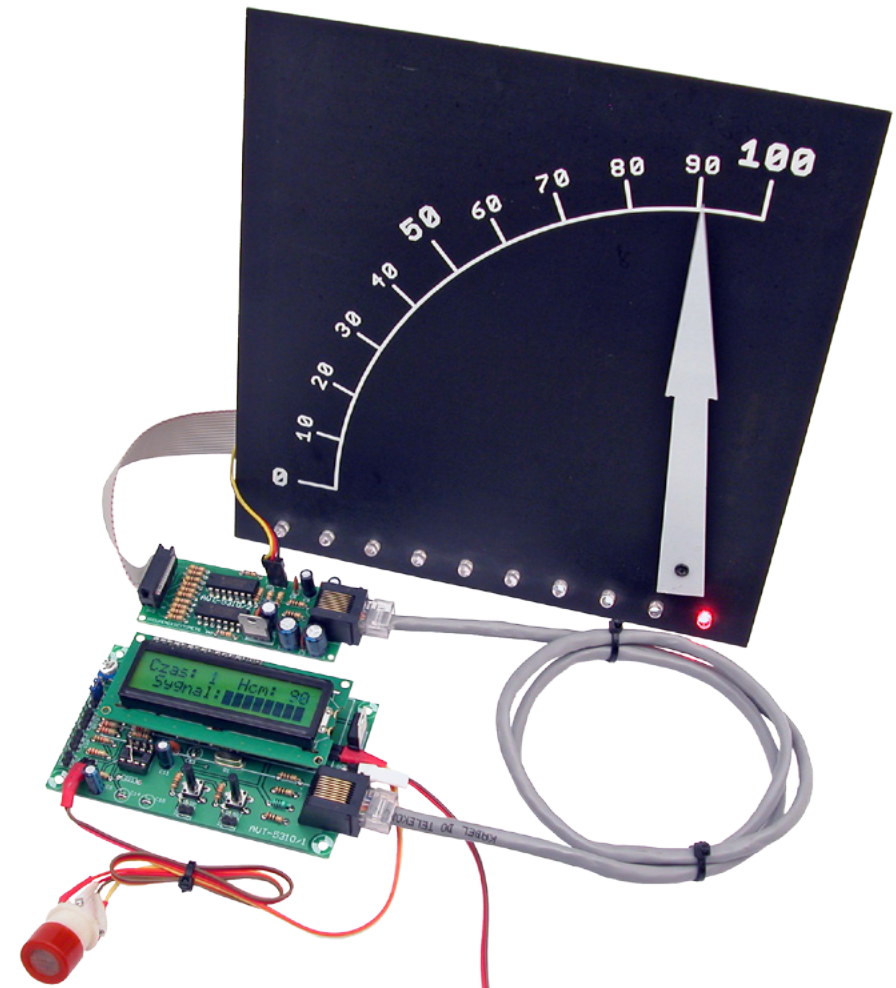


Hecomierz imprezowy

Nie od dziś wiadomo, że jednostką jakości imprezy jest Hecometr. Myślę, że starsi czytelnicy Elektroniki Praktycznej będą pamiętali, kto pierwszy ustalił definicję tej jednostki i wykonał wzorzec oraz niezbędne badania. Opracowany przez nas Hecomierz na pewno może nie jest tak doskonały, jak pierwowzór (wszak poszliśmy troszkę na skróty), ale z całą pewnością pomoże w określeniu czy bawimy się dobrze, czy może jeszcze czegoś nam brakuje.

Rekomendacje: przyrząd uatrakcyjni niejedną imprezę i jeśli trzeba, to zdopinguje jej gospodarza do większego wysiłku. Jest wyposażony w czytelną skalę, niepozostawiającą żadnych wątpliwości odnośnie do wyniku pomiaru.

Snując refleksje nad nawiązywaniem stosunków towarzyskich Jarosław Wasik skomponował utwór, w którego pierwszych słowach pada zdanie „Kawa się nadawa, lecz <składnik X> szybciej działa”. Wiedzą o tym różni organizatorzy imprez, którzy do przełamывania lodu w relacjach międzyludzkich od wielu wieków stosują go pod różnymi postaciami. Pomimo zaprawiania składnika X różnymi smakami, podstawowa, najważniejsza substancja chemiczna zawsze pozostaje ta sama. Wiele osób twierdzi, że doskonale potrafi bawić się bez składnika X – my w to nie wierzymy i dlatego poddać się badaniu na Hecomierzu może jedynie ta osoba, która „nie unika” i ma odpowiednią zawartość składnika X we krwi. Inne pomijamy, ponieważ – jak głosi obiegowa opinia – albo wcale nie bawią się tak dobrze, jak twierdzą, albo są niegodnie zaufania i trzeba mieć się na baczności bawiąc się z nimi. Takich ponuraków najlepiej unikać dla własnego zdrowia psychicznego i późniejszych konsekwencji. Na myśl przychodzą nam również inne argumenty, których jednak nie będziemy powtarzali, ponieważ każdy imprezowicz dobrze wie, o co chodzi. Pamiętajmy też, że dzięki tajemniczemu składnikowi X powstały bohaterki



kreskówki dla dzieci – Atomówki. Taką ma moc!

Nasz Hecomierz zbudowaliśmy z pewnym odstępstwem od pierwowzoru. Poszliśmy troszkę drogą na skróty wierząc, że jeśli w organizmie jest obecny tajemniczy składnik X, to cała reszta też jest na miejscu i impreza „kręci się” jak trzeba. Dlatego w jego budowie – jak przystało na elektroników – zastosowaliśmy czujnik czynnika X typu HS-130. Z elektrycznego punktu widzenia czujnik składa się z detektora zawartości tajemniczego składnika X w powietrzu z wyjściem rezystancyjnym, zintegrowanego z grzałką. Co ważne, wartość rezystancji detektora zależy od stężenia składnika X w powietrzu. Niestety, na wartość rezystancji wpływa również wiele innych czynników m. in. temperatura i wilgotność powietrza, stabilność napięcia zasilającego grzałkę itd., co może zafałszować wyniki pomiarów dostarczane przez Hecomierz. Dlatego aplikując sensor trzeba zachować szczególną dbałość o szczegóły tym bardziej, że ktoś może przez to ucierpieć.

Przeglądając kartę katalogową czujnika można dowiedzieć się, że charakterystyka jego rezystancji jest nieliniowa i do tego „zero” zmienia swoją wartość w czasie, więc

W ofercie AVT*
Projekt zbudowany na bazie AVT 5310
 Podstawowe informacje:

- Pomiar zawartości tajemniczego czynnika X w powietrzu.
- Wynik pomiaru wyrażony w Hcm (Hecometrach).
- Wynik prezentowany na dużej, czytelnej dla wszystkich imprezowiczów skali oraz na wyświetlaczu LCD.
- Zasilanie ze źródła 7...12 V o wydajności ok. 1 A.
- Moduł pomiarowy na bazie mikrokontrolera AVR.
- Projekt zainspirowany rzeczywistą potrzebą oraz wydarzeniami z przeszłości.

Dodatkowe materiały na FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 75421, pass: tkuyg3b9

• wzory płytek PCB

* Uwaga:
 Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
 AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx A płytką drukowaną PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx A+ płytką drukowaną i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
 AVT xxxx B płytką drukowaną (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf
 AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wmontowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf
 AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>

czujnik wymaga wygrzania i skalibrowania. Zgodnie z zaleceniami producenta, czujnik przechowywany w magazynie, przed użyciem powinien być zasilony i wygrzewany przez co najmniej 24 godziny, zanim będzie gotowy do pracy. Jednak jak się przekonaliśmy, taka czynność nie poprawiła stabilności zera i przed wykonaniem każdego pomiaru sensor potrzebuje kilka sekund, aby osiągnąć parametry robocze. Podsumowując – z tego

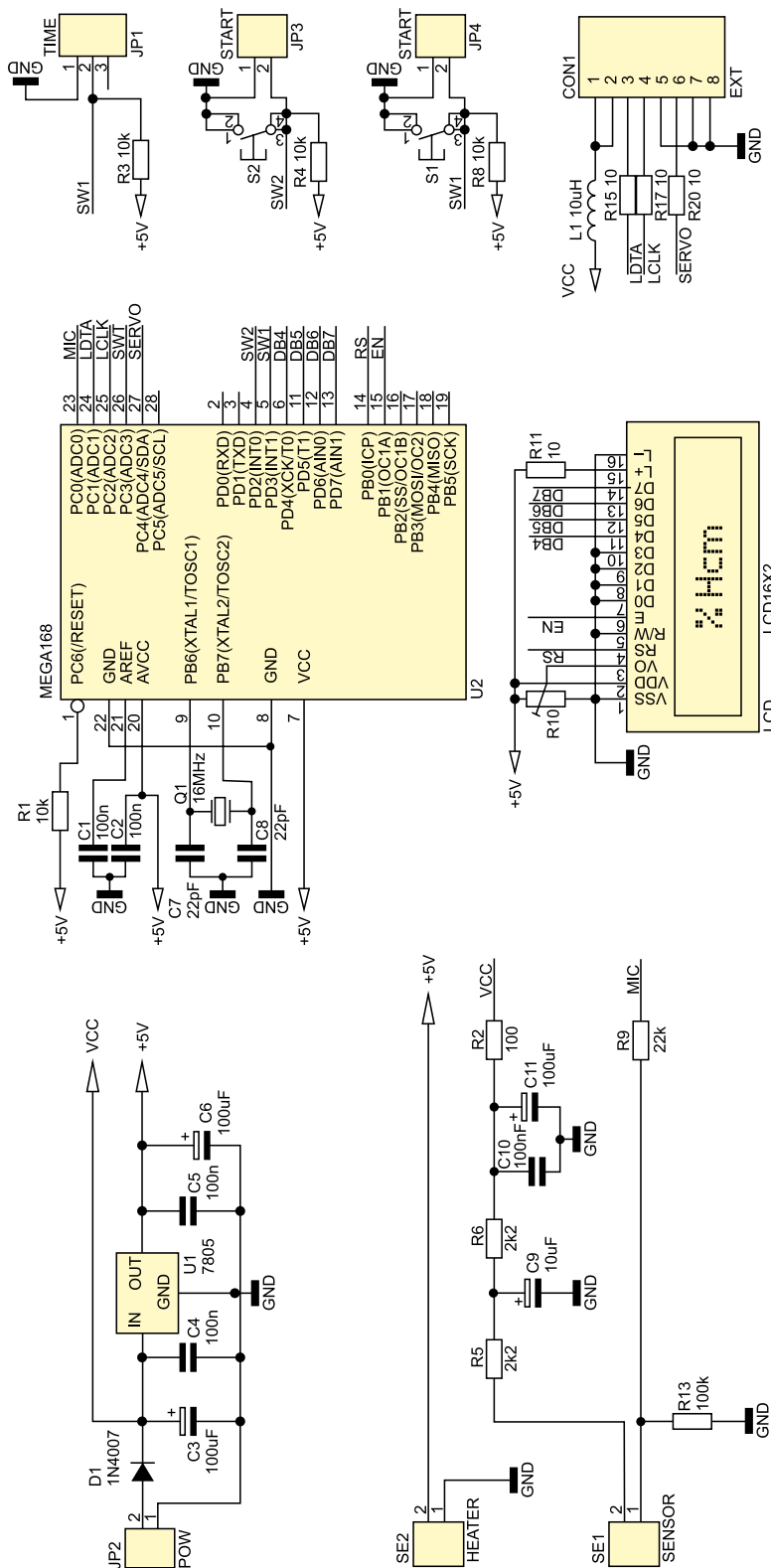
czujnika bardzo trudno jest uzyskać wiarygodne wyniki pomiarów wyskalowane w promilach zawartości składnika X, ale za to charakteryzuje się on bardzo dobrą czułością i szybką reakcją na pojawienie się par tajemniczego składnika X w powietrzu.

Nasz Hecomierz powstał na bazie sprawdzonego zestawu do budowy Oklaskomierza (AVT5310). Zasada działania i budowa są bardzo zbliżone, ale ze względu na charakter

dołączonego czujnika, znaczącej modyfikacji musiał ulec tor analogowy i metoda pomiaru. Schemat ideowy Hecomierza – bez tablicy obrazującej wynik pomiaru – pokazano na **rysunku 1**.

Rezystory R2 i R6 oraz kondensatory C9, C10 i C11 filtrują napięcie toru pomiarowego. Rezystory R5 i R13 z rezystancją detektora tworzą dzielnik napięcia, którego napięcie wyjściowe jest zależne od napięcia zasilającego dzielnik i rezystancji sensora, a więc zawartości czynnika X. Napięcie z dzielnika poprzez rezystor R9 jest doprowadzone do wejścia przetwornika A/C zintegrowanego w mikrokontrolerze. Detektor czujnika jest dołączony do złącza SE1, natomiast grzałka do złącza SE2, do którego doprowadzono napięcie +5 V stabilizowane przez regulator IC1. Rozmieszczenie wyprowadzeń czujnika pokazano na **rysunku 2**.

Ważnym blokiem urządzenia jest ustrój pomiarowy – tablica obrazująca pomiar. Jest ona o tyle ważna, że musi w wiarygodny sposób wskazać liczbę Hecometrów, aby



Rysunek 1. Schemat ideowy Hecomierza

**Wykaz elementów
Moduł sterujący**

Rezystory:

- R1, R3, R4, R8: 10 kΩ
- R2: 100 Ω
- R5, R6: 2,2 kΩ
- R9: 22 kΩ
- R11, R15, R17, R20: 10 Ω
- R13: 100 kΩ
- R10: Potencjometr montażowy 10 kΩ

Kondensatory:

- C1, C2, C4, C5, C10: 100 nF
- C3, C6, C11: 100 μF
- C7, C8: 22 pF
- C9: 10 μF

Półprzewodniki:

- U1: 7805
- U2: ATmega168
- D1: 1N4007
- Q1: 16MHz

Inne:

- L1: 10 μH
- Wyświetlacz LCD 2×16
- S1, S2: przycisk
- CON1: gniazdo RJ45

Moduł LED

Rezystory:

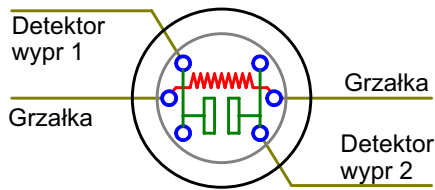
- R1, R2: 1 Ω
- R3, R4, R5: 10 Ω
- R6, R7, R8: 680 Ω
- R9...R18: 470 Ω

Kondensatory:

- C1, C2: 470 μF
- C3, C4, C6, C8: 100 nF
- C5: 220 μF
- C7, C9: 100 μF

Półprzewodniki:

- U1: 7805
 - U2, U3: 74HCT164
 - Dioda LED czerwona – 10szt
- Inne:**
- Gniazdo RJ45
 - SV1: goldpin 1×3
 - LEDs: gniazdo goldpin 2×14, złącze, przewód



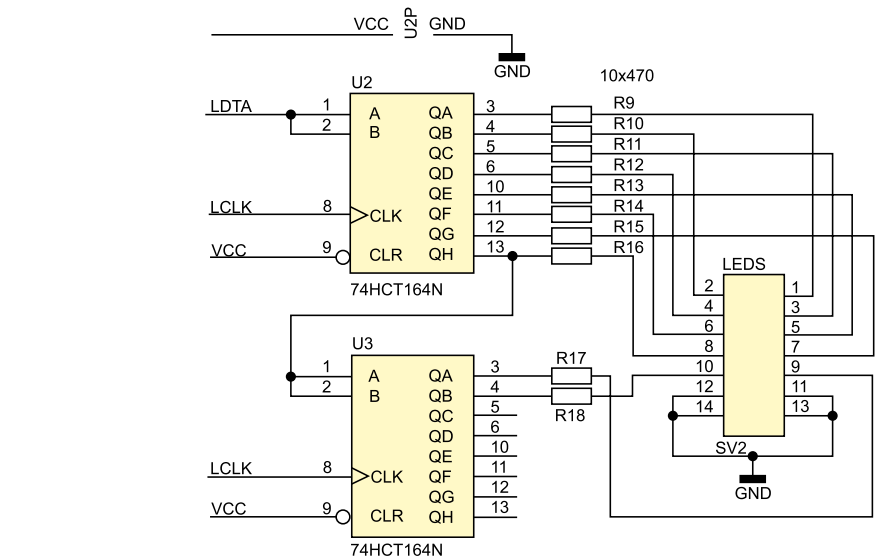
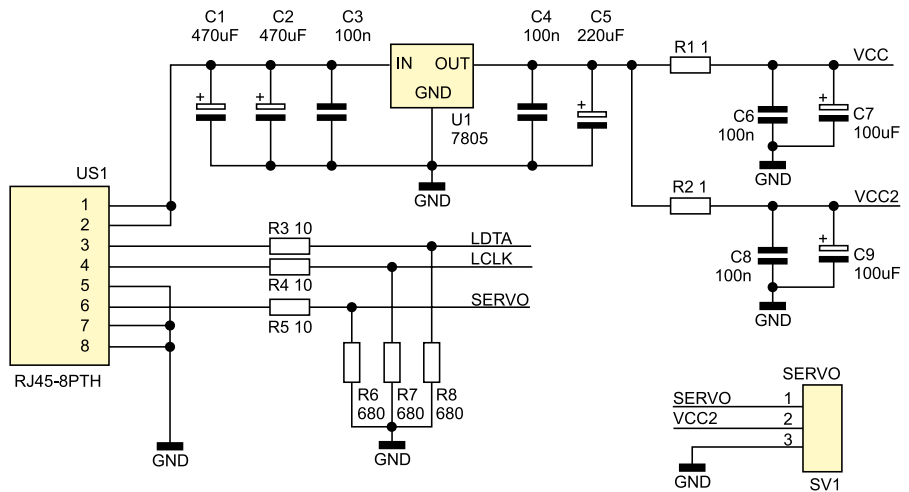
Rysunek 2. Opis wyprowadzeń czujnika HS-130

przypadkiem gospodarz nie został niesłusznie oskarżony przez uczestników imprezy. Tablicę wyskalowano w Hecometrach, gdzie 0 oznacza zupełne dno, brak zabawy i smutę, natomiast 100 oznacza 100-procentową zabawę, świetną imprezę i być może zawrót głowy jeszcze następnego dnia. Należy jednak wspomnieć, że jest to wynik prawie nieosiągalny, ponieważ zawsze znajdzie się jakaś „czarna owca” lub miłośnik głupich wybryków, którzy są gotowi zepsuć innym zabawę. Wynik 100 Hcm na naszej skali może osiągnąć jedynie naprawdę bardzo, bardzo udana impreza.

Dla zapewnienia większej precyzji wskazań, wskazówka skali jest napędzana przez bardzo dokładny serwomechanizm modelarski. Na płytce modułu tablicy zamontowano stabilizator napięcia +5 V służący do zasilania serwomechanizmu oraz dwa rejestry 74164 sterujące świeceniem punktów. Do modułu doprowadzane są trzy sygnały z modułu bazowego – LDAT i LCLK – służące do sterowania rejestrami oraz sygnał SERVO. Wynik pomiaru jest przesyłany z modułu do wskaźnika cyfrowo, dzięki czemu są rozwiewane wszelkie wątpliwości. Schemat modułu wskaźnika zamieszczono na **rysunku 3**.

Program sterujący wykonuje trzy zadania. Po pierwsze, wykonuje pomiar zawartości czynnika X za pomocą przetwornika A/C. Dla uzyskania większej wiarygodności wyniku oraz określenia trendu pomiaru w czasie, odczyt następuje ok. 10 razy na sekundę, a następnie wynik jest uśredniany i prezentowany na wyświetlaczu LCD oraz na tablicy za pomocą wskaźnika i diod LED. Tuż przed rozpoczęciem pomiaru program zapamiętuje aktualny poziom sygnału z czujnika i traktuje tę wartość jako zero skali, więc przed rozpoczęciem pomiaru czujnik powinien mieć zapewnione warunki normalne, to znaczy należy odsunąć go od osób mogących być pod wpływem tajemniczego czynnika X. Prezentowany na tablicy wynik pomiaru jest sumą pomiarów w czasie 10 sekund.

Po drugie, zadaniem oprogramowania jest sterowanie wskazówką tablicy. Jak wspomniano, wskazówką porusza precyzyjny i bardzo dokładny serwomechanizm modelarski kontrolowany przez mikrokontroler za pomocą układu czasowego Timer1. Jak wiemy, te impulsy są generowane na podstawie przebiegu uzyskiwanego z bardzo stabilnego



Rysunek 3. Schemat ideowy modułu tablicy

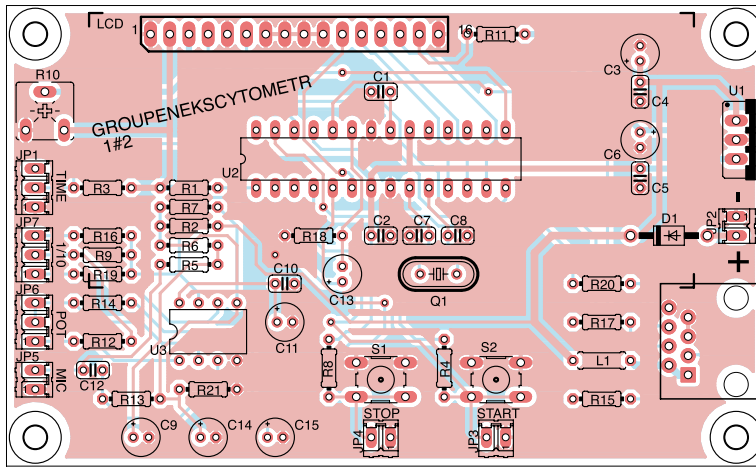
generatora kwarcowego, co pomaga w uzyskaniu jeszcze większej precyzji wskazań. My w naszym prototypie zastosowaliśmy serwomechanizm analogowy, ale osoby myślące o poważnym, profesjonalnym użyciu przyrządu, powinny użyć serwomechanizmu cyfrowego pozwalającego na uzyskanie większej precyzji pozycjonowania i eliminującemu ewentualne drgania wskazówki. Za pomocą komparatora A układu czasowego generowane są przerwania w precyzyjnie ustalonym czasie $t=20$ ms i jest ustawiane wyjście sterujące. Zawartość rejestru komparatora B powoduje generowanie przerwania po czasie z zakresu 1...2 ms, zależnym od położenia wskazówki i zerowanie wyjścia sterującego.

Trzecie zadanie oprogramowania, to odmierzenie czasu. Pomiar jest wykonywany w czasie 10 sekund. Upływ tego czasu obrazuje 10 diod LED na tablicy, które są kolejno wygaszone. Po zakończeniu odliczania następuje kilkukrotne mignięcie i wyłączenie diod.

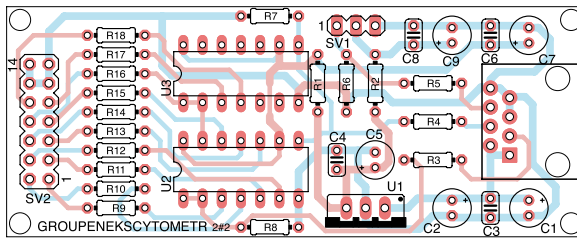
Montaż

Schemat montażowy płytki sterownika pokazano na **rysunku 4**, natomiast płytki modułu

LED na **rysunku 5**. Montaż urządzenia jest typowy i nie powinien przysporzyć żadnych problemów nawet początkującym elektronikom pod warunkiem, że nie rozpoczęliśmy go od kalibrowania sensora nadużywając tajemniczego czynnika X tym bardziej, że montaż komponentów mechanicznych wymaga poświęcenia znacznej uwagi. Ogromnie ważne jest właściwe wykonanie i wyskalowanie tablicy prezentującej wynik pomiaru, aby nikt nie został niesłusznie oskarżony. Dla ułatwienia wykonania tego zadania, w sklepie AVT można nabyć zestaw elementów przeznaczonych do jej budowy. Takie rozwiązanie umożliwi wykonanie gotowego, estetycznego urządzenia w kilkanaście minut. Na laminacie w kolorze czarnym o długości boku 20 cm wydrukowano skalę 0...100 Hcm oraz wykonano otwory i pola lutownicze ułatwiające montaż diod LED. Wskazówkę przyrządu również wycięto z laminatu, ale pokryto ją białą soldermaską i wywiercono otwór umożliwiający przykręcenie do serwomechanizmu. W tablicy wystarczy umieścić w gotowych otworach diody LED, kątową listwę goldpin, przylutować ich wyprowadzenia do odpowiednich pól lutowniczych, a całość połączyć



Rysunek 4. Schemat montażowy Hecomierza



Rysunek 5. Schemat montażowy płytki modułu LED

z płytką modułu przewodem taśmowym. Serwomechanizm można przykleić do tablicy za pomocą taśmy dwustronnej, ewentualnie można wzmocnić go klejem na gorąco.

Wraz z serwomechanizmem otrzymujemy w komplecie kilka różnych orczyków oraz wkrętów. Jeden z nich posłuży nam do połączenia osi serwomechanizmu ze wskazówką.

Na koniec należy przylutować do tablicy specjalne podpórki, wykonane podobnie jak tablica z laminatu pokrytego czarną soldermaską. Utrzymują one tablicę pod odpowiednim kątem i zapobiegają jej przewracaniu się.

Wygląd Hecomierza z tak wykonanym wskaźnikiem pokazano na **fotografii 6**. Część sterującą urządzenia można umieścić w dowolnej obudowie z tworzywa sztucznego. Płytkę sterownika połączono z płytką diod LED kablem zakończonym wtykami RJ45. Miernik powinien być zasilany ze źródła napięcia stałego o wartości 12 V i wydajności prądowej nie mniejszej niż 1 A dołączonego do złącza JP2. Do badania jakości imprezy najlepiej wykorzystać reprezentatywną próbkę jej uczestników i raczej nie kierować się wskazaniami uzyskanymi dla pojedynczego jej uczestnika. Wyniki pomiaru kilku osób należy uśrednić i wykorzystać jako wskazówkę do dalszego postępowania. Dla zamaskowania naszych działań możemy udać, że chcemy w ten sposób wybrać Króla Imprezy, a więc osobę, która jest najbardziej radosna tzn. ma najlepszy wynik wyrażony w Hecometrach. Korzystając z okazji, życzymy wszystkim udanej zabawy Prima aprillisowej!

KS
EB

REKLAMA

ASTAT

CIĄGŁOŚĆ ZASILANA OPARTA NA AKUMULATORACH

UPS-Y PODRZYMANIE 230 V AC



delta

ZASILACZE BUFOROWE PODRZYMANIE 24 V DC



ADELSYSTEM
INTEGRATED ELECTRONIC SOLUTION