



RGPWM 1.3 24-150V*

Regulator grzałek

Instrukcja obsługi
dotyczy wersji: 1.3/1.31/1.32/1.33

*zakres napięć dla elektroniki to 24-90V, zakres napięć grzałek to 8-150V (wersja 1.31) i 24-150V (wersja 1.3), więcej w instrukcji

* wersja 1.32 nie różni się niczym od wersji 1.31 z punktu widzenia użytkownika

* wersja 1.33 została poszerzona o automatyczne zapisywanie wskazań licznika energii



Producent: EL KOSMITO Rafał Majewski
Ul. Kościuszki 21
68-320 Jasień
NIP 928-192-12-96
REGON 080936699

Kontakt: www.elkosmito.pl
info@elkosmito.pl

Spis treści

Opis ogólny.....	3
Parametry techniczne.....	3
Ustawienia układu i zakres regulacji.....	3
Podłączenie układu.....	5
Błędy i ich oznaczenia.....	7
Uwagi!.....	8

Opis ogólny.

Firma EL KOSMITO opracowała regulator do grzałek, który w przeciwieństwie do wielu podobnych rozwiązań cechuje się bardzo dużymi możliwościami:

- bardzo szerokim zakresem zasilania grzałek od 24 do 150V (wersja 1.3) i 8 do 150V (wersja 1.31) i szerokim zakresem zasilania elektroniki 24-90V
- bardzo dużym możliwym prądem wyjściowym do 70A (co przy 100V zasilania daje możliwość regulacji grzałek 7kW!)
- obsługa czujnika temperatury, który pozwala kontrolować i utrzymywać temperaturę w wybranym zakresie
- wbudowanym woltomierzem, amperomierzem, watomierzem oraz licznikiem mocy oddanej do grzałek (pozwala to oszacować wydajność systemu)
- obsługa kilku sytuacji awaryjnych i przerwaniem pracy w sytuacjach:
 - a) błąd pamięci ustawień
 - b) możliwa awaria zewnętrznego czujnika temperatury
 - c) możliwa awaria czujnika temperatury radiatora
- dodatkowym wyjściem na przekaźnik bezpieczeństwa, dzięki czemu w przypadku awarii przekaźnik powinien się wyłączyć
- możliwość pracy zarówno jako:
 - a) bezpośrednie „aktywne obciążenie” przydomowej elektrowni regulujące napięcie (z określonymi zastrzeżeniami) – czyli tryb pracy, gdzie grzałki są załączane w taki sposób, że obciążenie nimi powoduje spadek napięcia na wyjściu elektrowni do określonej wartości i np. elektrownia wiatrowa nie rozpędza się zbyt mocno
 - b) układ sterujący grzałkami z akumulatorów
- konstrukcja umożliwia powieszenie na ścianie i przykręcenie odpowiednio grubych przewodów
- zainstalowanym radiatorem wraz z wbudowanym czujnikiem do kontroli jego temperatury i włączanie/wyłączanie wentylatorów w odpowiednim momencie lub przerwanie pracy w sytuacji kiedy jego temperatura wzrosłaby zbyt mocno (np. z powodu awarii wentylatora lub z powodu innego czynnika)
- od wersji 1.33 wbudowano automatyczny zapis wskazań miernika mocy. Pomiary są zapisywane co godzinę.

W zestawie znajduje się:

- sterownik RGPWM w obudowie z wentylatorami
- czujnik PT1000

Parametry techniczne

- zasilanie z elektrowni: DC24-150V (wersja 1.3) oraz DC8-150V (wersja 1.31)
- zasilanie elektroniki: DC24-90V 1-2A w zależności od przekaźnika zewnętrznego
- moc maksymalna samej elektroniki: ok 15W (przy wyłączonym wyświetlaczu i wentylatorach dużo mniej)
- zakres temperatury otoczenia aby sterownik pracował poprawnie: -20°C do 40°C
- maksymalne obciążenie wyjścia na przekaźnik: 1A
- typ czujnika temperatury zewnętrznego: PT1000
- maksymalny prąd wyjściowy PWM (grzałek): 70A
- wymiary zewnętrzne: 175x175x60
- wyświetlacz: alfanumeryczny po 16 znaków w 2 liniach (32 znaki)
- ilość przycisków sterujących: 3
- ilość wentylatorów: 2
- wbudowane mierniki: amperomierz, woltomierz, moc, energii przekazanej do grzałki, termometr
- pamięć pomiarów licznika energii: tak - od wersji 1.33 pomiary zapisywane są co godzinę.
- wykonanie: IP00
- zgodność RoHS

Ustawienia układu i zakres regulacji

Większość ustawień odbywa się z poziomu MENU. Aby wejść do menu wciskamy skrajny klawisz z prawej strony. Przechodzenie po menu odbywa się przyciskami LEWO (skrajny lewy), PRAWO (środkowy), OK (skrajny prawy). Aby wejść do określonej opcji używamy przycisku OK. Dokonujemy ustawień, które następnie możemy zapisać również przyciskiem OK. Aby wyjść z dowolnej opcji oraz z menu wciskamy przycisk LEWO i przytrzymujemy około 0,5sek. Przechodzenie po menu jest bardzo intuicyjne i nie powinno sprawić problemu. Zwróćmy także uwagę, że przy wejściu do menu uruchamiają się wentylatory. Wtedy możemy sprawdzić czy pracują one poprawnie.

W trakcie normalnej pracy na wyświetlaczu mamy dostępne następujące informacje:

- linia górna pokazuje przesuwający się napis z parametrami (pamiętajmy, że pomiary są czysto orientacyjne zwłaszcza

prądu, mocy i przekazanej energii i nie należy ich traktować jako pomiar wzorcowy):

- a) napięcie [V] z rozdzielczością 0.1V i dokładnością pomiaru ok. 1-2%
 - b) prąd [A] z rozdzielczością 0.1A i dokładnością pomiaru ok. 5-10%
 - c) moc [kW] z rozdzielczością 0.01kW
 - d) przekazana energia [kWh] z rozdzielczością 0.01kWh. Licznik liczy maksymalnie do 2000kWh i potem się automatycznie zeruje. Zerowanie nastąpi także zawsze po wyłączeniu zasilania w wersjach poniżej 1.33 (od wersji 1.33 zapamiętywana jest ta wartość raz na godzinę, więc nie kasuje się, chyba że poprzez przywrócenie ustawień domyślnych). Możliwe jest także bardzo błędne wskazanie z powodu wystąpienia znacznego błędu pomiaru. Nie jest to sytuacja bardzo prawdopodobna jednak nie jest to także sytuacja którą można wykluczyć. Podczas testów układu taka sytuacja nigdy nie wystąpiła
 - e) współczynnik wypełnienia [%] - aktualny współczynnik wypełnienia z rozdzielczością 1%.
- linia dolna pokazuje:
 - a) z lewej strony temperaturę zmierzoną przez czujnik PT1000
 - b) z prawej strony temperaturę ustawioną, która ma być utrzymywana przez regulator

Układ pozwala na ustawienie następujących parametrów pracy:

- regulacja temperatury wyłączenia – ustawiona temperatura powoduje, że po jej przekroczeniu na czujniku PT1000 układ wyłącza PWM i czeka aż temperatura spadnie o określoną wartość (tzw. wartość histerezy). Dopiero po spadku następuje ponowne uruchomienie układu PWM. Opcja ta dostępna jest bez wchodzenia do MENU a możliwość ustawienia temperatury jest w zakresie od 20°C do 99°C. Domyślnie jest to 30°C. Ustawień dokonujemy przyciskami PRAWO i LEWO (nie wchodząc do menu). Wtedy w prawym dolnym rogu wyświetlacza zmienia się temperatura w nawiasie kwadratowym
- histereza – spadek temperatury o określoną wartość względem ustawień. Histerezę można regulować od 1°C do 20°C (domyślnie 5°C)
- czas pracy wyświetlacza – układ może automatycznie wygaszać podświetlenie wyświetlacza jeśli przez dłuższy czas nie wykonujemy żadnych czynności przyciskami sterującymi. Czas ten można ustawić od 1 do 180 sekund (domyślnie 10 sek. Co ważne, możliwe jest także ustawienie aby wyświetlacz był zawsze wyłączony lub zawsze włączony.
- maksymalny poziom PWM – w tej opcji można ograniczyć poziom współczynnika PWM, co czasami może być przydatne, jeśli nie chcemy aby moc grzałek była przekroczona. Zakres parametru wynosi od 5 do 100%, domyślnie 10%)
- maksymalny prąd – można ustawić ograniczenie maksymalnego prądu grzałek (UWAGA! To nie jest bezpiecznik przeciwzwarcowy, tylko ograniczenie prądu w trakcie pracy grzałek w normalnych warunkach!). Zakres parametru wynosi od 5 do 80A, domyślnie 5A
- utrzymywane napięcie zasilania – dzięki tej opcji można ustawić, żeby PWM automatycznie regulował tak współczynnik wypełnienia aby napięcie zasilania nie spadło poniżej określonej wartości. Może to być wykorzystane do częściowej stabilizacji napięcia (aktywne obciążenie) ale także do wyłączenia grzałek jeśli napięcie w ogóle spadnie. Zakres parametru wynosi od 24 do 130V w wersji 1.3 i od 8 do 160V w wersji 1.31, domyślnie 32V. Warto zauważyć, że spadek napięcia na dłużej poniżej ustawionej wartości powoduje co prawda wyłączenie PWM, ale przełącznik bezpieczeństwa nadal pozostaje załączony, chyba że napięcie spadnie poniżej napięcia odcięcia. Utrzymywane napięcie zasilania może także posłużyć do dobrania optymalnego punktu pracy elektrowni, tak aby nie była ona obciążana zbyt mocno i pracowała z wyższą sprawnością.
- napięcie odcięcia – parametr ten określa wartość napięcia, poniżej którego układ przechodzi w tryb czuwania i nie steruje PWMem. W przeciwieństwie do utrzymwanego napięcia zasilania w tym przypadku przełącznik zostaje wyłączony jeśli napięcie spadło. Zakres parametru wynosi od 20 do 130V w wersji 1.3 oraz od 8 do 160V w wersji 1.31, domyślnie 20V. **Uwaga! Ten parametr ustawić na minimum, jeśli nie ma w zestawie akumulatorów akumulatorów.**
- czas reakcji PWM – wartość ta odpowiada za tempo w jakim współczynnik wypełnienia będzie nadążał podczas czuwania nad nieprzekroczeniem maksymalnego prądu i ustawionego napięcia. Czas ustawiony odpowiada czasowi jaki jest potrzebny na przejście PWM przez cały zakres 0-100% (od początku do końca lub na odwrót). W niektórych przypadkach nie jest wskazane szybkie przechodzenie, bo układ będzie miał problem z ustabilizowaniem napięcia i prądu. Wynika to z faktu, że PWM będzie szybko zwiększał wartość podczas gdy reakcja źródła zasilania będzie wolniejsza i dopiero po chwili napięcie spadnie, ale PWM w tym czasie będzie miał już znacznie wyższą wartość niż optymalna. Wtedy spowoduje to obniżenie wartości współczynnika. Szybkie obniżenie współczynnika spowoduje ponownie podniesienie zasilania ale nastąpi ono też z opóźnieniem w efekcie czego współczynnik spadnie za bardzo... w ten sposób współczynnik będzie oscylował w stosunku do wartości optymalnej. W wielu przypadkach nie ma to znaczenia, nie mniej jednak w równie wielu przypadkach nie jest konieczne ustawienie szybkiej reakcji PWM, a więc można pozwolić sobie nawet na 10 sek. Zakres parametru wynosi od 1 do 20 sek (domyślnie 10sek)
- kalibracja czujnika PT1000 – w tej opcji można skalibrować zewnętrzny czujnik temperatury. Możemy ustawić czujnik PT1000 oraz termometr wzorcowy w tym samym punkcie (można też zanurzyć czujnik w wodzie z lodem). Po ustabilizowaniu odczytujemy temperaturę z termometru wzorcowego i porównujemy ją ze wskazaniem czujnika

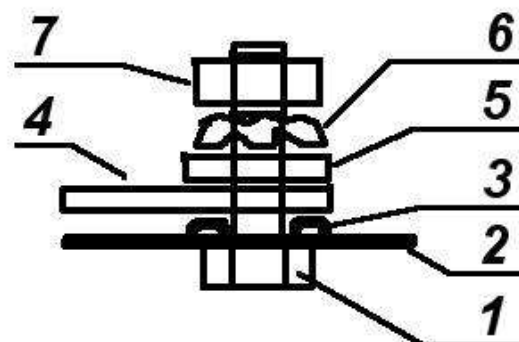
PT1000. Jeśli różnica wynosi np. $+2^{\circ}\text{C}$ (czyli termometr pokazuje o 2°C więcej od PT1000), to ustawiamy ten parametr na wartość 2°C . Od tego momentu układ będzie tyle dodawał do każdej zmierzonej temperatury. Zakres parametru wynosi od -5°C do 5°C , domyślnie 0°C

Podłączenie układu

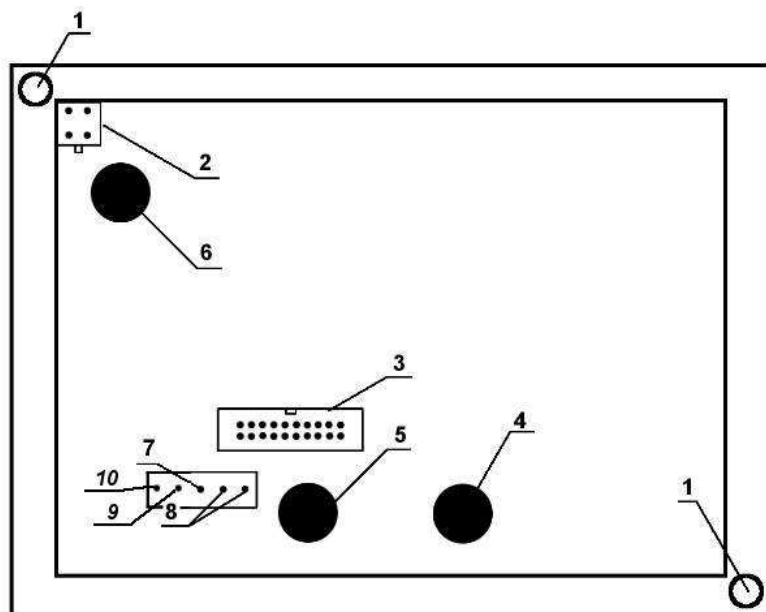
Przed podłączeniem układu zapoznajmy się z podstawowymi zasadami montażu i demontażu. Panel przedni obudowy należy zdjąć poprzez odkręcenie 6 wkrętów umieszczony z przodu obudowy. **Należy trzymać przód aby obudowa sama się nie otworzyła po odkręceniu.** Podnosimy przedni panel na którym znajduje się wyświetlacz i 3 przyciski. Są one połączone wewnątrz z płytą główną przy pomocy taśmy zakończonych wtyczką. Wtyczkę tę na czas montażu i demontażu należy odłączyć delikatnie wyciągając. Po odłączeniu panel możemy zdjąć i odłożyć. Teraz widzimy płytę sterownika jak na Rys. 2.

Montaż sterownika należy zacząć od poprawnego przytwierdzenia do ściany, koniecznie radiotermem do góry! W ten sposób odprowadzanie ciepła będzie skuteczniejsze. W przypadku montażu w szafach instalacyjnych należy uwzględnić odpowiednią wentylację szafy. W złącze wentylatorów powinna być wpięta wtyczka. Nie należy jej wyciągać jeśli nie jest to konieczne. Nie odkręcamy także płytki. Po otwarciu obudowy i przytwierdzeniu do ściany możemy rozpocząć montaż przewodów. Przewody główne 4, 5, 6 powinny być przewodami o odpowiedniej grubości zakończonymi oczkami z otworem $\sim 6\text{mm}$. Montaż przewodów odbywa się przy pomocy śrub M6. Śruby te należy dobrze dokręcić ale z wyczuciem, żeby nie przesadzić. Ważne jest aby zachować kolejność przedstawioną na Rys. 1 a zwłaszcza to, że końcówka 4 **musi** być bezpośrednio na polach miedzianych 3. To nie śruba ale właśnie te pola miedziane są głównym elementem przewodzącym prąd. Zastosowanie innej kolejności może powodować przegrzewanie złącza! Jeśli podkładka 5 lub 6 z jakiegoś powodu przeszkadza można zamienić je na inne. Rolą podkładki 5 jest to, aby przewód nie obracał się przy dokręcaniu śruby. Podkładka 6 zabezpiecza śrubę przed przypadkowym odkręceniem. Opcjonalnie z podkładki 6 można zrezygnować. Poprawnie zainstalowane wszystkie przewody nie powinny mieć żadnych strzępiących się drutów ani nie powinny dotykać niczego (żadnych elementów elektronicznych) poza swoimi śrubami, którymi są przykręcone.

Na schemacie grubymi liniami podano przewody, w których występuje duże natężenie. Przewody te powinny być odpowiednio grube w zależności od płynącego prądu. Można przyjąć typowo, że każde 16A wymaga przewodów $2,5\text{mm}^2$, czyli do 70A warto zastosować przewody $12,5\text{mm}^2$ lub grubsze. Zbyt cienkie przewody będą się mocno nagrzewać. Na Rys. 3 widzimy grzałki, których rola jest całkowicie jasna. Mogą to być grzałki ogrzewania pomieszczeń lub ogrzewające wodę. Za chwilę omówimy elementy zabezpieczające, ale najpierw wspomnijmy o różnych sposobach zabezpieczenia. **Ponieważ w przypadku awarii układu, który nie jest nieśmiertelny i zawsze kiedyś się może zepsuć może dojść do przekazywania pełnej mocy na grzałki. Może to doprowadzić do zagotowania wody co może być niebezpieczne. Dlatego układ należy stosować TYLKO w przypadku kiedy mamy do czynienia z układem otwartym. Nawet można dodać jeszcze jakiś zawór ciśnieniowy na wszelki wypadek i węzownicę chłodząco-zabezpieczającą. Krótko mówiąc należy wyeliminować niebezpieczeństwo związane z zagotowaniem wody. Jeśli mamy spełnione te warunki wtedy możemy zrezygnować z dodatkowych zabezpieczeń w postaci stycznika i dodatkowego czujnika**



Rys. 1: Montaż przewodów do śrub na płycie
 1 – śruba z łbem pod płytką
 2 – płytka drukowana
 3 – pola miedziane, złączowe
 4 – końcówka zaciśnięta na przewodzie
 5 – podkładka
 6 – podkładka sprężysta
 7 – nakrętka



Rys. 2: Wnętrze obudowy sterownika
 1 – otwory przelotowe do montażu do ściany
 2 – złącze wentylatorów
 3 – złącze przedniego panelu
 4 – zasilanie wyjścia (MINUS/GND)
 5 - zasilanie wyjścia (PLUS)
 6 – wyjście PWM
 7 – wyjście załączenia przełącznika bezpieczeństwa
 8 – wejście czujnika PT1000
 9 – zasilanie elektroniki (PLUS)
 10 – zasilanie elektroniki (MINUS/GND)

temperatury omówionego w dalszej części. Schemat uproszczony przedstawia Rys. 4.

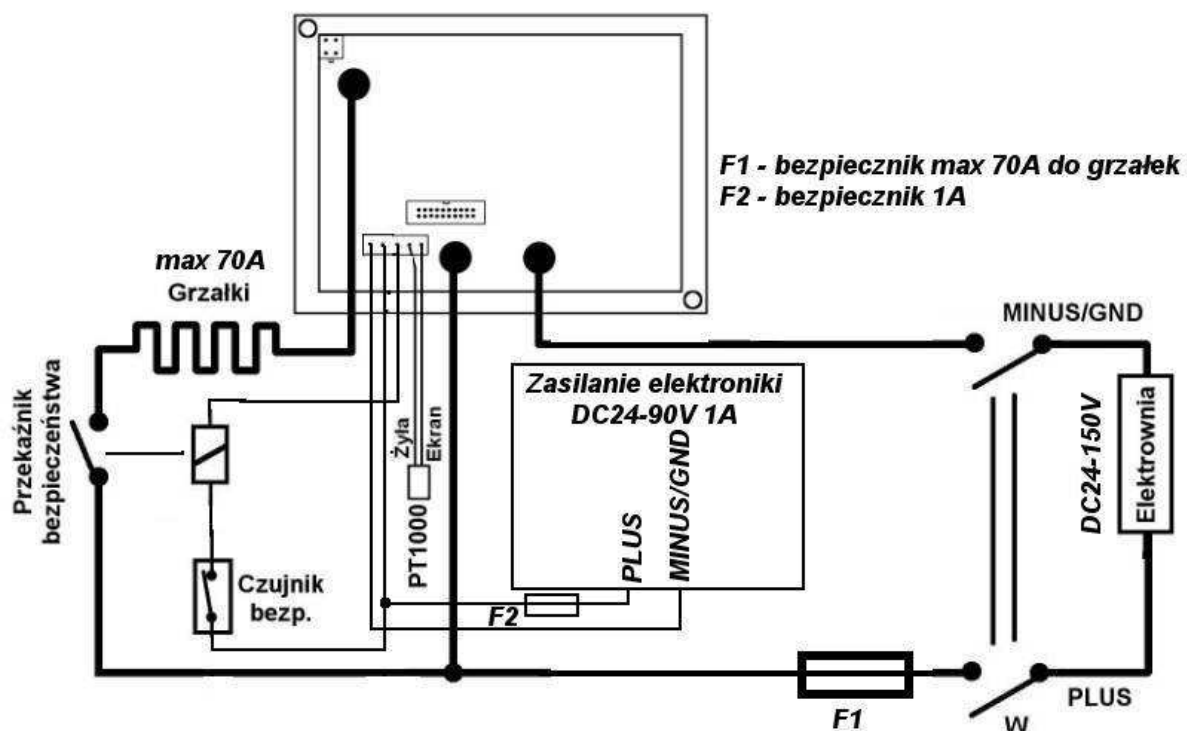
Grzałki powinny być włączane przez dodatkowy przełącznik bezpieczeństwa, który nie jest konieczny jeśli mamy prawidłowo zabezpieczoną instalację przed zagotowaniem wody lub na wypadek zagotowania wody. Przełącznik jest zasilany z zasilacza elektroniki. Jak podano wcześniej wyjście przełącznika można obciążyć do 1A, a więc cewka stycznika nie powinna pobierać więcej prądu. Dodatkowo należy uwzględnić pobór prądu przez stycznik przy dobieraniu zasilacza i bezpiecznika dla elektroniki.

Zasilacz elektroniki może być zewnętrzny lub jeśli dysponujemy elektrownią z akumulatorami to możemy wziąć napięcie z akumulatorów jeśli masa obu wejść zasilania (elektroniki i elektrowni) może być połączona. Zasilacz odgrywa rolę układu podtrzymującego zasilanie nawet jeśli elektrownia nie pracuje. Można zasilić także bezpośrednio z elektrowni jeśli nie przekraczamy przyjętego zakresu napięcia zasilania elektroniki podanego wcześniej w parametrach. W zasadzie możliwość pracy bez zasilacza dotyczy tylko elektrowni słonecznych a nie wiatrowych. W przypadku wiatrowych powinien być zewnętrzny zasilacz, bo wahania napięcia będą większe i częstsze. Z elektrowni słonecznej możemy zasilić układ od razu pamiętając jedynie o konsekwencjach takiego zasilania (układ nie zapamiętuje pomiarów prądu/napięcia, więc jakieś ciągłe zasilanie musi być podłączone jeśli zależy nam na pomiarach i statystyce) i zakresie napięć. Zdaniem producenta rozwiązanie z dodatkowym zasilaczem lub akumulatorami jest korzystniejsze.

Kolejnym elementem układu jest dodatkowy „czujnik bezpieczeństwa”. Jest to rozwierny czujnik bimetaliczny. Nie jest to drogi element. Można z niego zrezygnować tak jak w przypadku przełącznika. Jego rolą jest awaryjne wyłączenie przełącznika jeśli temperatura grzałek/wody przekroczy określoną wartość. Przypomnijmy: **Rezygnacja z przełącznika bezpieczeństwa i czujnika bezpieczeństwa może spowodować, że w przypadku awarii układu grzałki się nie wyłączą i doprowadzą np. do zagotowania wody i wszystkich z tym związanych niebezpiecznych skutków, chyba że układ ogrzewania będzie gwarantował bezpieczeństwo w przypadku zagotowania wody!**

Do układu dołączamy czujnik PT1000. Można przedłużyć przewód, przy czym przy przedłużaniu należy użyć przewodu ekranowanego. Kolejność przewodów czujnika PT1000 nie jest ważna. **Ważne jest natomiast, aby przewody od czujnika temperatury nie biegły razem z przewodami do grzałek.** Należy zachować 10-20cm pomiędzy tymi przewodami, bo zbyt mała odległość między nimi może powodować zakłócenia w odczytywaniu temperatury. W zależności od jakości przewodu ekranowanego przedłużenie może wynosić od 1 do 20 metrów, przy czym należy pamiętać, że im mniej tym lepiej. W ogóle im krótsze przewody tym lepiej i dotyczy to także grzałek.

Następnym elementem całej instalacji jest wyłącznik główny „W”. Jego instalacja jest obowiązkowa! W razie awarii musi być możliwość natychmiastowego wyłączenia całego układu (nie tylko grzałek). Wyłącznik główny powinien wytrzymać duże natężenie prądu, który przez niego będzie przepływał (zależy od mocy grzałek). Warto rozłączać jednocześnie i PLUS i MINUS zasilania. Jest to zdecydowanie bezpieczniejsze. Dodatkowo **wszystkie operacje instalacji, modyfikacji związane z otwieraniem obudowy należy BEZWZGLĘDNIE przeprowadzać na wyłączonym zasilaniu. Nie wolno otwierać obudowy i prowadzić jakichkolwiek operacji przy otwartej obudowie i włączonym zasilaniu. Zasilanie należy włączyć dopiero po zakręceniu przedniej pokrywy!**



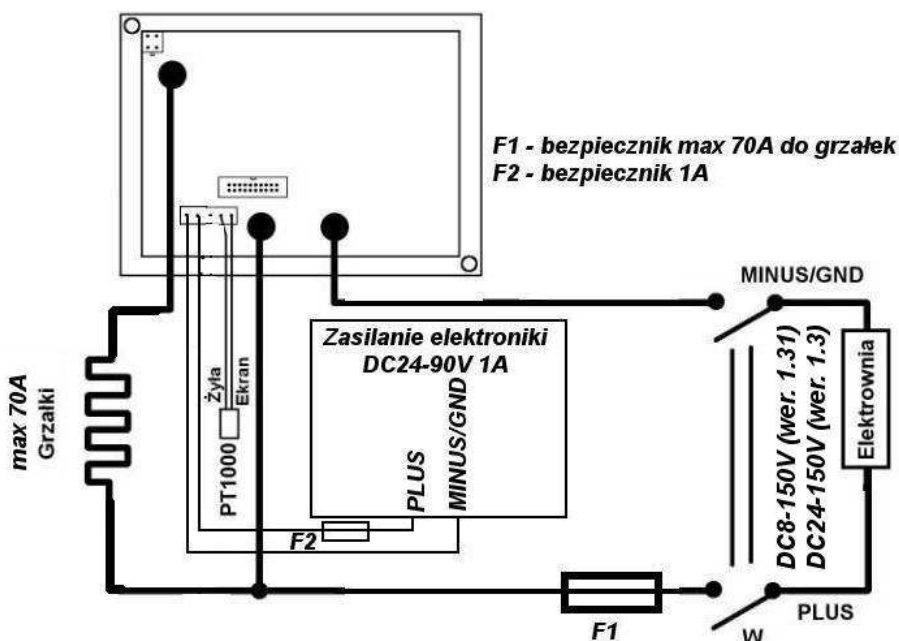
Rys. 3: Schemat podłączenia układu "aktywnego obciążenia" lub "układu mieszanego" ze wszystkimi zabezpieczeniami
UWAGA! Jeśli zasilasz elektronikę z akumulatorów ładowanych z elektrowni, to OBOWIĄZKOWO

musi być wspólna masa (MINUS) akumulatora i elektrowni! Nie mogą to być różne masy, bo uszkodzisz regulator! Niektóre ładowarki są robione tanio a co za tym idzie nie ma wspólnego minusa, tylko plus, a czasami w ogóle ani plus, ani minus!

Potrzebne są jeszcze bezpieczniki F1 i F2. Należy pamiętać, że bezpiecznik F1 potrafi się nagrzewać do wyższych temperatur, a więc nie powinien się na nim znajdować żaden kabel i tworzywa sztuczne, które mogłyby ulec stopieniu. Bezpiecznik należy dopasować do maksymalnej wydolności elektrowni i przewidywanej mocy grzałek.

Grzałki należy dobrać do napięcia i mocy jakie generuje elektrownia.

Jeśli chcemy aby układ pracował tylko z akumulatorów to również można podłączyć zamiast elektrowni po prostu akumulatory.



Rys. 4: Podłączenie bez zabezpieczeń elektronicznych

Błędy i ich oznaczenia

Jeśli po włączeniu zasilania pojawi się komunikat: „Błąd konf. Domyślne ustaw.” oznacza to, że zostaną przywrócone ustawienia domyślne ponieważ wystąpiła awaria i niemożliwe jest poprawne wczytanie istniejącej konfiguracji. Układ na tym komunikacie się zatrzyma i będzie czekał na zatwierdzenie przyciskiem „OK”.

Możliwe jest także ręczne przywrócenie wszystkich ustawień domyślnych. W takim przypadku należy wyłączyć układ, wcisnąć wszystkie 3 przyciski i trzymać. Następnie włączyć zasilanie i w ciągu 10 sekund powinien pojawić się napis „przywracanie...”

Inne możliwe błędy mogące wystąpić to:

- Błąd E00 – wystąpić może tylko po włączeniu zasilania w ciągu pierwszych 10 sekund. Jest to możliwe, jeśli amperomierz nie działa poprawnie i wskazuje nieprawidłową wartość na starcie. Może to być spowodowane jego usterką lub usterką końcówki mocy
- Błąd E01 – wystąpić może w każdej chwili i pojawia się kiedy z jakiegoś powodu ustawienia z pamięci są nieprawidłowe. Ten błąd nie powinien występować w ogóle, ale nie jest on także wykluczony. W takim przypadku należy spróbować uruchomić układ ponownie. Jeśli to nie pomoże i błąd nadal będzie widoczny to niestety konieczne będzie przywrócenie ustawień domyślnych i ponowne ustawienie wszystkich parametrów
- Błąd E02 – wykryto możliwą awarię czujnika temperatury radiatora lub temperatura radiatora wzrosła zbyt mocno
- Błąd E03 – wykryto możliwą awarię czujnika temperatury PT1000

Uwagi!

Uwaga! Koniecznie zapoznaj się z instrukcją. Po ustawieniu warunków pracy dokładnie przetestuj czy układ pracuje poprawnie. W razie wątpliwości skontaktuj się z producentem, firmą EL KOSMITO.

Uwaga! Układ do zastosowania tylko w instalacjach otwartych. W instalacjach innych nie zaleca się stosowania układu chyba że zostaną stworzone odpowiednie warunki zapewniające bezpieczeństwo na wypadek zagotowania wody i wzrostu ciśnienia.

Uwaga! W układzie masa/minus/gnd dla elektrowni jak i zasilania elektroniki to ta sama masa. Należy o tym pamiętać, że nie występuje dodatkowa separacja pomiędzy zasilaniem elektroniki a zasilaniem z elektrowni, a więc nie ma też separacji pomiędzy elektrownią, czujnikiem temperatury PT1000, wyjściem na grzałki itd. W niektórych przypadkach może to być ważne, zwłaszcza jeśli napięcie zasilania z elektrowni może zagrażać życiu.

Uwaga! Koniecznie pamiętaj o zachowaniu niezbędnej wentylacji, jeśli układ zostanie zamknięty w jakiejś szafie instalacyjnej! Nie zakrywaj otworów wentylacyjnych!

Uwaga! Zachowaj odległość pomiędzy urządzeniami mogącymi wpływać negatywnie na stabilność pracy układu np. falownikami, stycznikami.

Uwaga! Przewody niskonapięciowe (sterujące) nie powinny iść razem z przewodami wysokonapięciowymi! Zachowaj odległość pomiędzy tymi przewodami minimum 10cm. Nie tylko jest to kwestia bezpieczeństwa, ale także jest to niezbędna zasada przy projektowaniu instalacji, w której przewody można podzielić na zasilające i sterujące. Dodatkowo jeśli przewody sterujące przecinają się z przewodami zasilającymi to staraj się, aby przecięcie następowało pod kątem prostym.

Uwaga! Urządzenie elektroniczne! Nieprawidłowe użytkowanie urządzenia może grozić uszkodzeniem odbiornika lub innymi poważniejszymi konsekwencjami w tym porażeniem prądem! Zachowaj szczególną ostrożność!

Uwaga! Jako producent nie określamy szczegółowo kolorów kabli i tego jak taka instalacja ma być wykonana. Najważniejsze to aby instalacja była wykonana w sposób bezpieczny, niezagrażający nikomu, solidny i zgodny ze sztuką i przepisami!

Uwaga! Instalacji układu powinna prowadzić osoba posiadająca odpowiednią wiedzę i uprawnienia, gdyż nieprawidłowe posługiwanie się urządzeniem może grozić porażeniem i poważnymi skutkami zdrowotnymi jak w przypadku każdego urządzenia dużej mocy.