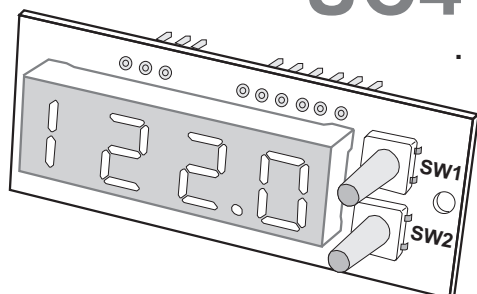


Uniwersalny licznik UC4



Zastosowanie:

- Warsztat radioamatora - elektronika
- Urządzenia przemysłowe.
- Urządzenia pomiarowe.
- W/g pomysłu użytkownika.

Opis: Praktyczny licznik w którym skupiono możliwość pomiaru wielu parametrów czasowych sygnału elektrycznego. Może być przydatny w następujących zastosowaniach:

- do wbudowania w urządzenie, które wymaga pomiaru jednego z podanych w tabeli 1 parametrów,
- jako licznik przemysłowy sterujący elementami wykonawczymi,
- jako prosty uniwersalny licznik (miernik) np. dla osób dopiero wkraczających w świat elektroniki,
- w warsztacie elektronika, gdy potrzebna jest jednoczesna kontrola wielu różnych parametrów, a nie mamy wystarczającej ilości instrumentów pomiarowych,
- jako wyświetlacz informacji z czujników / przetworników o liniowej charakterystyce, jeśli wyjściowym parametrem jest częstotliwość, okres lub szerokość impulsu.

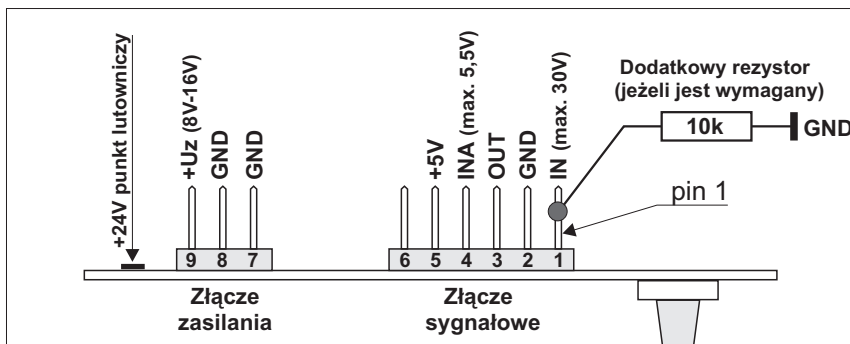
Pomiary licznika zebrano w 6 grup. Do wybrania odpowiedniej grupy pomiarów służy **górny** klawisz (SW1), do zmiany w obrębie grupy **dolny** (SW2). Ponieważ dla liczników, timera i stopera klawiszom tym przyporządkowano konkretne funkcje, wyjście do innej grupy (np. z funkcji timera), następuje przez przytrzymanie (ok .1sek) obu klawiszy jednocześnie, a następnie naciskając SW1 zmieniamy grupę pomiarów.

TABELA 1: Rodzaje pomiarów licznika UC4

Grupa (SW1)	DISP (SW2)	Pomiar	Zakres	Jed.	Uwagi	Rozdziel.
1	F - 3 F 0 F 3 F 6	Częstotliwość	50.00 – 9999 5.000 – 9999 0.010 – 9999 0.001 – 120	mHz Hz kHz MHz	ultra niskie częstotliwości	0.01mHz 1mHz 1Hz 1kHz
2	PE 0 PE-3 PE-6 PE-9	Okres	0.001 – 20 0.001 – 200 0.001 – 9999 0.001 – 9999	s ms us ns		1ms 1us 1ns 1ps
3	PH-3 PL-3 du%	szerokość impulsu H szerokość impulsu L wypełnienie (duty)	0.007 – 3000 0.007 – 3000 0.01 – 99.99	ms ms %	} minimalny pomiar 8us	1us 1us 0,01% - 1%
4	CU Cd CUd	licznik w górę (count. up) licznik w dół (count. down) licznik góra/dół	0 do 9999 9999 do - 999 9999 do - 999	-- -- --		- edycja wartości startowej edycja wartości startowej
5	rPm	prędkość obrotowa	60 do 9999	obr./min		0,01 obr./min
6	T I ST	timer stoper	0.01 do 99.59	min.sek	wyzwalane przyciskiem lub wejściem INA	1sek.

Nr.	Symbol	OPIS FUNKCJI ZŁĄCZA
1	IN	Wejście sygnału mierzonego (max. +20V)
2	GND	Wspólna masa sygnału mierzonego i zasilania.
3	OUT	Wyjście. Ustawia poziom "L" gdy licznik wyświetla "0" lub wartość ujemną.
4	INA	Wejście. Poziom "L" zatrzymuje każdy pomiar, tylko dla "CUd" zmiana kierunku liczenia (max. 5,5V)
5	+5V	Wyjście napięcia +5V do zasilania płytek pomocniczych.
6	VPP	NIE PODŁĄCZAĆ !!! Wejście do programowania.
7	GND	Masa zasilania (- napięcie zasilające)
8	GND	Masa zasilania
9	+Uz	+ Napięcie zasilające od 8V do 16V
	+24V	Punkt lutowniczy do podłączenia napięcia zasilania od 16V do 25V

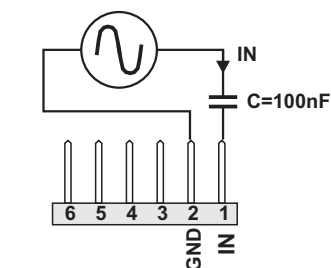
Poziom "L" = 0V
 Poziom "H" = 5V



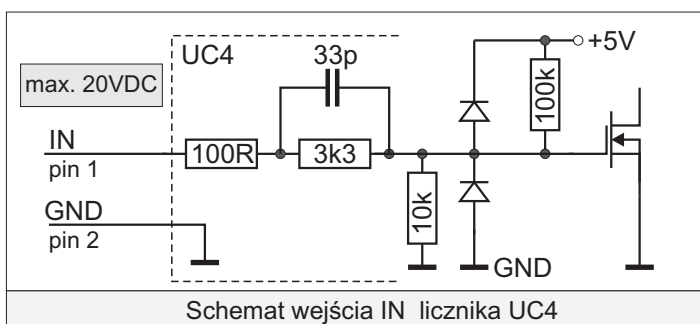
(pin 1) WEJŚCIE SYGNAŁU MIERZONEGO IN

Jest to wejście DC (max. 20V). Dla pomiarów większych częstotliwości lepszym rozwiązaniem jest połączenie sygnału z wejściem przez kondensator (sprzężenie AC) zamiast bezpośrednio (DC). Takie rozwiązanie poprawia czułość miernika. Może to być kondensator ceramiczny np. 100nF lub 1uF (czym większa pojemność tym niższe częstotliwości mogą być mierzone).

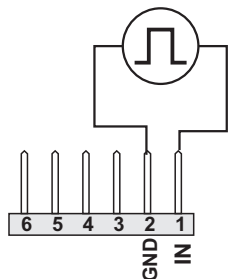
Uwaga: impedancja źródła sygnału powinna mieć mniej niż 10kohm. Jeżeli tak nie jest np. sterowanie typu "open collector" to wejście należy zewrzeć do masy **rezystorem np. 10kohm**. W przypadku długich przewodów, gdy sygnał może być zakłócony, rezystancję należy zmniejszyć np. do 2kohm ewentualnie zastosować filtr przeciwzakłóceńowy.



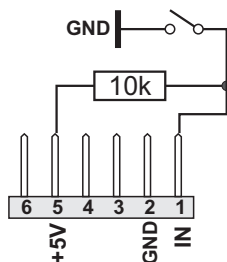
Dodatkowy kondensator do sprzężenia AC.



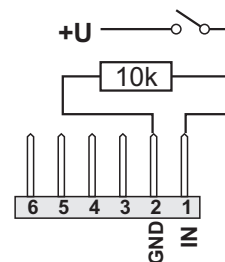
Schemat wejścia IN licznika UC4



Sterowanie napięciem 0V / +U



Sterowanie przez zwarcie do masy



Sterowanie przez zwarcie do napięcia dodatniego +U

(pin 1) WEJŚCIE IN cd.

Zakres częstotliwości mierzonych dla różnych sygnałów wejściowych :

Sygnal wejściowy	Sprężenie	Zakres częstotliwości
1Vpp sinus	AC*	150Hz - 47MHz
2Vpp sinus	AC*	50Hz - 100MHz
2.5Vpp prostokąt	AC*	1Hz - 130MHz
2.5Vpp prostokąt	DC	0.05Hz - 50MHz
TTL (5Vpp)	AC*	0.5Hz - 130MHz
TTL (5Vpp)	DC	0.05Hz - 65MHz

* z dodatkowym szeregowym kondensatorem 100nF na wejściu.

Dla sygnałów wolnozmiennych musi być połączenie bezpośrednie DC.

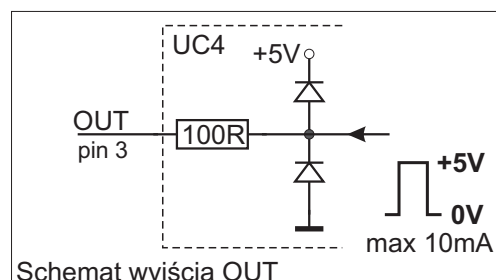
(pin 2) GND Masa dla sygnału wejściowego. (masa jest wspólna dla zasilania i sygnału wejściowego)

(pin 3) WYJŚCIE OUT

Na wyjściu jest ustawiany poziom niski (0V)) gdy licznik wyświetli "0" lub wartość ujemną.

Dla wartości dodatnich jest to poziom wysoki (+5V) aż do przepelnienia licznika = 9999 wtedy również poziom wyjścia zmienia się na 0V.

Również zatrzymanie timer lub stopera, generuje na wyjściu OUT poziom niski.

**(pin 4) WEJŚCIE STERUJĄCE INA (programowane)**

Maksymalne napięcie wejściowe = +5V

Dla licznika w górę (**CU**) lub w dół (**Cd**) wejście to realizuje funkcję

START / STOP, czyli zatrzymuje / startuje zliczanie,

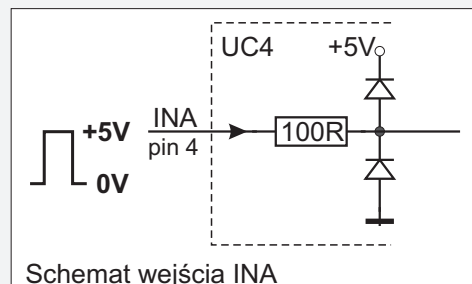
Gdy na wejściu jest poziom +5V (lub nie jest podłączone) liczniki zliczają.

Zwarcie do masy (lub poziom 0V) powoduje zatrzymanie zliczania.

Dla licznika "w górę / w dół" (**CU/d**) wejście to ma na stałe przypisaną funkcję zmiany kierunku zliczania.

Dla poziomu wysokiego (+ 5V lub nie podłączone) działa jak licznik "w górę".

Dla poziomu niskiego (0V lub zwarcie do masy) działa jak licznik "w dół".



(pin 5) +5V Wyjście stabilizowanego napięcia zasilania +5V do zasilania płytek pomocniczych (np. wzmacniacza).

(pin 6) NIE PODŁĄCZAĆ !!! Wejście do programowania.

(pin 7, 8) GND Masa dla zasilania. (masa jest wspólna dla zasilania i sygnału wejściowego)

(pin 9) +Uz + Napięcie zasilające DC od +8V do +16V.

+24V (punkt lutowniczy) + Napięcie zasilające DC od 16V do 25V (przez rezystor 270R)

SKALOWANIE I OFFSET :

Wszystkie pomiary 1-5 (oprócz STOPERa i TIMERa) można przeskalować. Skalowanie polega na pomnożeniu wyniku pomiaru przez wartość z przedziału [000.001] - [999.999]. Offset natomiast jest to stała wartość z zakresu [000.001] do [999.999] dodawana lub odejmowana od pomiaru.

Skalowanie =[001.000] i offset = [000.000] nie zmieniają wyświetlanego wyniku pomiaru.

$$\text{wyświetlany wynik} = \text{skalowanie} * \text{pomiar} + \text{offset}$$

Dla liczników "w dół" z wpisaną wartością startową wzór przyjmuje postać:

$$\text{wyświetlany wynik} = \text{wartość startowa} - (\text{skalowanie} * \text{pomiar licznika} + \text{offset})$$

Skalowanie i offset umożliwia przekształcenie pomiarów z różnych czujników na inne wartości jeśli tylko zależność jest liniowa. Również może być przydatny w innych sytuacjach, niektóre z nich opisano w tabeli 2. Korekt powyższych należy używać w przemyślny sposób, gdyż zakres pomiaru w takim wypadku nie przełącza się automatycznie na wyższy lub niższy. Przed wpisaniem tych wartości najlepiej przeprowadzić symulację z pomocą kalkulatora i kartki papieru. Szczególnie należy uważać przy odejmowaniu wartości offsetu, jeśli tym sposobem będziemy chcieli zwiększyć rozdzielczość pomiaru do 6 cyfr.

Przykład: Wpisujemy do miernika wartość offsetu [500.123] i odejmowanie dla pomiaru [F 3]. Jeśli teraz zmierzmy dokładną częstotliwość 500kHz to spodziewamy się wyniku [0.123], ale prawdopodobnie będzie nieco inny, z powodu niedokładności kwarcu (+/- 20ppm). W ten sposób uzyskaliśmy rozdzielczość 1Hz przy pomiarze 500kHz, czyli 6 cyfr, i choć miernik nie był projektowany do tak dokładnych pomiarów to w szczególnych przypadkach funkcja ta jest przydatna.

Każdy rodzaj pomiaru i zakresu ma niezależne wartości offsetu i skalowania. Dlatego, jeśli miernik będzie używany jako licznik uniwersalny (brak założonej blokady), to aby o tym nie zapomnieć, wyświetlany jest na krótką chwilę komunikat [-SO-], gdy pomiar jest modyfikowany przez te wartości.

Przy odejmowaniu OFFSETU miernik **nie wyświetla minusa** dla wartościach ujemnych (pokazuje wartość bezwzględna). Natomiast wyjście OUT zmienia poziom z wysokiego, dla wartości dodatnich, na niski dla wartości ujemnych i "0". Przy braku sygnału na wejściu miernik wyświetla "0." a nie wartość OFFSETU.

BLOKADY :

Mają na celu ograniczenie lub całkowite wyeliminowanie możliwości ingerencji użytkownika w ustawienia miernika. Jeśli chcemy oddać klientowi jakieś urządzenie z wmontowanym licznikiem UC4 i nie chcemy, aby miał on możliwości manipulacji danymi i rodzajem pomiaru, to istnieją 3 poziomy blokady:

bL 0 – brak blokad. Po włączeniu zasilania pokazuje ostatnio używany pomiar lub funkcję. Jest to praca jako uniwersalnego licznika.

bL 1 – blokada zmiany rodzaju pomiaru / funkcjonalności. Nie pokazuje informacji o rodzaju pomiaru po włączeniu zasilania. Możliwa edycja startowa dla Cd i TIMER oraz wartości skalowania i offsetu. Brak możliwości zmiany poziomu blokady.

bL 2 – blokada całkowita. Zostaje tylko możliwość edycji wartości startowej dla Cd i TIMERa.

UWAGA ! Zdjęcie blokady nie jest możliwe programowo ! Nie jest to wygodne, za to uniemożliwia ewentualny sabotaż przez osoby niepowołane. Dlatego też zakładać blokadę należy rozważnie, licząc się z pewnym utrudnieniem przy jej dezaktywacji. W celu uzyskania informacji o zdjęciu blokady należy skontaktować się z firmą JS. Elektronik. (biuro@jsel.pl)

USTAWIENIE SKALOWANIA, OFFSETU I BLOKAD - MENU KONFIGURACYJNE :

Do MENU konfiguracyjnego wchodzi się przytrzymując dwa przyciski jednocześnie w czasie włączenia zasilania. Po ok 2 sek. ukaże się na wyświetlaczu Informacją np. [UC4b] – oznaczająca typ miernika i jego wersja. Następnie należy wybrać rodzaj pomiaru w identyczny sposób jak posługujemy się w trakcie pomiarów.

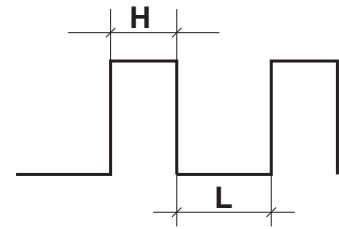
Na wyświetlaczu pojawi się ostatnio używany pomiar dla którego możemy edytować skalowanie i offset. Jeśli chcemy inny pomiar to musimy zmienić go (klawiszem SW1) w miarę szybko. Po trzech sekundach od ostatniego wciśnięcia przycisku miernik przechodzi automatycznie do następnego kroku. Informacją o tym jest wyświetlenie [SCAL]. Wpisywanie wartości skalowania zaczyna się od najmniejszej wartości (jednej tysięcznej), która świeci jaśniej od pozostałych cyfr. Zmiany tej wartości dokonuje się przyciskiem SW2. Zatwierdzenie wartości i przejście do następnej cyfry uzyskujemy przyciskiem SW1. Zatwierdzenie szóstej, ostatniej cyfry spowoduje przejście do wpisywania offsetu. Przedtem należy ustawić znak offsetu który określa, czy wartość offsetu ma być dodawana do pomiaru [Add] czy odejmowana [Sub]. Przy wpisywaniu wartości offsetu należy tak samo postępować jak w wypadku skalowania. Ostatnim krokiem jest możliwość ustawienia blokad. Do wyboru są trzy możliwości: [bL 0] – brak blokady, [bL 1], [bL 2]. Zmiany numeru dokonuje się przyciskiem SW2, a potwierdza SW1. Dla [bL 0] potwierdzenie następuje natychmiastowo. Dla [bL 1], [bL 2] przycisk SW1 trzeba przytrzymać 2sek. Własność ta ma uniemożliwić przypadkowe założenie blokady. UWAGA! zdjęcie blokady nie jest możliwe programowo! Należy je zakładać tylko w razie konieczności. W skalowaniu nie ma możliwości wpisania [000.000]. Taka operacja spowoduje ponowne załadowanie poprzedniej wartości i powrót do trybu edycji wartości skalowania. W trakcie pomiarów jeśli wartość offsetu będzie większa od pomiaru i ustawione będzie odejmowanie, wyświetlany wynik będzie zawsze dodatni (nie jest wyświetlany znak minus). Natomiast wyjście OUT dla 0 i wartości ujemnych przyjmuje poziom niski (0V). Wyjątkiem jest licznik w dół, kiedy jest wyświetlany minus, ale wartość startowa jest tu inną zmienną.

TABELA 2: PRZYKŁADY ILUSTRUJĄCE ZASTOSOWANIE SKALOWANIA I OFFSETU

OPIS	SKALOWANIE	[ZNAK] OFFSET
Wpis bez korekt wyświetlania	001.000	[+]000.000
Dodano preskaler zewnętrzny :/4 dla miernika częstotliwości MHz[F 6], zwiększono dzięki temu zakres pomiarowy do około 400MHz, a przy okazji czułość wejścia.	004.000	[+]000.000
Pomiar częstotliwości w radio FM. Poprawka IF (pośrednia) 10.7MHz dla [F 6]	001.000	[-]010.700
J.w. + dodanie zewnętrznego preskalera :/4 dla poprawy czułości wejścia .	004.000	[-]010.700
Pomiar częstotliwości w radio CB przy nadawaniu z dokładnością 1kHz (obcięcie pierwszej cyfry) dla [F 6]. Czyli częstotliwość 27.145 miernik będzie pokazywał [7.145]. Dzięki takiej operacji zwiększono rozdzielczość pomiaru. UWAGA: Nie wolno podłączać UC4 bezpośrednio do wyjścia antenowego radia CB.	001.000	[-]020.000
Pomiar wolnych obrotów, poniżej 60 obr/min. Zamontowano 4 przesłony dla transoptora szczelinowego w równych odstępach na obracającym się elemencie. Dzięki temu powiększono dolny zakres pomiaru od 15 obr/min.	000.250	[+]000.000
Koło przekładni na silniku ma 40 zębów, a odbiorcze 12. Impulsator zamontowano na wale silnika, a chcemy znać wielkość pomiaru na wale napędzanym. $40 / 12 = 3.333$	003.333	[+]000.000
Gdy chcemy mierzyć obroty w tysiącach obr/min. Normalnie można mierzyć do [9999.] obr/min. Po takim skalowaniu miernik wartość 9999 będzie wyświetlał [10.00] kobr/min (nastąpiło zaokrąglenie).	000.001	[+]000.000
Dla przetwornika napięcie-częstotliwość, gdy np. 0V to 20kHz i współczynnik 10V/5kHz. Dotyczy [F 3].	002.000	[-]040.000
Dla przetwornika napięcie-częstotliwość, gdy np. 0V to 10kHz i współczynnik 10V/3,5kHz. Dotyczy [F 3].	002.857	[-]028.570
Precyzyjny pomiar R i C na bazie układu NE555 CMOS z wykorzystaniem pomiaru szerokości impulsu lub częstotliwości.	wartości zależne od aplikacji i elementów	
Dla licznika CU/CD, gdy chcemy liczyć większą ilość niż 9999, a miernik nie musi ich precyzyjnie pokazywać [kilo impulsy]. UWAGA: Wskazania dla licznika nie posiadają kropki. Na wyświetlaczu pojawi się [1] dopiero po zliczeniu 1000	000.001	[+]000.000
Dla liczników , gdy czujnik daje dwa impulsy na jedno zdarzenie.	000.500	[+]000.000

POMIARY SZEROKOŚCI IMPULSÓW I WYPEŁNIENIA :

Licznik może mierzyć czas trwania impulsu o poziomie wysokim (PH-3) lub niskim (PL-3). Pomiar szerokości impulsów został ograniczony do 3 sek. Jeżeli w tym czasie nie zostanie zrealizowany pomiar to licznik wyświetli zero. Najkrótszy impuls jaki może być zmierzony to 8us. W wypadku impulsów krótszych, miernik wyświetli zero z kropką [0.] Wszystkie pomiary dokonywane są z dokładnością 1us.



Pomiar wypełnienia (duty) określa procentowo stosunek czasu trwania impulsu H do sumy czasów (H+L) i może być używany praktycznie dla częstotliwości do 20kHz i impulsów nie krótszych niż 8us.

LICZNIKI IMPULSÓW :

Miernik UC4 może pracować w trzech trybach zliczania:

1. Licznik "w górę" (CU). Licznik dodaje każdy impuls do wyświetlanego wyniku.
2. Licznik "w dół" (Cd). Licznik odejmuje od wpisanej przez użytkownika wartości startowej każdy kolejny impuls. Po przekroczeniu zera wskazuje wartości ujemne. Reset - naciśnięcie klawisza SW2.
3. Licznik dwukierunkowy (CUd), w którym możemy zmienić (poziomym wejścia INA) kierunek liczenia. Dla poziomu wysokiego (INA=H) działa jak licznik "w górę" dla poziomu niskiego (INA=L) licznik "w dół". Wszystkie liczniki są realizowane programowo i maksymalnym częstotliwość zliczanych impulsów może wynosić 500Hz.

Licznik Cd (w dół) i licznik CUd (w górę / w dół) ma możliwość wpisania wartości startowej. Następuje to po przytrzymaniu 1sek. przycisku dolnego SW2. Przycisk ten realizuje również reset licznika.

Liczniki mają możliwość wprowadzenia poprawki skalowania oraz offsetu.

Skalowanie jest to mnożnik pomiaru. Offset to stała wartość dodawana do pomiaru.

Skalowanie =1 i offset = 0 nie zmieniają wyświetlanego wyniku pomiaru. Dokładniejszy opis i sposób ustawiania skalowania i offsetu są zawarte w innej części instrukcji.

Jeśli licznik wyświetla zero lub ma wartość ujemną to na wyjściu OUT mamy poziom niski. Przy wyświetlaniu wartości od 1 do 9999 wyjście to ma stan wysoki.

PRĘDKOŚĆ OBROTOWA :

Pomiar jest realizowany przez 1 sek. i dlatego najmniejszą prędkością jaką można zmierzyć to 60obr/min. W celu pomiaru niższych wartości lub większych od 9999 obr/min, należy użyć skalowania i ewentualnie dodatkowych zabiegów (patrz przykłady skalowania).

TIMER I STOPER :

Licznik może realizować funkcję prostego timera lub stopera z dokładnością 1 sek. Stoper pokazuje nam czas jaki upłynął od startu natomiast timer odlicza czas "do tyłu" odejmując od wartości startowej kolejne sekundy i pokazując ile czasu pozostało do "0" (zmiana poziomu na wyjściu OUT).

Włączenie, zatrzymanie oraz kontynuowanie pomiaru czasu dokonuje się przyciskiem SW1. Tą samą funkcję można realizować wejściem INA. Podanie poziomu L (zwarcie do masy) zatrzymuje zliczanie czasu, a przejście z poziomu L na H powoduje start. Wejście to ma wyższy priorytet od przycisku. Jeśli będzie tu stan niski nie będzie możliwości włączenia go przyciskiem. Przycisk SW2 realizuje funkcję resetu licznika. Następuje to przez naciśnięcie go przez około 0.3 sek. Na krótsze naciśnięcie licznik nie reaguje. Cecha ta ma uniemożliwić przypadkowe skasowanie zliczania czasu. Dodatkowo przycisk ten umożliwia w trybie [Cd] i [CUd] wejście w tryb edycji wartości startowej. W tym celu należy go przytrzymać około 1.5sek. Zablokowano możliwość wpisania czasu [00.00]. Taka operacja spowoduje ponowne załadowanie poprzedniej wartości i powrót do trybu edycji.

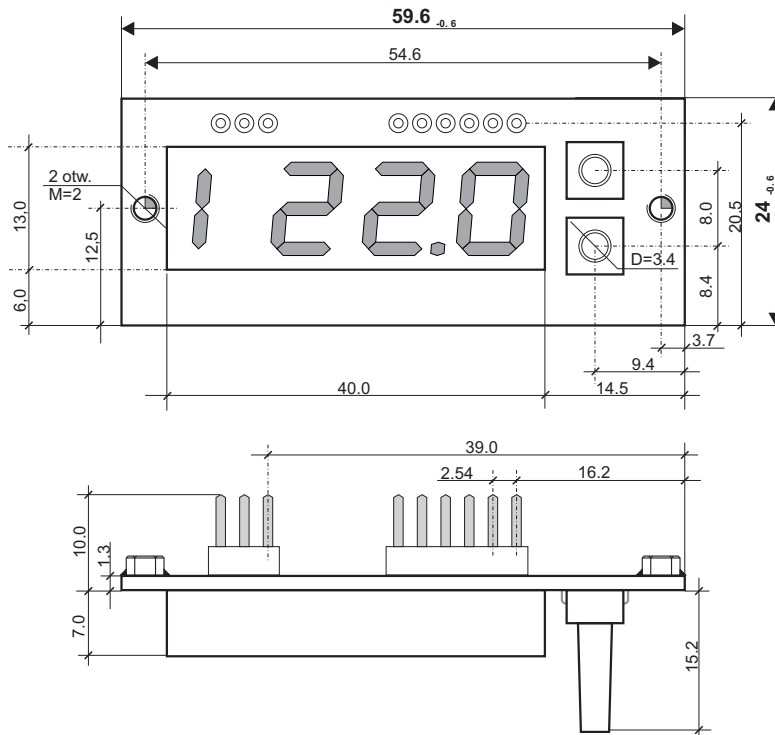
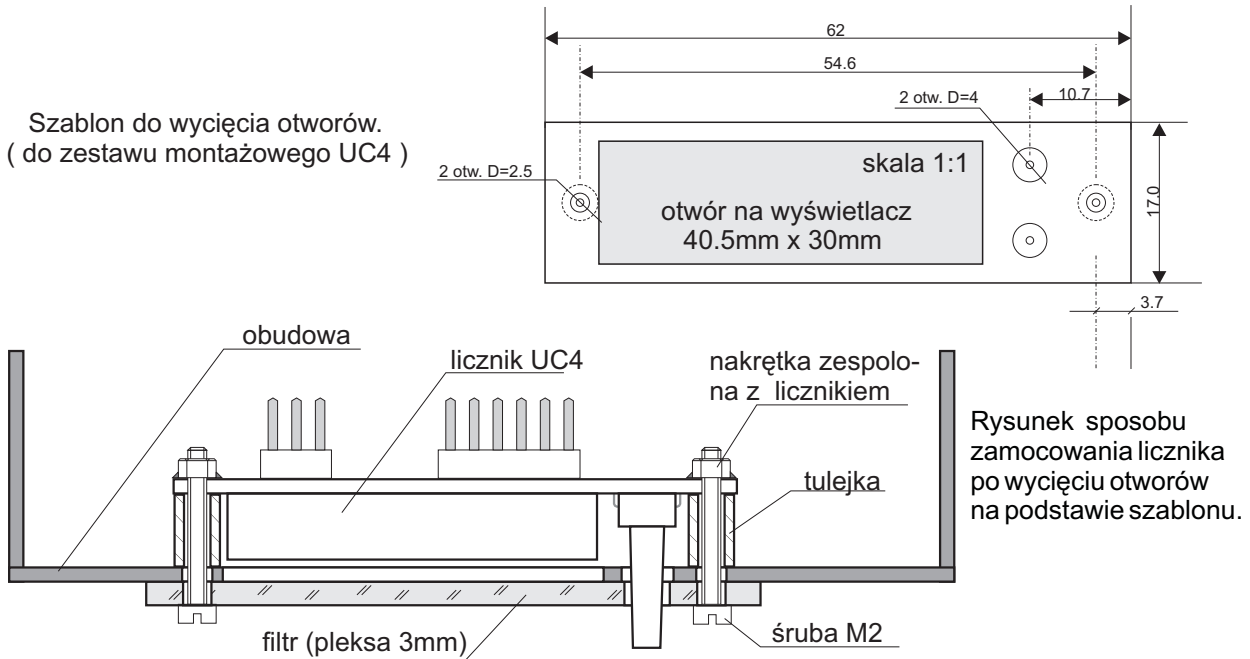
Zatrzymany timer lub stoper, generuje na wyjściu OUT poziom L (niski), a pracujący - poziom H (wysoki).

Po dojściu Timera do zera poziom wyjścia zmienia się na niski.

Zatrzymanie odliczania czasu sygnalizowane jest miganiem cyfr.

MONTAŻ MECHANICZNY / OBUDOWA LICZNIKA UC4

Płytkę licznika została wymiarami dopasowana o obudowy tablicowej **KM-61+PF** f-my Maszczyk i powinna mieć dołączony filtr czerwony. Obudowę można również zamówić (za dodatkową opłatą) razem z licznikiem. Obudowa ta wymaga do zamocowania otworu 68mm x 32mm który musimy wyciąć w obudowie urządzenia do którego ma być zamontowany liczník. Jeżeli nie dysponujemy taką ilością miejsca, wówczas możemy liczník zamocować bezpośrednio (bez obudowy) korzystając z zestawu montażowego, który można zamówić razem z licznikiem. Składa się on z płytki filtra optycznego (pleksa), 2 śrub M2 oraz 2 tulejek. Wydrukowany poniżej szablon należy nakleić na obudowę urządzenia w miejscu zamocowania licznika i na jego podstawie wyciąć i wywiercić odpowiednie otwory. Dodatkowe uwagi na temat montażu mechanicznego można znaleźć w instrukcji UC4 zamieszczonej na naszej stronie internetowej www.jsel.pl.



DANE TECHNICZNE

Zasilanie (Uz):	8V - 16V DC (24V po podłączenie do punktu oznaczonego +24V)
Prąd pobierany:	typowo 30mA (max.40mA)
Zakres temperatury pracy:	-20°C +40°C
Maksymalne napięcie wejściowe:	+20V / -20V
Typ wejścia :	DC , sprzężenie stałoprądowe
Poziom wysoki "H":	>0,8V typ. = 5V (max. 5,5V)
Poziom niski "L"	<0,5V (min. -1V)
Rezystancja wejściowa:	12 kohm dla sygnałów wejściowych <5,5V
Czułość AC * dla pomiarów f	2Vpp * (50Hz - 100MHz)
Max. częstotliwość wejściowa:	130MHz - pomiary częstotliwości / okresu 500Hz - liczniki
Min. częstotliwość wejściowa:	0,05Hz (zależy od funkcji i zakresu)
Dokładność wzorca czasu:	+ / - 20 ppm (25°C)
Wyświetlacz:	4 cyfry, LED 10mm, czerwony
Wymiary zewnętrzne :	60 szer. x 24 wys. x 18mm (razem ze złączem)
Waga:	ok. 10g (bez filtra maskującego).

* z dodatkowym szeregowym kondensatorem 100nF na wejściu.

OPIS WYŚWIETLANYCH KOMUNIKATÓW I PRZYJĘTYCH SKRÓTÓW:

F	frequency (częstotliwość)
PE	period (okres)
PH, PL	pulse (szerokość poziomu wysokiego PH lub niskiego PL)
dU%	duty (wypełnienie)
CU	counter up (licznik "w górę", czyli od 0 do 9999)
Cd	counter down (licznik "w dół", od wartości startowej przez 0 do -999)
CUd	counter up / down (licznik z wyborem kierunku zliczania)
rpm	riple per minute (obroty na minutę)
TI	timer (licznik czasu odliczający do tyłu)
ST	stoper
E	przekroczenie górnego zakresu pomiarowego
-E	przekroczenie dolnego zakresu pomiarowego (tylko liczniki w dół)
0	(zero bez kropki) brak jakiegokolwiek sygnału
0.	(zero z kropką) jest sygnał na wejściu, ale jest poniżej zakresu pomiarowego miernika, lub zaczęty pomiar nie mógł być dokończony w określonym czasie.
SO	wpisano do licznika skalowanie lub offset

JEDNOSTKI POMIARU:

6	*10 ⁶	M	mega
3	*10 ³	k	kilo
0	*10 ⁰	--	
-3	*10 ⁻³	m	mili
-6	*10 ⁻⁶	u	mikro
-9	*10 ⁻⁹	n	nano

PRZYKŁAD:

[F 6] - pomiar częstotliwości w MHz.
[PE-9] – pomiar okresu w ns.

Firma zastrzega sobie możliwość wprowadzania zmian w trakcie produkcji.

Zaktualizowane informacje o woltomierzu można znaleźć na stronie internetowej www.jsel.pl