



W ofercie AVT*
AVT5899

Podstawowe parametry:

- cykliczne załączanie i wyłączenie podłączonego obciążenia,
- regulowane oddzielnie czasy zamknięcia i otwarcia styków, w przedziale 1...36 min z krokiem 1 min,
- wejście wymuszające załączenie styków na zadany czas,
- płytką przystosowaną do obudowy na szynę DIN Z101,
- zasilanie napięciem 230 V AC,
- pobór mocy poniżej 1 W.

* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.ulubionykiosk.pl/media

- AVT5730 Uniwersalny układ czasowy 230 V (EP 11/2019)
- AVT5704 Programowany układ czasowy 230 V (EP 8/2019)
- AVT5666 Programowany, 16-kanatowy sterownik 230 V (EP 3/2019)
- AVT1998 Karta przekaźników programowana sekwencjami (EP 8/2018)
- AVT5588 Sterownik-timer z 8 przekaźnikami (EP 6/2017)
- AVT5561 Efektowny sterownik oświetlenia (EP 12/2016)
- AVT1916 Konfigurowalny przełącznik 4-kanatowy (EP 8/2016)
- AVT1890 Moduł przekaźników z USB (EP 6/2016)
- AVT1881 Programowany sterownik LED (EP 8/2015)

elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych Klientów, oferujemy dodatkowe wersje:
 ■ wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wlutowane w płytkę PCB)
 ■ wersja [A] – płytką drukowaną bez elementów i dokumentacją

- AVT5487 PWMLEDz: 10-kanatowy sterownik taśm LED z interfejsem Modbus lub SPPoB (EP 1/2015)
- AVT5467 Programowany timer (EP 9/2014)
- AVT1820 Programowany przekaźnik czasowy (EP 8/2014)
- AVT5410 Time-ek – sterownik czasowy (EP 10/2013)
- AVT5368 Programowalny moduł przekaźników (EP 11/2012)
- AVT1679 Moduł wykonawczy z triakami (EP 6/2012)
- AVT1656 Uniwersalny moduł wykonawczy (EP 12/2011)
- AVT1545 Programowany sterownik świateł (EP 10/2009)

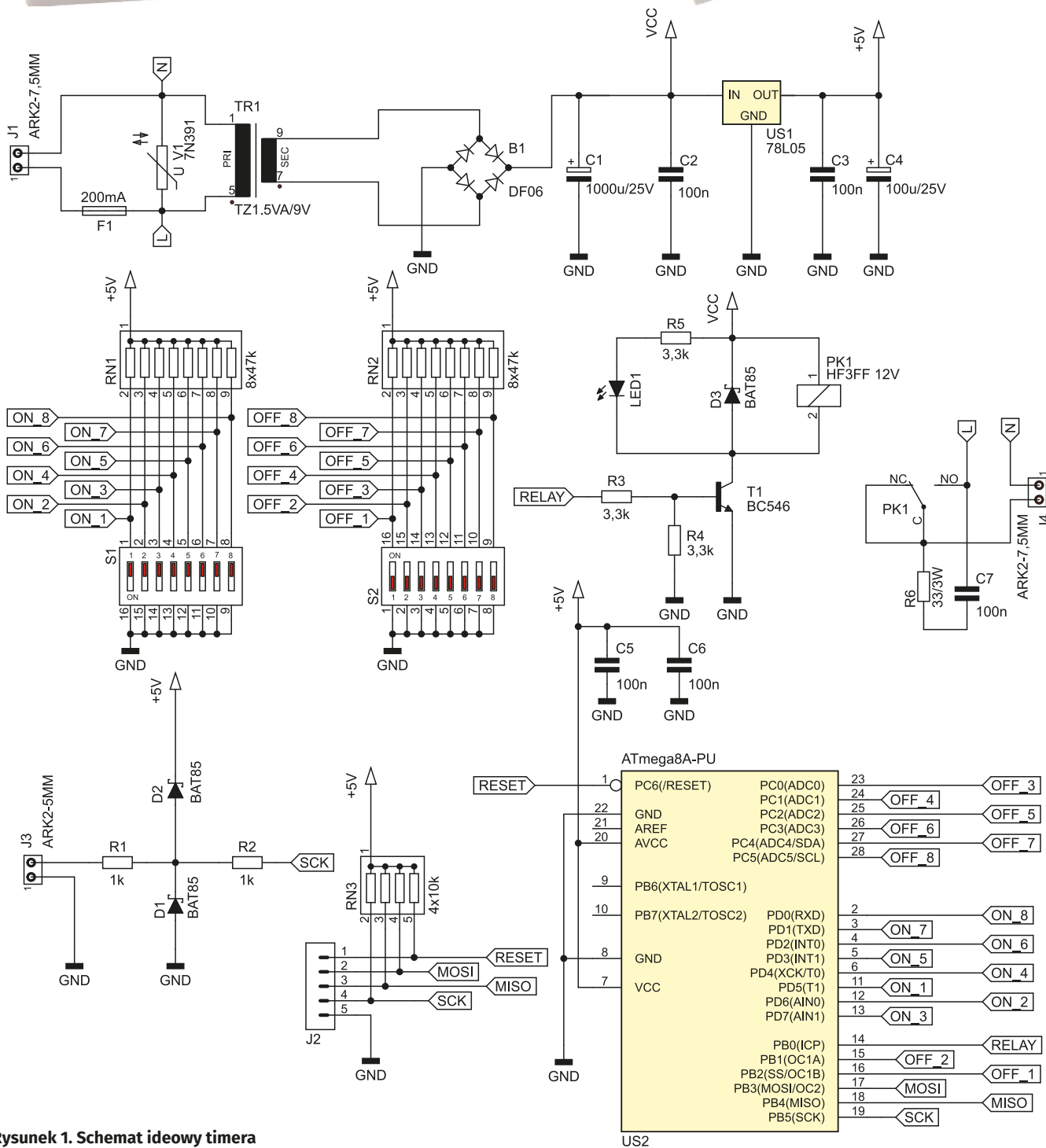
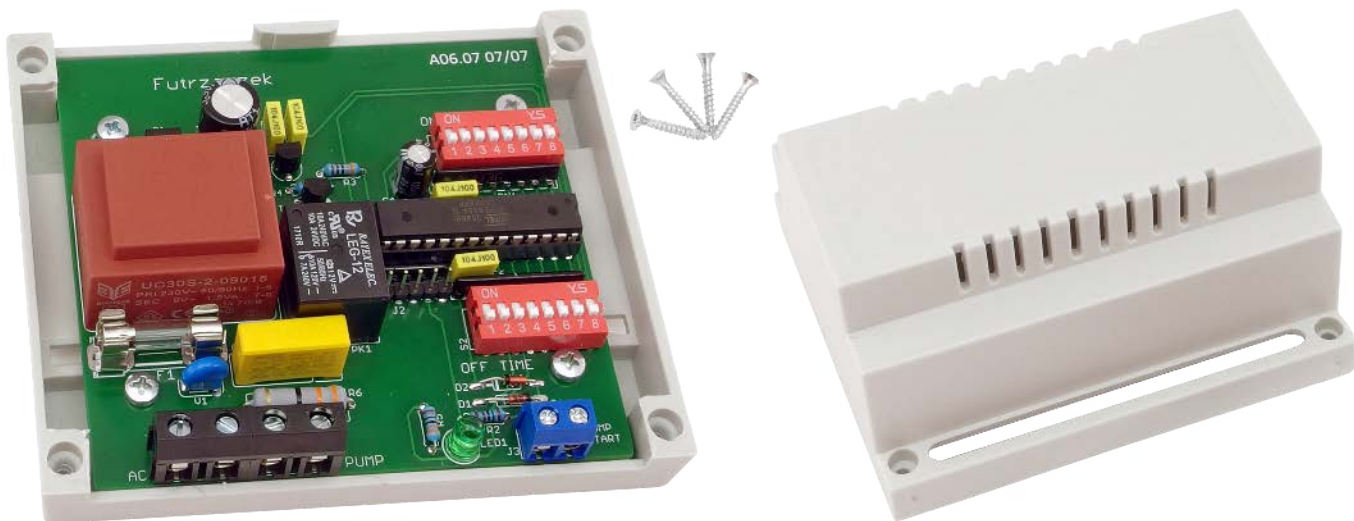
Kity, w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
 ■ wersja [A*] – płytką drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
 ■ wersja [UK] – zaprogramowany układ
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas

składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! – <http://sklep.avt.pl>
 W przypadku braku dostępności na stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt Via e-mail: kity@avt.pl

Timer do pompy obiegowej

Ciepła woda użytkowa (CWU) wymaga mieszania przy użyciu pompy obiegowej, aby miała wysoką temperaturę przy punktach jej poboru. Załączenie tej pompy na stałe powoduje duże straty ciepła oraz energii elektrycznej, dlatego ekonomiczniejszym rozwiązaniem jest jej praca cykliczna. Zaprezentowany układ realizuje właśnie taką funkcjonalność. Może on również służyć jako zwykły układ astabilny o regulowanym czasie załączenia i przerwy.

Cykliczne przerywacze wykonane z użyciem specjalizowanych układów czasowych, takich jak znany NE555, mają z reguły mało wygodny sposób ustawiania zadanego czasu załączenia oraz przerwy. Dodatkowo sporą wadą jest uzależnienie regulacji jednego czasu (przerwy) od drugiego (załączenia), co dodatkowo utrudnia uzyskanie pożądaných



Rysunek 1. Schemat ideowy timera

interwałów. Jeśli przekaźnik ma się przełączać co kilka sekund – można poświęcić dwie minuty na regulację układu, która wymaga jednoczesnej regulacji dwóch potencjometrów. Problem staje się dotkliwy, kiedy okres działania przekaźnika ma wynosić kilkanaście minut lub więcej. Wtedy każdorazowa zmiana ustawienia potencjometrów wymaga odczekania wielu długich minut, aby przekonać się, czy uzyskaliśmy pożądany rezultat. Dodatkowo układ typu NE555 ma ograniczenie dotyczące wypełnienia sygnału w trybie astabilnym: nie może być mniejsze niż 50%.

Zaprezentowany projekt oferuje nowoczesny, a zarazem prosty sposób rozwiązania omówionego problemu. Wystarczy ustawić przełącznikami czas załączenia i wyłączenia przekaźnika. Czas odczytujemy z opisów na przełącznikach, dla wygody całość została wyskalowana w minutach. Wystarczy więc kilka sekund spędzonych na przestawieniu odpowiednich suwaków, aby uzyskać układ, który z całkiem wysoką dokładnością będzie odliczał dokładnie takie interwały czasowe, jakich żądamy. I to wszystko bez ograniczeń dotyczących wypełnienia oraz bez wydłużenia czasu trwania pierwszego impulsu.

Urządzenie może znaleźć zastosowanie nie tylko do sterowania pompą obiegową CWU. Wiele innych urządzeń może działać w sposób cykliczny, a ich praca będzie bardziej efektywna przy takim sterowaniu. Przykładem może być wentylator mieszający powietrze w pomieszczeniu w czasie lata – ciągle nawiew może spowodować bolesne dolegliwości kostno-stawowe. Odpowiednie sterowanie takim wentylatorem pozwoli zmniejszyć intensywność nawiewu.

Budowa

Schemat ideowy timera do pompy obiegowej ciepłej wody użytkowej został pokazany na **rysunku 1**. Na płytce jest wbudowany prosty zasilacz transformatorowy, którego zadaniem jest dostarczanie dwóch napięć stałych: stabilizowanego 5 V dla mikrokontrolera i około 15 V do zasilania cewki przekaźnika i diody LED sygnalizującej jego działanie. Od strony uzwojenia pierwotnego transformator jest zabezpieczony przed nadmiernym wzrostem napięcia zasilającego (np. wskutek wyładowania atmosferycznego lub nieprawidłowego podłączenia faz w sieci) przez warystor V1 i bezpiecznik F1. Otwarcie warystora spowoduje przepalenie bezpiecznika i permanentne odłączenie układu. Zadaniem bezpiecznika jest również ochrona otoczenia przed powstaniem pożaru, który mógłby być wywołany przez zwarcie w uzwojeniu transformatora albo w układzie zasilanej pompy.

Głównym układem zarządzającym pracą timera jest dobrze znany mikrokontroler typu ATmega8A w obudowie przystosowanej do montażu przewlekanej. Jego rdzeń

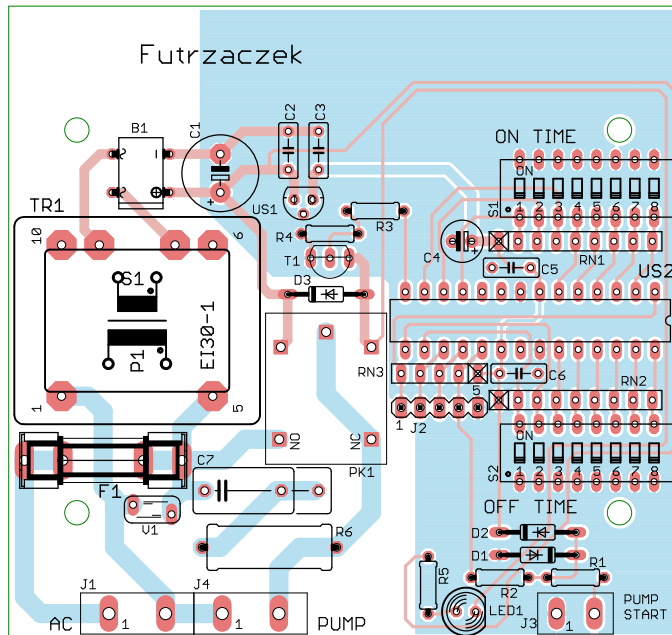
jest taktowany wewnątrznym oscylatorem RC o częstotliwości 1 MHz – zastosowanie urządzenia nie wymusza wysokiej dokładności taktowania, nawet kilkuprocentowej rozbieżności w czasie załączenia i wyłączenia przekaźnika nie spowodują niczego złego.

Programowanie pamięci Flash oraz bity zabezpieczających mikrokontroler można przeprowadzić na dwa sposoby. Pierwszym jest wyjęcie układu z podstawki znajdującej się na płytce drukowanej i umieszczenie go w podstawce programatora. Drugi wariant polega na użyciu złącza J2, na które zostały wyprowadzone linie służące do programowania w systemie (ISP). Aby nie gromadziły się na nich ładunki elektrostatyczne, podciągnięto je do dodatniej linii zasilania przez rezystory umieszczone w drabince rezystorowej RN3.

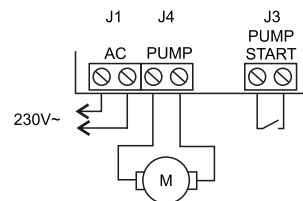
Ustawianie interwałów czasowych odbywa się poprzez zwieranie odpowiednich sekcji przełączników typu DIP-switch. Wewnętrzne rezystory podciągające mikrokontrolera mogą okazać się niewystarczające w mocno zakłóconym środowisku, dlatego zostały zrównoleżone przez zewnętrzne, znajdujące się w drabinkach RN1 i RN2. Zadaniem mikrokontrolera jest jedynie odczyt poziomów logicznych wszystkich szesnastu wejść i przeliczenie tego na odpowiedni czas.

Wejściem przycisku aktywującego przekaźnik są zaciski złącza J3. Diody D1 i D2 ograniczają wartość szczytową ewentualnych zakłóceń, które mogłyby się zaindukować w długich przewodach. Rezystor R1 ogranicza prąd tych diod, a rezystor R2 dodatkowo redukuje prąd diod zabezpieczających wbudowanych w strukturę mikrokontrolera.

Wyjściem układu jest złącze J4, na którym pojawia się napięcie sieciowe w momencie zwarcia styków przekaźnika PK1. Równolegle do jego cewki dodano również diodę zabezpieczającą D3, która chroni tranzystor T1 przed uszkodzeniem w momencie jego zatkania. Dioda LED1 sygnalizuje działanie przekaźnika. Jest zasilana wprost z mostka prostowniczego B1, aby nie obciążać niepotrzebnie stabilizatora US1. Elementy R6 i C7 ograniczają emisję zakłóceń elektromagnetycznych, które powstają wskutek iskrzenia przełączających się styków przekaźnika.



Rysunek 2. Schemat płytki PCB



Rysunek 3. Schemat podłączenia płytki do zasilania, pompy i dodatkowego przycisku

Montaż i uruchomienie

Układ został zmontowany na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 88×83,6 mm. Jej schemat został pokazany na **rysunku 2**. Kształt płytki, rozmieszczenie złączy i innych elementów oraz otworów montażowych zostało dostosowane do obudowy Z101 firmy Kradex. Płytkę nadaje się do tego, aby czterema niewielkimi wkrętami przykręcić ją do spodniej części tej obudowy bez jakichkolwiek modyfikacji.

Montaż płytki proponuję przeprowadzić w typowy sposób, tj. poczynając od elementów najniższych po najwyższe. Pod mikrokontroler radzę zastosować podstawkę, aby łatwo dało się go wymienić w razie awarii. Złącza śrubowe radzę dosunąć możliwe w głąb płytki, aby ich wystające krawędzie nie utrudniały późniejszego złożenia obudowy. Po zmontowaniu płytkę należy podłączyć zgodnie ze schematem na **rysunku 3**. Bezpiecznik F1 zabezpiecza również obwód wyjściowy, więc należy użyć innego, jeżeli silnik pompy ma wyższą moc. Użyty w prototypie bezpiecznik zwłoczny 200 mA wystarcza do zabezpieczenia pompy o mocy około 30 W.

Włącznik monostabilny, podłączony do zacisków złącza J3, nie jest obowiązkowy, ale umożliwi włączanie pompy na żądanie. Przewody prowadzące do niego mogą być

WYKAZ ELEMENTÓW, które możesz zamówić w sklepie AVT na stronie sklep.avt.pl lub bezpośrednio (ul. Leszczyńska 11, 03-197 Warszawa, tel. 48222578451, e-mail: handlowy@avt.pl):

Rezystory: (THT o mocy 0,25 W jeżeli nie wskazano inaczej)
 R1, R2: 1 kΩ
 R3...R5: 3,3 kΩ
 R6: 33 Ω 3 W
 RN1, RN2: 8×47 kΩ SIL9
 RN3: 4×10 kΩ SIL5

Kondensatory:
 C1: 1000 μF 25 V

C2, C3, C5, C6: 100 nF
 C4: 100 μF 25 V
 C7: 100 nF 310 VAC X2 (15 mm)

Półprzewodniki:

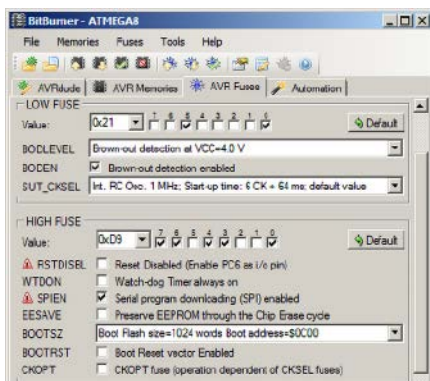
B1: DF06
 D1...D3: BAT85
 LED1: zielona 5 mm
 T1: BC546 lub podobny
 US1: 78L05 (TO92)

US2: ATmega8A-PU (DIP28)

Pozostałe:

F1: bezpiecznik zwłoczny 200 mA 5×20 mm (opis w tekście)
 J1, J4: XY705V-2P
 J2: goldpin 5 pin męski 2,54 mm THT
 J3: ARK2/500
 PK1: JQC3FF/121ZS
 S1, S2: DIP-switch 8 sekcji poziomy 2,54 mm

TR1: transformator zalewany do druku 1,5 VA, 9 V
 V1: warystor 7N391
 Jedna podstawka DIP28
 Blaszki bezpiecznikowe 5×20 mm do druku np. GN BEZP DRUK



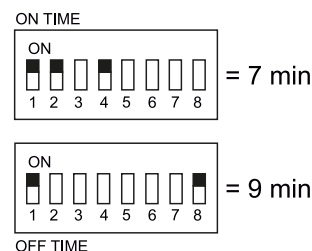
Rysunek 4. Szczegóły ustawienia bitów zabezpieczających

bardzo długie. Świecenie diody LED będzie widoczne przez szklenę w obudowie, choć można ją też wyprowadzić na przewodach. Na etapie uruchamiania jest konieczne zaprogramowanie pamięci Flash mikrokontrolera dostarczonym wsadem oraz zmiana jego bitów zabezpieczających na nowe wartości:

Low Fuse = 0x21
 High Fuse = 0xD9

Szczegóły są widoczne na **rysunku 4**, który pokazuje wygląd okna konfiguracji bitów programu BitBurner. W ten sposób zostanie uruchomiony Brown-Out Detector, który wyzeruje mikrokontroler, jeżeli jego napięcie zasilające spadnie poniżej 4 V. To znacznie zmniejsza ryzyko nieprawidłowego uruchomienia się układu.

Ostatnią czynnością uruchomieniową jest ustawienie prawidłowego czasu działania i przerwy. Odbywa się to poprzez przesuwanie suwaków w odpowiednich sekcjach przełączników typu DIP-switch. Załączenie sekcji oznaczonej daną liczbą oznacza zwiększenie danego czasu o wskazaną na nim liczbę minut. Szczegółowo objaśnia to **rysunek 5**. Jeżeli wszystkie sekcje są wyłączone, pompa nie załącza się w ogóle. Tak samo w sytuacji, gdy jest ustawiony czas wyłączenia (OFF), a nie ma zadanego czasu załączenia (ON). Z kolei wyłączenie wszystkich sekcji przełącznika OFF przy pozostawieniu jakiegokolwiek sekcji



Rysunek 5. Objaśnienie sposobu ustawiania czasu załączenia i wyłączenia

przełącznika ON sprawi, że pompa będzie trwale włączona. Można tę właściwość wykorzystać do testowania urządzenia.

Po włączeniu zasilania, układ zawsze zaczyna pracę od załączenia przełącznika na ustalony czas, a dopiero potem jest on wyłączany. Wciśnięcie i zwolnienie zewnętrznego przycisku powoduje załączenie pompy na zadany czas (jeżeli akurat jest ona wyłączona) lub podtrzymanie jej działania, jeżeli w danym momencie pracuje.

Michał Kurzela, EP