

# “Superpilot” RC5

## AVT-849



Prezentowany w artykule „superpilot“ jest urządzeniem o ogromnych walorach użytkowych: pracuje w najpopularniejszym standardzie RC5 i pozwala sterować **każdym** urządzeniem posiadającym odbiornik RC5, wysyłając do niego **każdą** z komend dostępnych w tym kodzie.

Tak więc, wykorzystując wszystkie możliwości kodu RC5, możemy za pomocą jednego pilota sterować do 32 różnymi urządzeniami i do każdego z nich wysłać do 64 różnych poleceń.

Układ jest sterowany za pomocą 96-przyciskowej, dwuczęściowej klawiatury. Mniejszy jej segment służy do wyboru jednego z 32 adresów układów obsługiwanych przez pilota, a większy do wydawania 64 rozkazów. Ważną zaletą pilota jest to, że wybrany adres jest zapamiętywany aż do momentu wybrania następnego.

Zastosowanie proponowanego układu może być bardzo szerokie, począwszy od sterowania fabrycznymi urządzeniami RTV, a kończąc na wszelkiego rodzaju układach domowej automatyki, które możemy wykonać samodzielnie. Układ pilota jest banalnie prosty i może być wykonany nawet przez zupełnie początkującego elektronika.

No i co Moi Drodzy, czy kupicie takie urządzenie w pierwszym lepszym sklepie ze sprzętem RTV?

### Opis działania

Schemat elektryczny proponowanego układu pilota pokazano na **rys. 1**. Sercem układu jest rewelacyjna kostka produkcji firmy HOLTEK - HT6230, uniwersalny nadajnik kodu RC5. Użycie przymiotnika „rewelacyjna“ jest chyba w pełni uzasadnione, ponieważ układ ten, spełniający bar-

dzo złożone funkcje, potrzebuje do działania zaledwie dwóch elementów zewnętrznych: rezystora i taniego rezonatora ceramicznego.

Ogromnym udogodnieniem dla konstruktorów jest wyposażenie układu w wyjście MCODE, na którym podczas transmisji danych pojawia się odpowiednio zmodulowany sygnał o częstotliwości 36kHz. Dzięki temu kompletny układ pilota składa się zaledwie z trzech rezystorów, rezonatora, tranzystora i diody IRED.

Układ HT6230 może pracować w dwóch trybach, wybieranych za pomocą wymuszenia stanu niskiego lub wysokiego na wejściu MS.

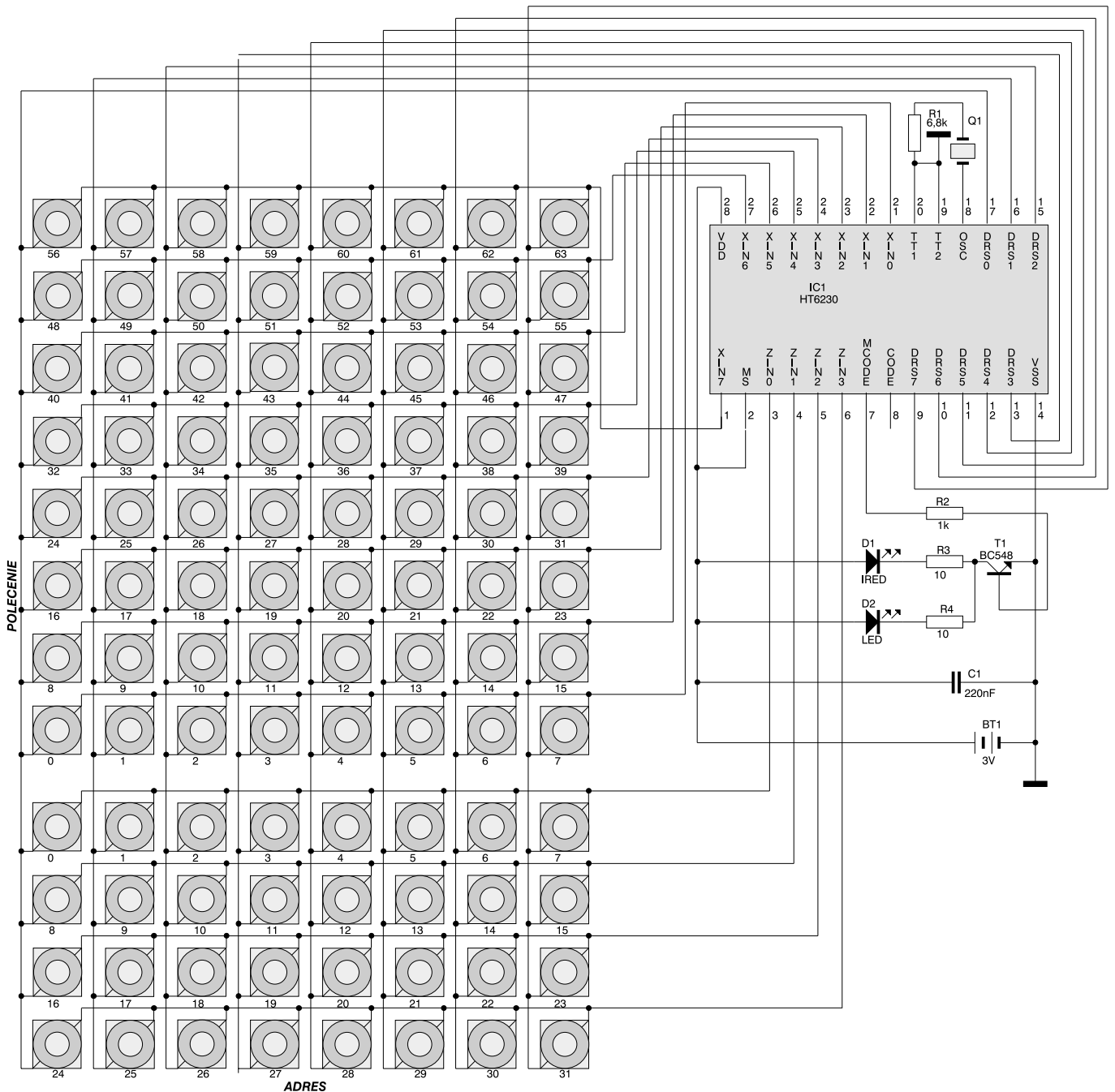
### Tryb pracy z wybieraniem jednym przyciskiem (MS=1)

W tym trybie naciśnięcie jednego z przycisków klawiatury wybierania adresu powoduje zapamiętanie go w rejestrach układu, wygenerowanie jego kodu i pole-

**Tab. 1. Zestawienie najczęściej stosowanych adresów.**

*Adresy poszczególnych urządzeń sterowanych kodem RC5*

Adres	Urządzenie
00	Odbiornik telewizyjny 1
01	Odbiornik telewizyjny 2
02	Teletext
05	Magnetowid 1
06	Magnetowid 2
16	Przedwzmacniacz audio 1
17	Radioodbiornik
18	Magnetofon
19	Przedwzmacniacz audio 2
20	Odtwarzacz CD
22	Tuner satelitarny
07, 11, 13, 15, 24..25, 27..31	Adresy zwykle nie wykorzystywane, które możemy przydzielić samodzielnie skonstruowanemu urządzeniu



Rys. 1. Schemat pilota.

czenia numer 63. Ponieważ adres urządzenia został zapamiętany, do wydawania następnych poleceń używamy tylko jednego z klawiszy klawiatury rozkazów.

**Tryb pracy z wybieraniem za pomocą dwóch przycisków (MS=0)**

W tym trybie adres nie jest zapamiętywany i do wydania polecenia potrzebne jest jednoczesne naciśnięcie dwóch klawiszy: adresu sterowanego urządzenia i odpowiedniego polecenia.

W naszym układzie HT6230 pracuje w trybie z jednym klawiszem. Wydawał mi się on znacznie wygodniejszy od trybu z dwoma klawiszami.

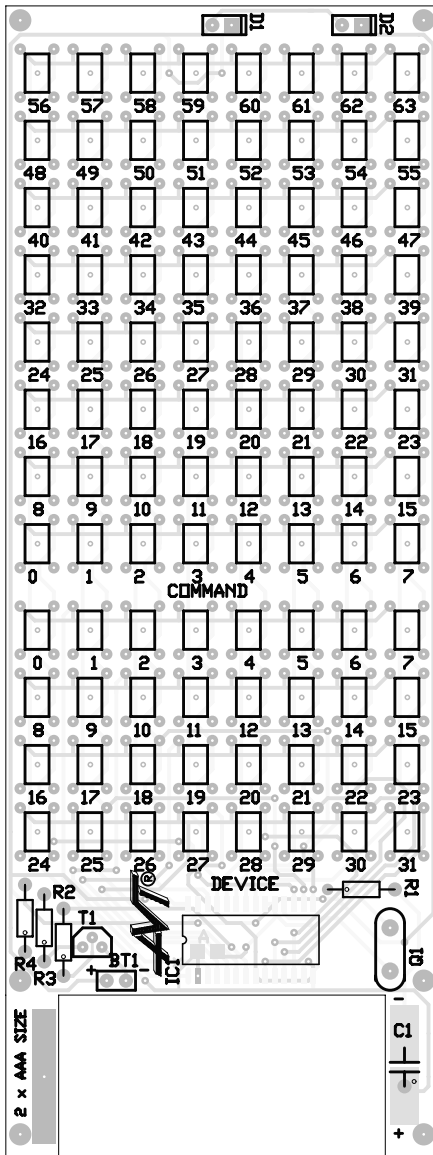
**Montaż i uruchomienie**

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego wykonanego na laminacie dwustronnym. Uważni Czytelnicy z pewnością zauważyli już pewne rozbieżności pomiędzy rysunkiem płytki i fotografiami modelu. Spowodowane zostały dodaniem do układu ele-

mentu opcjonalnego, tj. diody sygnalizacyjnej D2, oraz tym, że pomimo intensywnych poszukiwań nie udało mi się znaleźć jakiegokolwiek fabrycznej obudowy do tego pilota.

Ponieważ obudowę będziecie musieli wykonać samodzielnie, zmieniłem nieco kształt płytki

Podstawowe parametry elektryczne układu HT6230.	
Napięcie zasilania:	2,4..5,2VDC (5,5V maks.)
Prąd zasilania:	1µA w stanie spoczynku, 1,5 mA w stanie aktywnym
Čzęstotliwość oscylatora:	429kHz.



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

obwodu drukowanego, aby ułatwić Czytelnikom tę nie lubianą czynność. Płytką została przedłużona, a na jej końcu umieszczone zostało wycięcie umożliwiające umieszczenie w nim dwóch baterii 1,5V typu AAA. Na obrzeżach wycięcia umieszczone zostały duże punkty lutownicze, do których można przylutować sprężyste styki łączące układ z baterijkami.

Dwa dodatkowe otwory  $\phi 3\text{mm}$  zlokalizowane na końcu płytki także powinny ułatwić zrobienie obudowy i połączenie jej z płytką. Największym problemem będzie, jak zwykle, wykonanie płyty czołowej. Aby więc ułatwić Wam tę czynność, zaprojektowałem taką płytę wykonaną jako płytka drukowana (PCB - rys. 3). Jest to

rozwiązanie najprostsze i najmniej pracochłonne, a tak obudowany pilot od biedy zaspokaja nasze wymagania estetyczne (płytkę można pomalować np. czarnym lakierem). Korzystając z gotowej płyty czołowej nie musimy już wykonywać 96 otworów pod klawisze, co w warunkach amatorskich byłoby czynnością wyjątkowo żmudną i której rezultat byłby co najmniej niepewny.

Kolejność postępowania podczas wykonywania obudowy powinna być następująca:

- Korzystając z wykonanej z laminatu płyty czołowej jako matrycy, wycinamy drugą płytkę o identycznym kształcie, która będzie wykorzystana jako dno obudowy. Płytkę tę możemy wykonać z kawałka polistyrenu lub odpowiednio zabarwionego plexi, a w ostateczności nawet z cienkiej sklejk. Jednak najlepszym materiałem będzie kawałek jednostronnego laminatu używanego do produkcji płytek drukowanych (PCB).

- W dnie obudowy (poprzez płytę czołową) wiercimy cztery otwory  $\phi 3\text{mm}$ , które umożliwią połączenie wszystkich części składowych urządzenia w jedną całość.

- Musimy teraz wykonać dwa komplety tulejek dystansowych, które rozdzielać będą poszczególne elementy pilota. Dłuższe tulejki umieszczamy pomiędzy płytą czołową a płytką z układem elektronicznym, natomiast krótsze pomiędzy dnem obudowy a płytką pilota. Jeżeli dno obudowy będzie wykonane z laminatu, to drugi komplet tulejek może okazać się niepotrzebny.

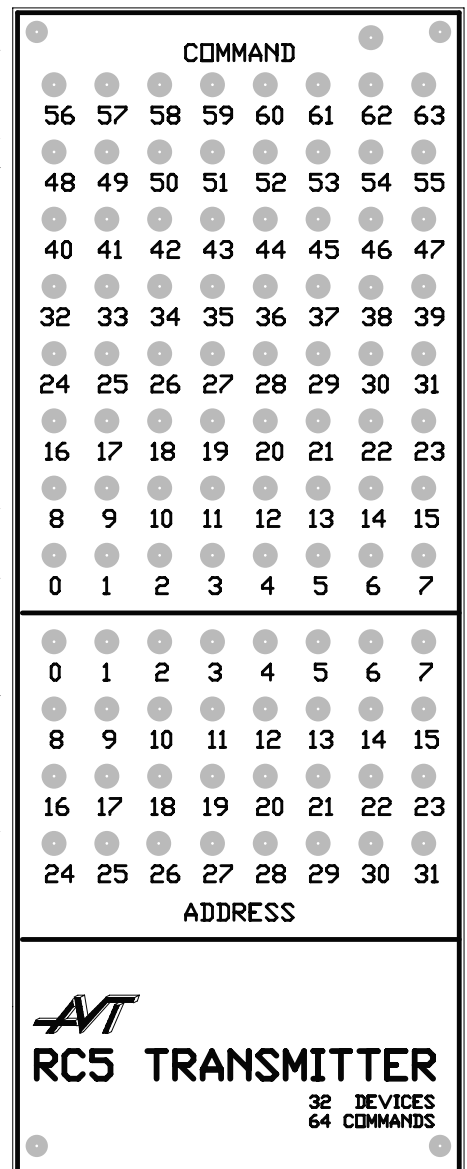
- Jeżeli dno obudowy wykonaliśmy z foliowanego miedzią laminatu epoksydowo-szklanego, to do jego powierzchni możemy teraz przylutować cztery nakrętki M3. Takie rozwiązanie pozwoli na wykonanie gładkiego dna obudowy, na którego spodniej stronie nie będziemy musieli umieszczać nakrętek.

- Skręcamy całość za pomocą czterech śrubek M3. Jeżeli wszystko „pasuje”, to ostatnią czynnością będzie wykonanie boków obudowy. Jeżeli jej dno wykonane zostało z laminatu, to boki możemy wykonać z tego samego

materiału, lutując ze sobą wszystkie elementy spodu obudowy.

Szczegóły montażu obudowy pokazane zostały w schematyczny sposób na rys. 4.

Powróćmy jednak teraz do montażu części „elektronicznej” pilota. Montaż rozpoczniemy od przylutowania układu HT6230 do wierzchniej strony płytki i jest to jedyna czynność, która może sprawić pewne trudności początkującym konstruktorom. Absolutnie nieodzownym warunkiem jej prawidłowego wykonania jest posiadanie lutownicy wysokiej klasy, najlepiej specjalnie przeznaczonej do lutowania elementów SMD. Układ scalony należy najpierw przykleić do powierzchni płytki, układając go tak, aby wszystkie



Rys. 3. Proponowany wzór płyty czołowej obudowy pilota.

**Tab. 2. Zestawienie najczęściej stosowanych numerów poleceń.**

Numer		Polecenie	
<b>Numer</b>			
<b>00 - 09</b>			
		Cyfry od 0 do 9, numery kanałów TV	
12		Stand by (wyłączenie telewizora z zapamiętaniem ustawionych parametrów)	
13		Mute (wyciszenie dźwięku)	
14		Normalizacja	
16		Zwiększenie głośności	
17		Zmniejszenie głośności	
18		Zwiększenie jaskrawości	
19		Zmniejszenie jaskrawości	
20		Zwiększenie nasycenia	
21		Zmniejszenie nasycenia	
22		Zwiększenie poziomu tonów niskich	
23		Zmniejszenie poziomu tonów niskich	
24		Zwiększenie poziomu tonów wysokich	
25		Zmniejszenie poziomu tonów wysokich	
26		Balans w prawo	
27		Balans w lewo	
<b>Numer</b>			
<b>48 - 55</b>			
48		Pauza	
50		Przewijanie do tyłu	
52		Przewijanie do przodu	
53		Odtwarzanie	
54		Stop	
55		Zapis	

wyprowadzenia znalazły się dokładnie pośrodku przeznaczonych dla nich pól lutowniczych. Do klejenia nie należy używać kleju szybkoschnącego w rodzaju Super Glue, ale wyłącznie kleje wolno wiążące, nawet zwyczajny klej biurowy lub małą kropelkę Distalu lub Poxipolu. Po zaschnięciu kleju dobrze oczyszczoną lutownicą lutujemy wyprowadzenia układu, stosując minimalne, śladowe ilości cyny.

Montaż pozostałej części układu nie wymaga już komentarza,

ponieważ wymagać on będzie jedynie sporej cierpliwości - 96 przycisków! Podczas montażu musimy też podjąć decyzję o stosowaniu diody sygnalizacyjnej D2 lub pominięciu tego elementu.

Układ zmontowany zgodnie ze schematem nie wymaga jakiegokolwiek uruchamiania ani regulacji. Płytkę dołączamy do zasilania i teraz zaczyna się problem, podobny do tego, na jaki napotkałem podczas testowania prototypu. Działanie układu można z łatwością stwierdzić obserwując diodę kontrolną D2 lub badając za pomocą oscyloskopu przebiegi na wyjściu CODE lub MCODE IC1. Jak jednak stwierdzić poprawność współpracy układu z odbiornikami kodu RC5, jeżeli mamy aż 32 adresy i 64 komendy, a nie wiemy, które z nich wykorzystywane są w naszym domowym sprzęcie RTV? Ułatwieniem mogą być dwie tabelki (tab. 1 i tab. 2), w których zamieszczono wybrane adresy, pod którymi zgodnie z zaleceniami twórców standardu RC5 powinniśmy odnaleźć określone urządzenia oraz numery podstawowych komend. Pamiętajmy jednak, że nie wszyscy producenci sprzętu RTV stosują się do tych zaleceń i że niekiedy będziemy zmuszeni ustalić adres jakiegoś urządzenia metodą prób i błędów.

I jeszcze jedno: w naszym układzie HT6230 pracuje w trybie z wybiera-

**WYKAZ ELEMENTÓW**

**Rezystory**

- R1: 6,8kΩ
- R2: 1kΩ
- R3: 10Ω
- R4: 100Ω

**Kondensatory**

- C1: 220nF

**Półprzewodniki**

- D1: dioda IRED
- D2: dioda LED φ3mm
- IC1: HT6230
- T1: BC548 lub odpowiednik

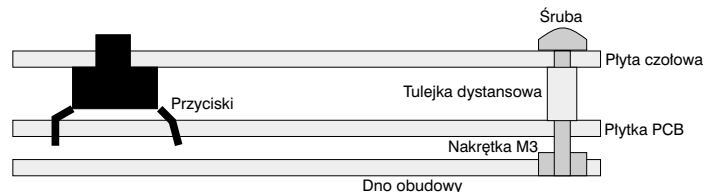
**Różne**

- Q1: rezonator ceramiczny 429kHz
- S1..S96: przycisk microswitch 1,5mm

niem jednym przyciskiem. Jeżeli jednak ktoś chciałby zastosować tryb pracy z wybieraniem dwoma przyciskami, to wystarczy przeciąć na płytce ścieżkę w miejscu oznaczonym „X” i zlutować ze sobą dwa dodatkowe punkty lutownicze w miejscu „A”.

**Zbigniew Raabe, AVT**  
**zbigniew.raabe@ep.com.pl**

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP01/2000 w katalogu PCB.



Rys. 4. Sposób montażu mechanicznego pilota.