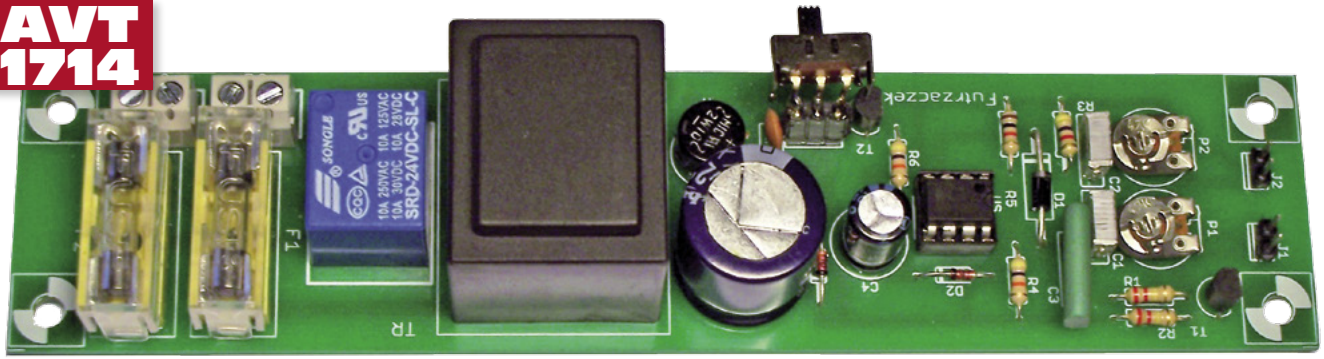
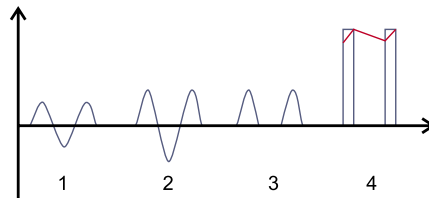


**AVT  
1714**


## Automatyczny włącznik do kina domowego

Ten miniprojekt to spore udogodnienie dla wszystkich kinomaniaków, którym zdarza się zapomnieć o wyłączeniu sprzętu lub zasnąć na trakcie trwania filmu. To proste urządzenie automatycznie załączy nasz zestaw i wyłączy go po zakończonym seansie.

Schemat ideowy urządzenia zamieszczono na rysunku 1. Układ ma dwa wejścia sygnału doprowadzone do złącz J1 i J2. Potencjometrami P1 i P2 można ograniczyć wzmocnienie, niezależnie dla każdego z kanałów na wypadek, gdyby zakłócenia powodowały niepożądane pobudzenie układu. Kondensatory C1 i C2 odcinają ewentualną składową stałą, która mogłaby dostać się na wejście wzmacniacza operacyjnego, sumując kanały, oraz umożliwiają realizację układu tzw. sztucznej masy. Ponieważ wzmacniacze operacyjne „lubią” być zasilane napięciem symetrycznym, została zastosowana sztuczka, polegająca na umieszczeniu wejścia nieodwracającego na potencjale równym połowie napięcia zasilającego przy pomocy



Rysunek 2. Poglądowy wykres przebiegów napięć występujących w układzie.

1 – sygnał wejściowy; 2 – napięcie na wyjściu wzmacniacza (nóżka 7 US1);  
3 – napięcie wchodzące na komparator (nóżka 3 US1); 4 – napięcie na wyjściu komparatora (nóżka 1 US1). Czerwoną linią naniesiono przebieg napięcia na kondensatorze C4.

**W ofercie AVT\***  
AVT-1714 A  
AVT-1714 B  
AVT-1714 C

**Dodatkowe materiały na CD/FTP:**

<ftp://ep.com.pl>, user: 13621, pass: 175brj7f

- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

**Projekty pokrewne na CD/FTP:**

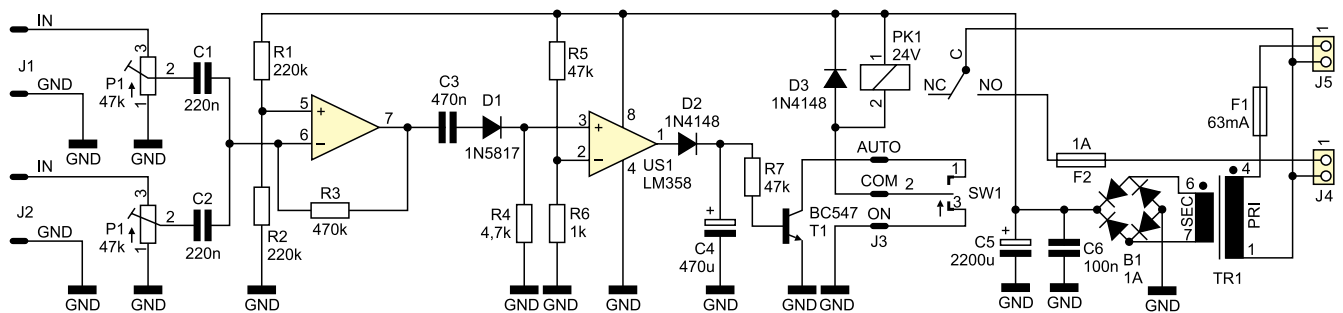
(wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)

- AVT-1689 Przełącznikowy wyłącznik czasowy (EP 8/2012)
- AVT-1684 Automatyczny wyłącznik czasowy (EP 8/2012)
- AVT-1535 Przełącznik czasowy (EP 8/2009)
- AVT-1459 Uniwersalny układ czasowy (EP 12/2007)
- AVT-724 Uniwersalny układ czasowy (inteligentny wyłącznik schodowy) (EdW 7/2004)
- AVT-2704 Mikroprocesorowy wyłącznik czasowy (EdW 1/2004)
- AVT-2622 Uniwersalny przełącznik czasowy (EdW 11/2003)
- AVT-2442 Automatyczny wyłącznik czasowy (automat schodowy) (EdW 11/2000)

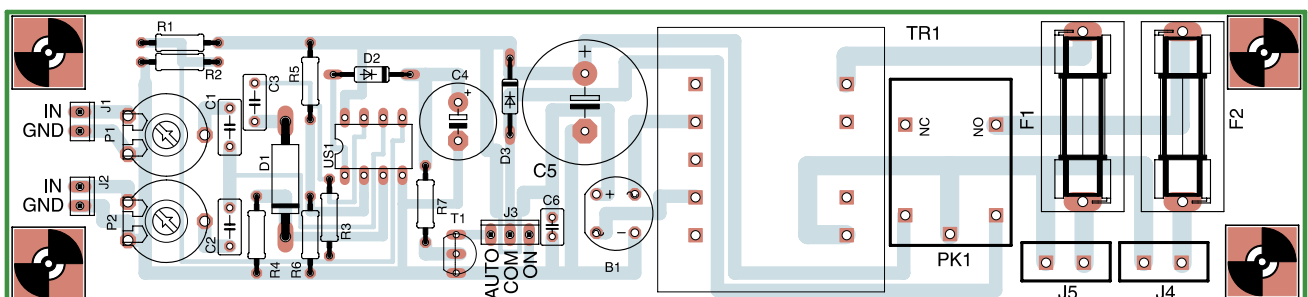
\* Uwaga:

Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf  
AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane 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>



Rysunek 1. Schemat ideowy automatycznego włącznika do kina domowego



Rysunek 3. Schemat montażowy automatycznego włącznika do kina domowego

## Wykaz elementów

R1, R2: 220 k $\Omega$   
 R3: 470 k $\Omega$   
 R4: 4,7 k $\Omega$   
 R5, R7: 47 k $\Omega$   
 R6: 1 k $\Omega$   
 P1, P2: 47 k $\Omega$  (pot. montażowe, leżące)  
 C1, C2: 220 nF/63 V (poliestrowy)  
 C3: 470 nF/63 V (poliestrowy)  
 C4: 470  $\mu$ F/35 V (elektrolityczny)  
 C5: 2200  $\mu$ F/35 V (elektrolityczny)  
 C6: 100 nF/50 V (ceramiczny)  
 B1: mostek prostowniczy 1A  
 D1: dowolna dioda Schottky np. 1N5817  
 D2, D3: 1N4148  
 T1: BC547  
 US1: LM358  
 F1: bezpiecznik 63 mA zwłoczny + oprawka izolowana do druku  
 F2: bezpiecznik 1 A zwłoczny + oprawka izolowana do druku  
 J1, J2: goldpin 2pin  
 J3: goldpin 3pin  
 J4, J5: ARK2 5 mm  
 PK1: przekaźnik 24V np. SRD-24VDC-SL-C  
 SW1: przełącznik dwupozycyjny  
 TR1: zalewany, do druku, 12 V/2,3 VA lub podobny  
 Podstawka DIL8

dzielnika złożonego z rezystorów R1 i R2. Dzięki temu wzmacniaczowi „wydaje się”, że jest zasilany napięciem  $\pm 12$  V, a nie pojedynczym 24 V. Potencjał wejścia odwracającego zostaje zatem ustalony jedynie poprzez rezystor R3, który realizuje jednocześnie pętlę sprzężenia zwrotnego.

Wzmocniony sygnał małej częstotliwości, odbierany z wyjścia lewego wzmacniacza, zawiera składową stałą, wynoszącą ok. 12 V, co jest spowodowane działaniem „sztucznej masy”. Dzielnik oporowy utrzymuje go w „przekonaniu”, że serwowane mu 12 V, to tak naprawdę jest 0 V. Do jej odcięcia służy kondensator C3. Dioda D1, włączona szeregowo z nim, zamienia napięcie przemiennie na zmienne, jednokierunkowe. Powinna ona mieć jak najmniejszy spadek napięcia w kierunku przewodzenia, by niepotrzebnie nie podnosić progu czułości urządzenia. Tak uformowany sygnał wejściowy trafia na wejście nieodwracające prawego wzmacniacza, który pracuje tu w układzie

komparatora dwóch napięć. Dzielnik złożony z rezystorów R5 i R6 ustala napięcie odniesienia, zaś rezystor R4 stanowi obciążenie diody D1 – bez niego, układ potrafi samoczynnie się pobudzić, na skutek gromadzących się ładunków. Ustala jednocześnie potencjał wejścia odwracającego względem masy.

Wyjście prawego wzmacniacza operacyjnego doładowuje kondensator C4 za każdym razem, gdy napięcie na rezystorze R4 przekroczy wartość ustaloną przez sumę rezystancji R5+R6. Powoduje to, że napięcie na kondensatorze zależy tylko od ilości impulsów, których amplituda przekracza ustaloną; nie zaś od ich faktycznej amplitudy. Doładowywanie prowadzone jest impulsami prostokątnymi o amplitudzie zbliżonej do napięcia zasilania, co wprost wynika z zasady działania komparatora napięć. Dlatego też, między nóżkę 1 a ów kondensator włączono diodę D2, która zapobiega rozładowywaniu go w chwilach, gdy na tej nóżce panuje stan niski.

Jedynym obciążeniem dla kondensatora C4 jest baza tranzystora T1, który – po przejściu w stan przewodzenia – załącza przekaźnik PK1. Rezystor R7 ogranicza prąd bazy T1. Dla wartości elementów podanych w spisie, czas, który minie od ustania podawania sygnału na wejścia J2 i J3 do wyłączenia przekaźnika, wynosi około 90 s. Napięcie na C4 po upływie około 30 s stabilizuje się na poziomie 15 V i nie rośnie dalej. Podane wartości dotyczą sytuacji, kiedy sygnał wejściowy ma amplitudę typową dla wyjścia liniowego, tj. 775 mV. Gdyby jednak nastąpiło przesterowanie, nie ma powodu do niepokoju – większa ilość impulsów otworzy komparator, napięcie na C4 będzie wyższe, przez co jedynym skutkiem będzie wzrost czasu podtrzymania o kilkadziesiąt sekund. Równoległe do cewki przekaźnika włączona jest dioda D3, której zadaniem jest zwieranie impulsu, generowanego przez odłączaną cewkę, który mógłby uszkodzić tranzystor. Zasadę działa obrazuje poglądowy wykres, znajdujący się na **rysunku 2**.

Ostatnim elementem omawianego układu jest zasilacz. Po wyprostowaniu i odfilto-

waniu, napięcie na jego wyjściu (tj. kondensatorach C5 i C6) wynosi ok. 25 V i spada do ok. 23 V po uruchomieniu przekaźnika. Stąd, pomimo zastosowania transformatora dającego na uzwojeniu wtórnym napięcie 12 V, użyty przekaźnik posiada cewkę przystosowaną do napięcia 24 V. Przełącznikiem SW1, podłączonym do złącza J3, można zdecydować, czy przekaźnik ma być stale załączony (zwarłe COM z ON), czy też ma o tym decydować układ (zwarłe COM z AUTO). Można ten przełącznik zastąpić zworką, jeżeli nie będzie zachodziła konieczność uruchamiania podłączonego kina domowego na stałe. Bezpiecznik F1 zabezpiecza układ przed całkowitym zniszczeniem w razie wystąpienia zwarcia w układzie lub awarii transformatora TR1, podczas gdy bezpiecznik F2 chroni styki przekaźnika PK1 oraz urządzenie przezeń zasilane. Wartość tego ostatniego należy dobrać, w zależności od mocy zasilanego zestawu akustycznego.

Układ zmontowany został na płytce o wymiarach 172 mm $\times$ 40 mm, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 3**. Montaż jest wykonywany typowo: od elementów najniższych po najwyższe. Do złącza J4 doprowadzane jest napięcie sieciowe, zasilające układ i dołączony doń wzmacniacz, zaś ze złącza J5 wyprowadzone jest zasilanie dla kina domowego.

Po dokonaniu montażu całości i przed włożeniem układu US1 w podstawkę, warto jest skontrolować napięcie wychodzące z zasilacza. Winno ono zawierać się w granicach 22-27 V. Układ nie wymaga żadnych czynności uruchomieniowych i jest gotowy do pracy zaraz po zmontowaniu. Potencjometry P1 i P2 winne być początkowo skręcone na maksimum. Jeżeli okaże się, że układ jest przypadkowo wzbudzany, wówczas należy dokonać nimi regulacji – oczywiście, przy przełączniku SW1 ustawionym na AUTO. Układ można wmontować do wnętrza subwoofera zawierającego wzmacniacz, jak też potraktować jako odrębne, suwerenne urządzenie. Podczas spoczynku i oczekiwania na sygnał, układ pobiera z sieci ok. 0,5 W.

**Michał Kurzela, EP**