpieczający prze przepięciami np. jednokierunkową diodę transil 30V/1.5KE .

Sygnal akustyczny (buzer) może włączyć się wcześniej niż zostaną odłączone odbiorniki. Funkcja ta ma za zadanie wcześniejsze uprzedzenie użytkownika że napięcie akumulatora zbliża się do progu UL - progu wyłączenia odbiorników. Daje to czas na zareagowanie np. włączenie silnika. Przykładowo: jeżeli napięcie dolnego progu UL ustawione jest na 11,5V i dbU ustawimy na 0.5 [V] spowoduje to że buzer zacznie sygnalizować przy napięciu 12.0V a wyłączenie odbiorników nastąpi przy 11,5V. Fabrycznie dbU ustawione jest na 0.3V Wartość dbU możemy również ustawić ujemną np. -0.5 [V]. Wówczas sygnalizator włączy się dopiero gdy napięcie akumulatora spadnie o 0,5V poniżej wartości dolnego progu UL. Dla UL=11,5V, UH=12,5V, i dbU = - 0.5 buzer włączy się przy napięciu 11.0V Znak "minus" ustawiamy na pierwszej cyfrze z lewej strony. Brak znaku oznacza plus. Zakres ustawiania dbU: +/- 9.9V. (Skrót "dbU" = "difference buzer/Voltage)

#### ZMIANA dbU NA 0.5V

Przykład: zmieniamy ustawienie wartości " dbU " (difference buzer/Voltage) z 0.3V na 0.5V.

1. Dłużej nacisnąć klawisz - wejście do MENU.
2. Krótco, kilkakrotnie nacisnąć klawisz, aż na wyświetlaczy pojawi się " dbU "
3. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik wyświetli aktualnie ustawioną wartość np. "0.3" jeżeli chcemy wycofać się z edycji naciskamy klawisz krótko, jeżeli chcemy zmienić wartość:
4. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik przejdzie do edycji przy czym cyfra z prawej strony będzie mocniej podświetlona. Krótko naciskając klawisz zmieniamy podświetloną cyfrę.
5. Krótco, kilkakrotnie nacisnąć klawisz, aż prawa cyfra zmieni się na 5
6. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik przejdzie do edycji cyfry środkowej która będzie mocniej podświetlona. Ponieważ tej cyfry nie zmieniamy należy:
7. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik przejdzie do edycji ostatniej cyfry na której ustawiamy znak +/- . Naciskając krótko klawisz znak zmienia się na "-" lub brak znaku co oznacza +. W naszym przypadku musi być + czyli bez znaku.
8. Dłużej nacisnąć klawisz - wyświetlacz zacznie migać. Jeżeli chcemy poprawić ustawianą wartość należy krótko nacisnąć klawisz. Jeżeli chcemy ją zapamiętać należy:
9. Dłużej nacisnąć klawisz - miernik wyświetli " rEC " co oznacza zapis do pamięci i ponownie wyświetli "dbU" co upewni nas że ustawialiśmy odpowiednią pozycję MENU.
10. Przejście do następnej pozycji MENU - krótko naciskając klawisz.
11. Wyjście z MENU - krótko naciskając klawisz, ustawić pozycję " - - - " i dłużej przytrzymać klawisz. Miernik wyświetli "End" i przejdzie do pomiarów.

## Uin WYBÓR WEJŚCIA POMIARU NAPIĘCIA które steruje wyłącznikiem

Prąd płynący w przewodzie powoduje spadek napięcia na rezystancji przewodu. Jeżeli prąd jest duży, to nawet przy małej rezystancji przewodów spadek napięcia będzie znaczący (np.  $30A \times 0.02R = 0.6V$ ). Przy typowym podłączeniu wyłącznika W51, w/g schematu 1, odbiorniki zostaną wyłączone zbyt wcześnie ponieważ pomiar z przewodu nr 1 do wyniku pomniejszony o spadek napięcia na rezystancji przewodu. Żeby tego uniknąć należy mierzyć napięcie bezpośrednio na akumulatorze.

Służy do tego dodatkowy przewód nr. 4 (żółty) który, po przedłużeniu, podłączamy bezpośrednio (lub przez bezpiecznik) do akumulatora. Przciskając krótko klawisz na wyświetlaczu, możemy podejrzeć różnicę między napięciem na przewodzie prądowym i bezpośrednio na akumulatorze. Należy również zmienić w MENU wejście które ma sterować pracą W51 z "in1" na "in2" tak jak podano poniżej:

1. Dłużej nacisnąć klawisz - (wejście do MENU) Miernik wyświetli "Pro" a następnie "UL"
2. Kilkakrotnie nacisnąć klawisz, aż na wyświetlaczu pojawi się "Uin"
3. Dłużej nacisnąć klawisz - (podgląd) miernik wyświetli aktualnie ustawioną wartość np. "in1" jeżeli chcemy wyczołfać się z edycji naciskamy klawisz krótko, jeżeli chcemy zmienić wartość to:
4. Dłużej nacisnąć klawisz - (edycja) miernik przejdzie do edycji przy czym cyfra z prawej strony będzie mocniej podświetlona. Krótko naciskając klawisz zmieniamy podświetloną cyfrę na 2.
5. Dłużej nacisnąć klawisz - wyświetlacz zacznie migać. Jeżeli chcemy poprawić ustawianą wartość należy krótko nacisnąć klawisz. Jeżeli chcemy ją zapamiętać należy:
6. Dłużej nacisnąć klawisz - (zapisanie zmian) miernik wyświetli "rEC" co oznacza zapis do pamięci i ponownie wyświetli "Uin" co upewni nas że ustawiliśmy wejście pomiaru napięcia.
7. Wyjście z MENU - krótko naciskając klawisz, ustawić pozycję " - - - " i dłużej przytrzymać klawisz. Miernik wyświetli "End" i przejdzie do pomiarów.

## SLE USYPIANIE WYŚWIETLACZA PO 30 SEK

Jeżeli w MENU parametr SLE jest ustawiony na "on" wówczas po 30 sekundach od ostatniego naciśnięcia klawisza wyświetlacz zgaśnie. Wyłącznik działa nadal normalnie a tylko zostaje wyłączony wyświetlacz. Naciśnięcie klawisza spowoduje "obudzenie" wyświetlacza.

Zmiany dokonujemy w MENU podobnie jak opisaną powyżej zmianę wejścia sterującego.

## Ah PRÓG WYŁĄCZENIA PO PRZEKROCZENIU PRĄDU

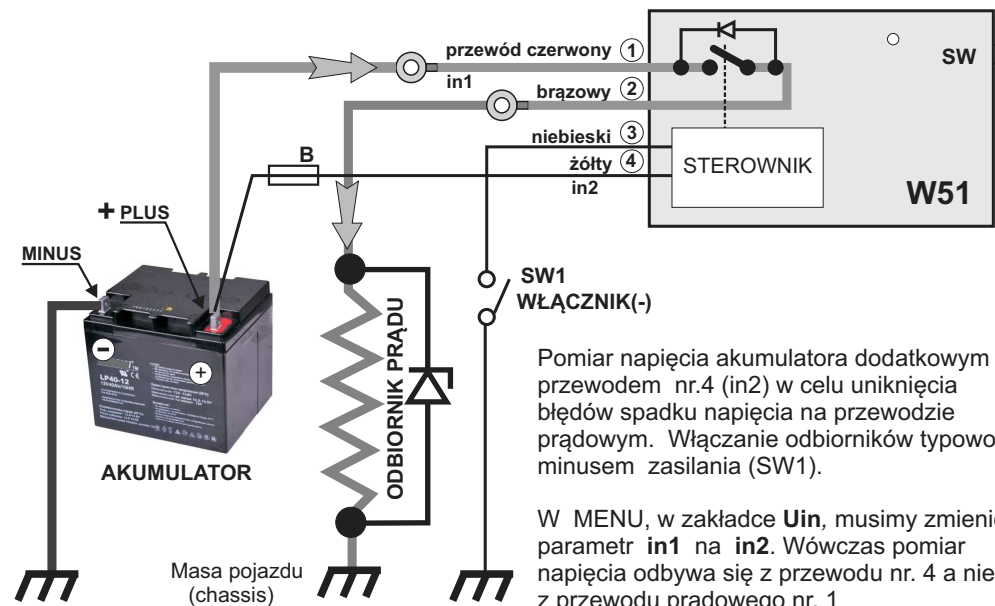
Jeżeli spowodujemy nieumyślnie zwarcie lub prąd przekroczy ustawioną wartość Ah\*15A wówczas nastąpi wyłączenie odbiorników prądu na 30 sek. Miernik co 2,5 msek sprawdza prąd płynący przez tranzystory mosfet włącznika. Jeżeli jego wartość przekroczy ustawiony próg AH i przekroczenie to trwa dłużej niż ustawiony czas At, wówczas następuje wyłączenie wyjścia na 30sek i włączenie alarmu.

Po 30 sek miernik ponownie włącza wyjście i sprawdza prąd. Jeżeli zwarcie usunięto - wraca do normalnej pracy, jeżeli nie ponawia alarm.

Próg AH jest ustawiany co 15A. Jeżeli AH ustawimy na 2 oznacza to że wyłączenie miernika nastąpi gdy prąd przekroczy ok. 30A. Fabrycznie Ah = 6 (ok. 90A).

**Uwaga:** należy zachować ostrożność przy instalacji wyłącznika żeby nie spowodować zwarcia. Mimo że miernik ma układ kontroli prądu to działa on z pewnym opóźnieniem. Akumulator potrafi dostarczyć bardzo dużego prądu (kilkaset amper) i nawet krótkotrwałe zwarcie może spowodować rozgrzanie się kabli doprowadzających lub samych połączeń kabli do wysokiej temperatury co może spowodować pożar.

## SCHEMAT 2. POMIAR NAPIĘCIA OSOBNYM PRZEWODEM



DZ - dodatkowa dioda zabezpieczająca do obciążenia indukcyjnego np. silnika.  
(np.... dioda transil 33V do 39 V / 1.5kW jednokierunkowa )

## PRZEWODY:

nr.1	Zasilający i pomiarowy IN1 :	czerwony, 4mm <sup>2</sup> , L= ok. 24cm, końcówka oczkowa M6
nr.2	Wyjściowy	brązowy, 4mm <sup>2</sup> , L = ok.16cm, końcówka oczkowa M6
nr.3	Masowy (włączający SW1) :	niebieski, 0.5mm <sup>2</sup> , L = ok.38cm
nr.4	Pomiarowy wejście IN2 :	żółty 0.5mm <sup>2</sup> L= ok. 28cm)

## At OPÓŹNIENIE WYŁĄCZENIA ODBIORNIKÓW PO PRZEKROCZENIU PRĄDU

Jeżeli spowodujemy nieumyślnie zwarcie lub prąd przekroczy ustawioną wartość, wyłącznik uruchamia procedurę odłączenia wyjścia od akumulatora. Ponawia pomiar prądu co 2,5 msek i jeżeli zwarcie powtarza się At razy wówczas wyłącza wyjście. Fabrycznie At = 5 co oznacza że W51 wyłączy się po ok. 12,5 msek od powstania zwarcia. Jeżeli zwarcie usunięto - W51 wraca do normalnej pracy, jeżeli nie, ponawia alarm.

Czas At nie może być ustawiany zbyt krótki ponieważ część odbiorników ma charakter pojemnościowy i w momencie włączania, przez chwilę, pobierają duży prąd. Również w instalacji mogą występować chwilowe szpilki prądowe o znacznym natężeniu prądu np. przy włączaniu odbiorników dużej mocy.

**Uwaga:** należy zachować ostrożność przy instalacji wyłącznika żeby nie spowodować zwarcia. Mimo że miernik ma układ kontroli prądu to działa on z pewnym opóźnieniem. Akumulator potrafi dostarczyć bardzo dużego prądu (kilkaset amper) i nawet krótkotrwałe zwarcie może spowodować rozgrzanie się kabli doprowadzających lub samych połączeń kabli do wysokiej temperatury co może spowodować pożar.