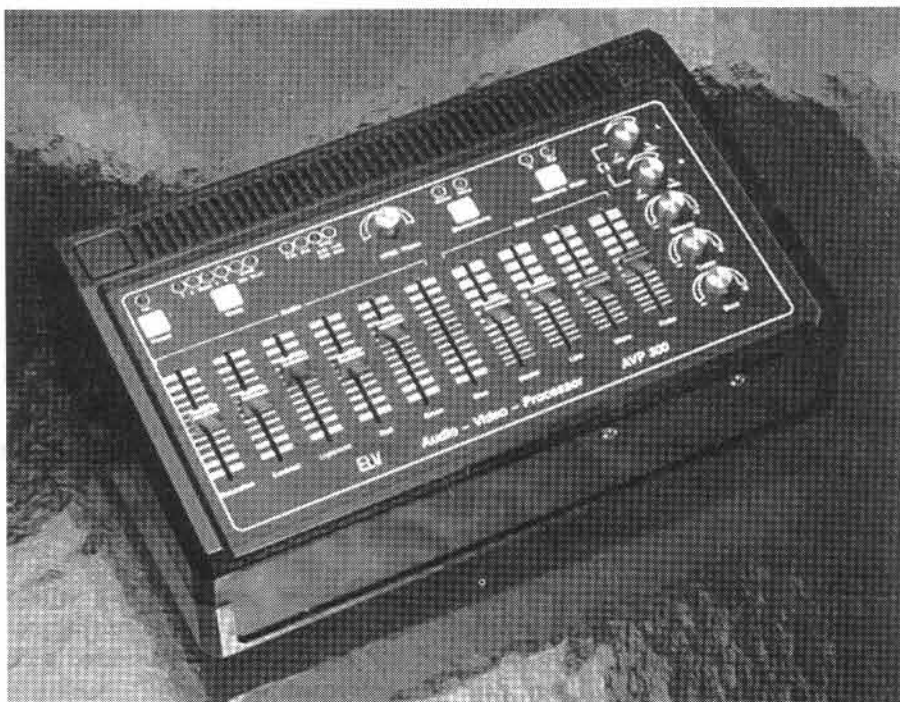


Procesor audio-video AVP 300, część 5

Ostatnia część artykułu opisującego konstrukcję procesora audio-video poświęcona jest szczegółowemu omówieniu sposobu wykonania płytek drukowanych, montażu i uruchomienia urządzenia. W artykule zawarto bardzo cenne dla konstruktorów informacje o szczegółach konstrukcji mechanicznej procesora.



Montaż układu

Układ AVP 300 jest wykonany jest na trzech, stosunkowo dużych obwodach drukowanych ale tylko jeden z nich posiada ścieżki (druk) z obu stron. Zarówno pakiet pośredni jak i pulpitowy (zawierający wskaźniki i elementy obsługi) zostały zrealizowane, jako najtańsze rozwiązanie, z wykorzystaniem jednostronnych obwodów drukowanych. Płyta „główna”, ze względu na sposób prowadzenia ścieżek i konieczne ekranowanie jest wykonana jako obwód dwustronnie drukowany. Oprócz trzech dużych wymienionych obwodów potrzebny jest jeszcze jeden, stosunkowo mały, zawierający przełączniki. Jest on wlotowany prostopadle do tylnej części płyty głównej.

Obsadzenie płytek elementami dzięki nadrukowi i fotografiom nie powinno przedstawiać żadnych trudności. Ponieważ w urządzeniu modelowym zastosowano zalany w żywicę transformator i nie występuje możliwość porażenia niebezpiecznym napięciem, to jego kon-

strukcją może bez ograniczeń zająć się niemal każdy.

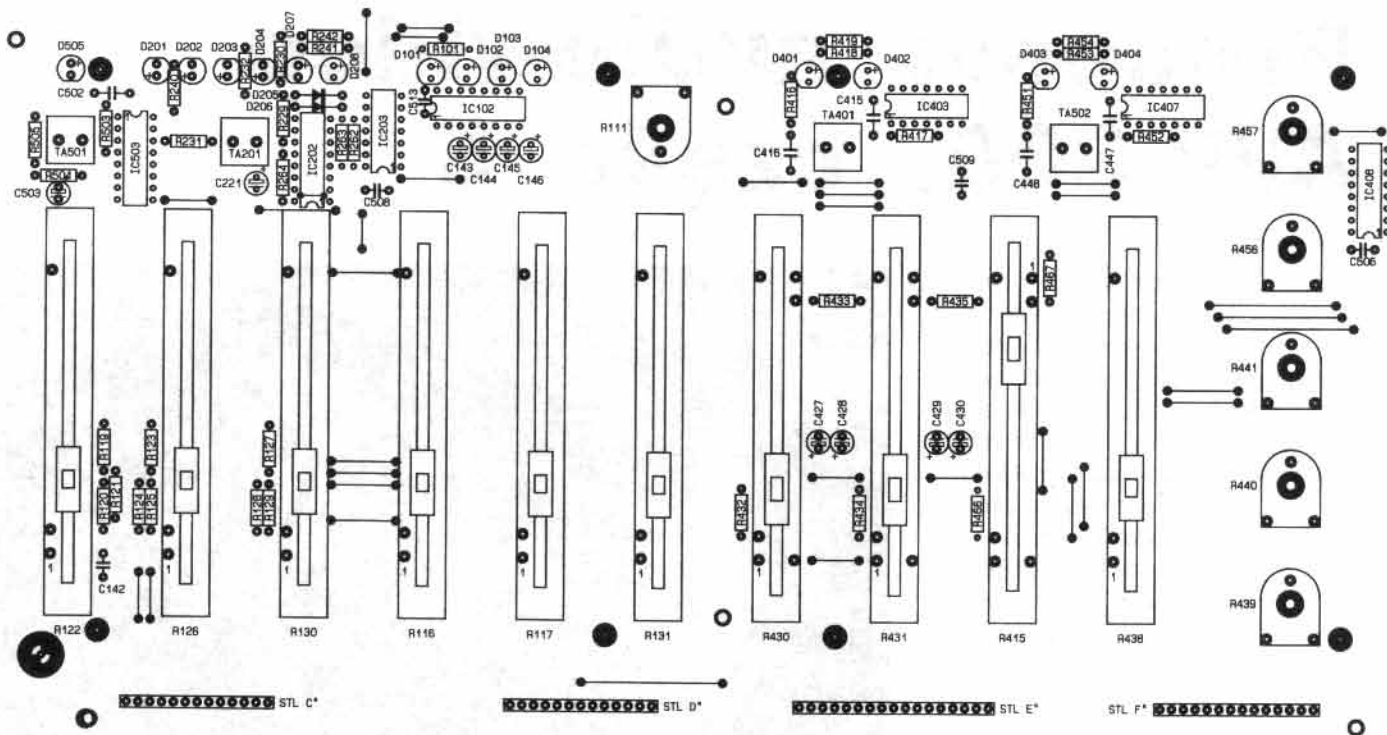
Ze względu na dużą ilość elementów bardzo ważnym zaleceniem jest konieczność ich starannego dobierania. Pewne doświadczenie w montażu złożonych urządzeń elektronicznych jest niewątpliwie konieczne aby AVP 300 zaczął poprawnie funkcjonować. Jedną zamienioną biegunowość, jedno niedokładne lutowanie lub pomyłony element może w rezultacie prowadzić do wielogodzinnych poszukiwań popełnionego błędu. Z tego względu zwracamy uwagę że lepiej 2 godziny dłużej obsadzać elementy niż przez 5 godzin pocić się nad wykryciem pomyłki! (Nie oczywiście musi tak być. Przy rzeczywiście starannym montażu urządzenie z pewnością będzie poprawnie funkcjonować).

Przy obsadzaniu elementów należy zwrócić uwagę na następujące szczegóły:

1. Wszystkie kondensatory ceramiczne należy wlotowywać możliwie głęboko, dotyczy to także 4 złącz

SCART, przycisków i dziesięciu potencjometrów montowanych na płycie czołowej.

2. Wszystkie LED'y (15) powinny być zainstalowane tak aby odległość od obwodu drukowanego do ich czubka wynosiła 23mm.
3. Szyfty ST303 i ST304 powinny znajdować się od strony druku pakietu pośredniego.
4. Listwy kontaktowe STL A - STL F, STL 1 jak i STL A', STL B' należy wykonać przez odpowiedni podział dostarczonego w zestawie materiału (4x13, 1x14, 3x16 i 1x17).
5. Listwy STL A' i STL B' powinny być zainstalowane od strony druku. Wlutowanie odbędzie się bez problemu, gdy ich końce nie będą wystawały ponad powierzchnię strony elementów.
6. Transformator sieciowy należy najpierw przymocować do płyty głównej przy pomocy 4 wlotzonych od spodu śrub M3x6 i nakrętek, a dopiero potem lutować.
7. Oba stabilizatory napięcia IC501 i 502 są zamocowane na leżąco



Rys. 9. Rozmieszczenie elementów na płycie pulpitowej.

w U-kształtnych radiatorach. Należy najpierw odpowiednio wygiąć ich końcówki, potem przykręcić do radiatorów (przy pomocy śrubek M3x6), taki podzespół umieścić na obwodzie drukowanym i przymocować nakrętkami - dopiero teraz należy przylutować końcówki.

8. Rezystor R626 (lewa przednia część płyty głównej) jest wykonany jako mostek z drutu. Jeśli chcemy spowolnić reakcję związanego z tym rezystorem układu PLL, to należy zastosować rezystor o wartości 820kΩ. Jest to interesujące tylko wtedy, gdy chcemy używać AVP 300

wyłącznie jako dekodera wielostandardowego. Przy współpracy z magnetowidem układ PLL powinien reagować możliwie szybko.

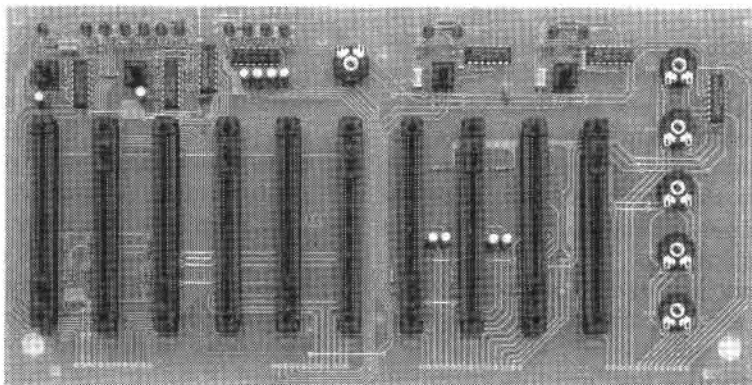
9. Wszystkie końcówki elementów wystające na stronie druku należy po lutowaniu maksymalnie skrócić. Dotyczy to w szczególności końcówek złącz BU402 i BU405.

Gdy wszystkie płytki są już kompletnie obsadzone elementami to zaleca się jeszcze raz dokładnie sprawdzić czy nie popełniliśmy błędów przy ich obsadzaniu elementami (zmiana biegunowości) i lutowaniu.

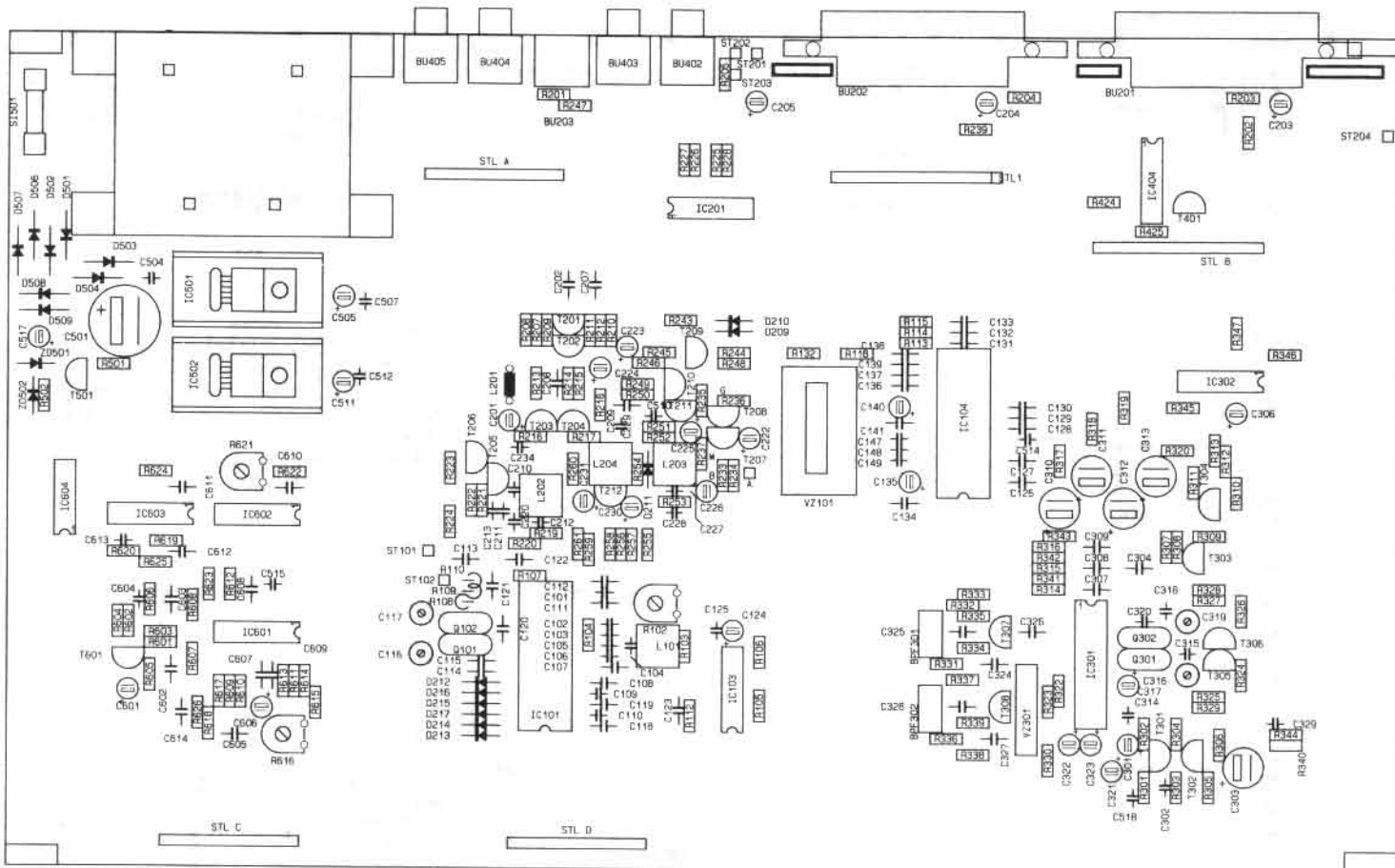
Podłączanie płytek

Najpierw zajmiemy się płytką z przełącznikami. Jest ona połączona z płytą główną nie tylko po przez ścieżki, ale dodatkowo przy pomocy 3 żyłowego, przewodu ekranowanego o długości ok. 150mm. Kabelek ten najpierw należy z jednej strony pozbawić zewnętrznej izolacji, łącznie z ekranem, na długości 15mm. Z drugiej strony odizolowujemy na długości 25mm, pozostawiając ekran, który skręcimy formując z niego czwarty przewód - jego koniec cynujemy. Końce poszczególnych żył pozbawiamy izolacji na długości kilku mm i cynujemy. Trzy krótsze końce, zgodnie z ich kolorami wlotowujemy do płytki przełączników do punktów oznaczonych literami „w”, „b”, „g”. Drugie końce przewodu wlotowujemy do odpowiednio oznaczonych punktów płyty głównej. Ekran tego przewodu wlotowujemy do punktu „A”. Teraz wstawiamy płytkę przełączników w odpowiednie szczeliny płyty głównej (prostopadle do niej). Wstawiana płytka powinna wystawać na 1,5mm licząc od strony druku płyty głównej. Korespondujące ścieżki i powierzchnie metalizowane obustronnie lutujemy.

Przechodzimy do przygotowania sześciu połączeń realizowanych



Rys. 9a. Widok gotowej płytki pulpitowej.



Rys. 10. Rozmieszczenie elementów na płycie. Wymiary oryginału: 330x198mm

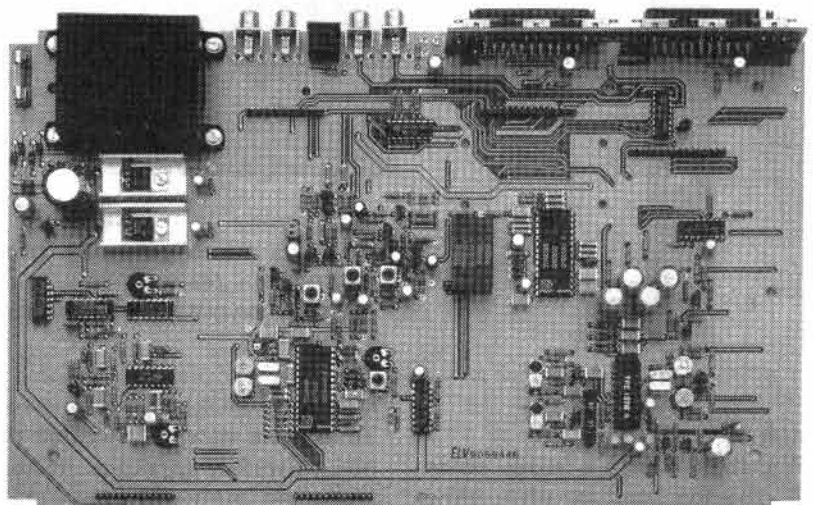
przy pomocy wielożyłowego przewodu płaskiego. Z 25cm takiego przewodu oddzielamy tyle żył aby pozostało 13 i tniemy go na 2 odcinki po 10cm i jeden o długości 5cm. Cięcie powinno zostać dokonane dokładnie prostopadłe do kierunku przewodów - nożyczkami lub ostrym nożem. W podobny sposób przygotowujemy dwa odcinki 10cm - jeden 17-żyłowy, a drugi 10-żyłowy oraz 5cm odcinek 16-żyłowy. Wszystkie odcinki 10cm zaopatrujemy jednostronnie w zaciskane złączki - oczywiście o odpowiedniej ilości kontaktów, krótsze odcinki mają mieć złączki na obu końcach. Wspomniane złączki najlepiej zaciskać przy pomocy imadła - z wyczuciem i zwracając uwagę aby obie połówki nie przekrzywiły się wzajemnie. Złączki przewodów zakończonych nimi dwustronnie powinny być identycznie zorientowane na obu końcach. Wszystkie złączki powinny być zaciskane dokładnie na końcach przewodów - ew. wystające po operacji zaciskania fragmenty należy obciąć ostrym nożem.

Strony bez złączek czterech

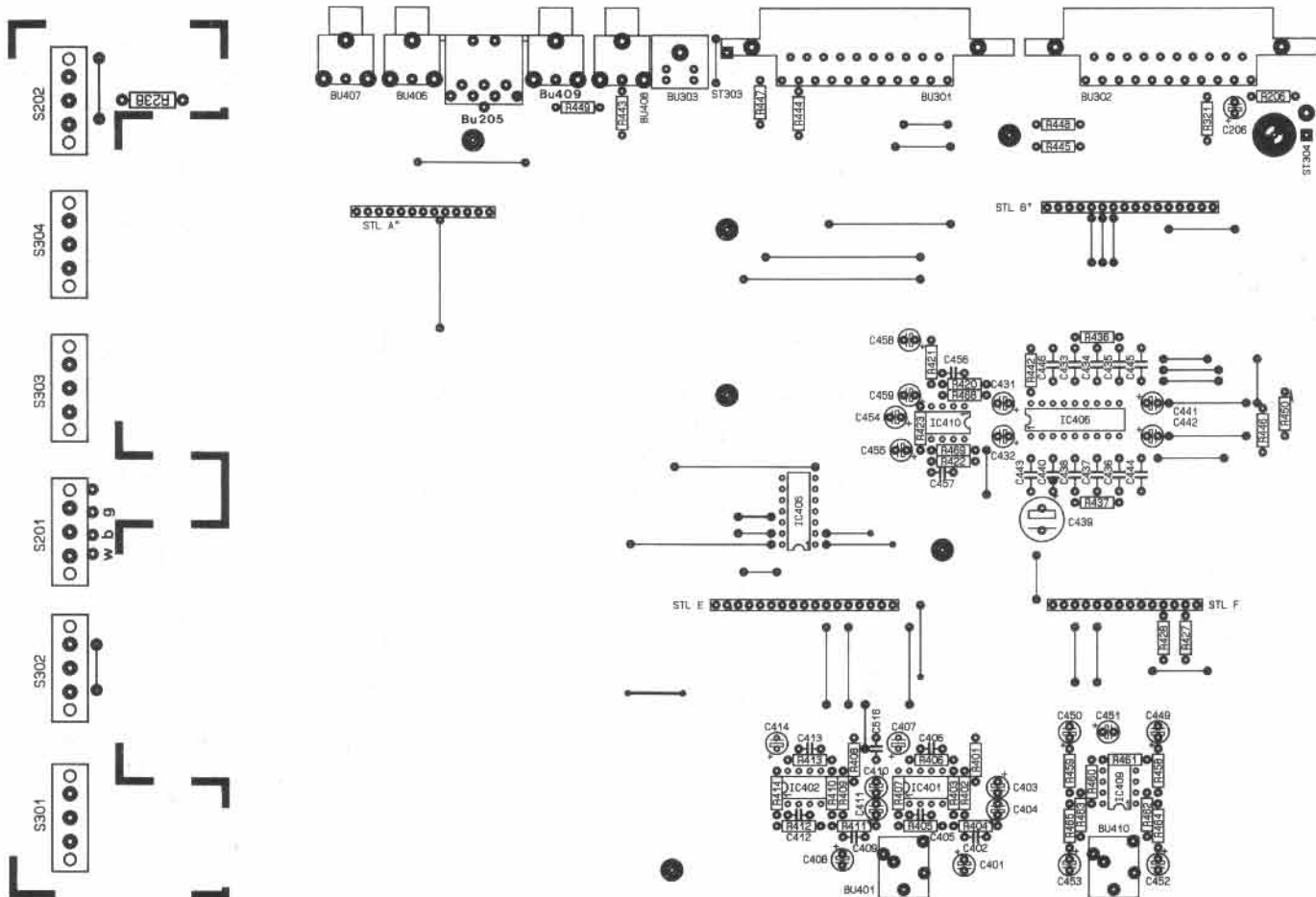
przewodów o długości 10cm należy pozbawić izolacji na długości 3mm i wlotować do płytki czołowej od strony druku, odpowiednio do ilości żył, w miejsca oznaczone od STL C' do STL F'. Przy operacji tej należy koniecznie zwrócić uwagę, aby złączki były zorientowane w kierunku tylnej krawędzi płytki

(krawędzi z LED'ami).

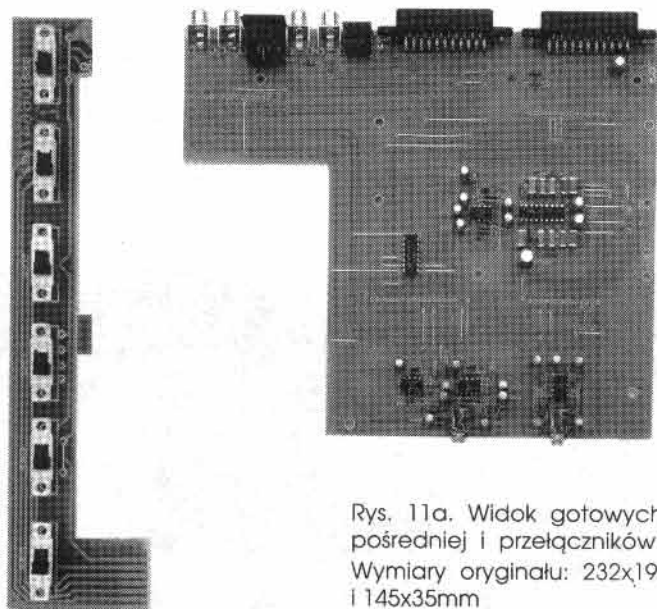
Prace z lutownicą kończymy łącząc izolowaną linką 1,5mm (2x35mm) punkty oznaczone ST203/ST303 i ST204/ST304 na płycie głównej i płytce pośredniej. Tylne krawędzie tych płytek, po zmontowaniu całości, znajdą się w odległości 35mm.



Rys. 10a. Widok gotowej płyty głównej.



Rys. 11. Rozmieszczenie elementów na płytkach: pośredniej i przełączników.



Rys. 11a. Widok gotowych płytek: pośredniej i przełączników. Wymiary oryginału: 232x198mm i 145x35mm

Uruchamianie

W celu dokonania niżej opisanych czynności należy płytę główną położyć płasko na odpowiednim podłożu i połączyć przygotowanymi

kabellkami (5cm) z płytą pośrednią. Tę ostatnią stawiamy wzdłuż przedniej krawędzi, uzyskując odstęp ok. 15mm od płyty głównej. Przez zastosowanie odpowiedniego materiału (szmatki, taśmy izolacyjnej, itp.)

eliminujemy możliwość zwarcia pomiędzy płytą pośrednią a płytą z przełącznikami.

Płyta pulpitowa, w celu uruchomienia i zestrojenia, zostaje połączona tylko do STLC i STLD. Połączenia STLE i STLD związane są częścią audio, która nie wymaga żadnego strojenia i może być później przetestowana. Tak częściowo podłączoną płytę pulpitową kładziemy „do góry nogami” przed płytą główną.

Transformator włączamy do sieci. Zaraz po uruchomieniu przycisku TA501, co sygnalizowane jest przez LED D505 sprawdzamy napięcia zasilające AVP 300. Ujemny zacisk miernika przyłączamy do jednego z radiatorów IC501 lub IC502. Napięcie 5V powinno pa nować na końcówce 3 IC502, a 12V na końcówce układu IC501. Jeśli wystąpią odchylenia większe od 5% (zwłaszcza w dół) należy urządzenie natychmiast odłączyć od sieci i sprawdzić czy nie ma gdzieś zwarcia cyną lub błędnego połączenia.

Prąd pobierany przez AVP 300, mierzony w obwodzie bezpiecznika, powinien zawierać się w przedziale 600 do 800mA.

Jeśli stwierdzimy, że odpowiada to rzeczywistości, możemy przeprowadzić zgrubny test przełączania przy pomocy przełączników i odpowiadających im LED'ów.

Strojenie

Pomimo złożoności układu zestrojenie AVP 300 jest przeprowadzić nadzwyczaj łatwo - pewne doświadczenie z sygnałami telewizyjnymi i wyczucie jednak na pewno się przyda. Oscyloskop może okazać się przydatny, ale nie jest niezbędny. To samo stwierdzenie dotyczy generatora pasów kolorowych - może go jednak zastąpić sygnał testowy nadawany przez wszystkie stacje telewizyjne.

Kompletne zestrojenie wymaga oprócz sygnału PAL także sygnału w standardzie SECAM. Zestrojenie dla sygnałów SECAM nie jest konieczne, jeśli nie będziemy AVP 300 dla takich sygnałów wykorzystywać.

Zestrojenie dla NTSC 4,43MHz polega na zestrojeniu układu dla sygnałów PAL. Zestrojenie dla sygnału NTSC 3,58MHz (zwanego także NTSC/M), podobnie jak dla standardu SECAM, wymaga skorzystania z sygnału testowego i podobnie może być pominięte, gdy urządzenie nie będziemy stosować dla takich sygnałów.

Sygnał testowy o amplitudzie $1V_{SS}$ należy podać na jedno z gniazd wejściowych, a do gniazda wyjściowego należy podłączyć odbiornik TV zdolny akceptować zespolony sygnał wizji kolorowej. Jeśli dysponujemy odbiornikiem TV z dodatkowym wejściem RGB, to należy z niego skorzystać (gniazdo BU302) ponieważ zarówno PAL Dekoder jak i PAL-Enkoder mogą okazać się silnie rozstrojone.

Wszystkie potencjometry „przesuwne” płyty pulpituowej, związane z sygnałami video, należy ustawić w pozycji środkowej - dotyczy to także potencjometru „NTSC-Phase”. Sześć przełączników na tej płycie także wymaga ustawienia „normalnego”. Całkiem po lewej stronie znajduje się przełącznik „RGB OUT” - należy go ustawić w zależności od tego czy dysponujemy od-

biornikiem TV z wejściem RGB. Po zostale przełączniki powinny znaleźć się kolejno w pozycjach: prawa, lewa, prawa, prawa, lewa. W czasie strojenia pozostają one, za jednym wyjątkiem, właśnie na tych pozycjach.

Włączamy odbiornik TV, AVP 300 i ew. generator sygnału testowego, a odpowiednim przyciskiem wybieramy wejście na które wchodzi sygnał testowy.

Na ekranie odbiornika powinien się pojawić obraz testowy stojący lub skośny i płynący. Synchronizację linii nastawiamy przy pomocy R616 - potencjometr ten pozostawiamy w pozycji odpowiadającej środkowi obszaru stojącego obrazu. Boczne położenie obrazu korygujemy dobierając szerokość impulsu powrotu (R621) - powinna ona wynosić 12ms - mierząc na końcówce 6 obwodu IC602. Zaleca się sprawdzić sygnał na końcówce 7 IC601 (Impuls Super-Sandcastle).

Po tych operacjach, dotyczących generacji impulsu synchronizacji, na ekranie powinien pozostawać czarno-biały obraz pozbawiony jakiegokolwiek mankamentów - w przeciwnym wypadku konieczne jest lepsze dostrojenie lub poszukanie błędu montażowego.

Strojenie bloku filtrów należy rozpocząć od obwodu posiadającego największą dobroć, a więc wymagającego największej dokładności - jest to tzw. obwód „dzwonowy” dla koloru w standardzie SECAM (dostrojenie na 4,286MHz). W tym celu należy do końcówki 27 obwodu IC101 przyłożyć 12V (dodatnie napięcie zasilania), co wymusi przełączenie na standard SECAM i wprowadzi obraz testowy dla tego standardu. Bardzo troskliwie należy dostroić L2 na minimalną modulację amplitudy - mierzoną oscyloskopem na końcówce 15 obwodu IC101. W wypadku braku oscyloskopu należy stroić na optymalną jakość kolorów w obszarze przejścia z jednego koloru na drugi - daje się to szczególnie elegancko wykonać gdy dysponujemy specjalnym generatorem obrazu testowego (dającym tzw. Multiburst). Obraz testowy w tym wypadku bardzo wyraźnie wskazuje na niewłaściwe zestrojenie - pomarańczowe zabarwienie w obszarze 3,8MHz.

Następnie stroimy przesuwnik fazowy dla standardu SECAM (L101 i R102). Zgrubne zestrojenie dokonujemy pokręcając rdzeniem L101 - aż obraz testowy przybierze normalne kolory (taka sama jasność czerwonych i niebieskich pasków). Przez dopasowanie wartości R102 eliminujemy ewentualne zniekształcenia obrazu. Ze względu na wzajemną współzależność obu tych elementów opisaną procedurę należy kilkakrotnie powtórzyć.

Dysponując oscyloskopem można opisaną strojenie przeprowadzić w nast. sposób: oscyloskop podpinamy do końcówki 3 IC101. L101 stroimy tak aby poziom czerni odpowiadał poziomowi wygaszania powrotu. W podobny sposób dopasowujemy wartość R102 - dla sygnału (R-Y) na końcówce 1 IC101. Przeprowadzenie tych czynności kończy strojenie dla standardu SECAM i możemy już zlikwidować jego wymuszenie (odłączamy końcówkę 27 IC101 od napięcia zasilania).

W celu zestrojenia dla standardu PAL podłączamy źródło sygnału testowego i przez przyłożenie napięcia zasilania (12V) do końcówki 28 IC101 wymuszamy pracę w tym standardzie. W celu dostrojenia częstotliwości zwieramy sztyfty ST101 i ST102 i przez strojenie C116 dążymy do zatrzymania kolorowych pasków. Alternatywną metodą, z wykorzystaniem oscyloskopu jest jego podpięcie do końcówki 3 IC101 i strojenie C116 do uzyskania zerowej częstotliwości dudnień.

Na tym etapie można by podjąć wstępne strojenie dla standardu NTSC/M - jeśli przewidujemy jego wykorzystywanie i dysponujemy generatorem obrazu testowego dla tego standardu. Jeśli warunki te są spełnione, to pozostawiamy zwarte sztyfty ST101 i ST102, a pracę w standardzie NTSC/M wymuszamy przez podanie napięcia 12V na końcówkę 26 IC101. Podłączamy obraz testowy (3,58MHz) i strojąc C 117 dążymy do zatrzymania kolorowych pasków.

Następnie likwidujemy zwarcie pomiędzy ST101 i ST102 i wymuszanie pracy dla wybranego standardu. Odbiornik TV zdolny akceptować sygnały RGB powinien dla

standardów, dla których przeprowadziliśmy strojenie, odtwarzając bezbłędnie obrazy testowe.

Dla dokonania pozostałych czynności strojeniowych musimy dysponować odbiornikiem TV akceptującym ZSW (zespolony sygnał wizji) - wykorzystanie trybu RGB byłoby zbyt kłopotliwe. Skrajny lewy przełącznik z tyłu AVP 300 musimy więc przestawić w pozycję FBAS (jeśli dotychczas był przełączony do pozycji RGB).

Zajmiemy się teraz enkoderem PAL i w tym celu podstroimy, przy pomocy C316, oscylator podnośnej - zostawiając go w położeniu odpowiadającym środkowi obszaru „załapania” koloru. Oba filtry pasmowe BFP301 i BFP302 są w zasadzie fabrycznie zestrojone, ale można je jeszcze dokładnie ustawić przy pomocy oscyloskopu. W tym celu należy go podpiąć do końcówki 8 IC301 i BFP302 ostrożnie podstroić na maksymalną amplitudę koloru (aby odfiltrować wszystkie składowe widma poza podnośną koloru).

Jeśli przewidujemy wykorzystanie AVP 300 do pracy ze standardem NTSC/M, to nadszedł moment aby dokończyć strojenie dla tego trybu. W tym celu należy najpierw przestawić przełącznik (z tyłu) na częstotliwość 3,58MHz i powtórzyć kroki poprzednio opisane. C319 służy do strojenia synchronizacji koloru, a BFP301 należy nastawić na maksymalną amplitudę koloru. Po wykonaniu odpowiednich czynności należy z powrotem przestawić przełącznik na częstotliwość 4,43MHz i podłączyć źródło obrazu testowego PAL.

Wszystkie operacje strojenia kończy optymalizacja zestrojenia pałapek w kanale luminancji (L203 i L204). Niedostrojenie powoduje zakłócenia typu Cross-Luminancji, co objawia się na ekranie w postaci przepływających cieni. Przez pokręcanie rdzeni w tych cewkach łatwo uzyskamy optymalną jakość obrazu.

Jeśli dysponujemy oscyloskopem, to podpinamy go do wspólnego rezystora emiterowego T209 - T212 i stroimy wspomnianymi rdzeniami na minimalną składową koloru.

Operacja strojenia AVP 300 jest zakończona.

Montaż obudowy

Rozpoczynamy od połączenia górnej części obudowy, płytki pulpitowej i jej maski a następnie płyty głównej i pośredniej. Płytki (obwód) pulpitowa powinna zostać przykręcona sześcioma śrubkami 2,9x6,5mm, o stożkowych łebkach, do górnej części obudowy. Następnie wkładamy 2 nakrętki M4 w odpowiednie wytłoczenia (nie zapomnieć) i od góry wkładamy maskę płyty pulpitowej. Maskę tę posiada, na swej metalizowanej stronie, służącej jako ekran, 8 gwintowanych nakrętek, które swoim położeniem korespondują z otworami w obwodzie drukowanym płytki pulpitowej. Przez te otworki maska powinna zostać przykręcona siedmioma śrubkami z poliamidu (M3x16mm) i jedną śrubką metalową. Ta ostatnia łączy elektrycznie powierzchnię ekranującą maski z masą urządzenia i należy ją wkręcić w to miejsce gdzie będzie kontaktować z metalizacją obwodu. Śrubki należy dokręcać z wyczuciem tak aby maska równolegle osiadła w przewidziane dla niej wgłębienie. (Ten sposób montażu, w przeciwieństwie do narzucającego się użycia kleju, ma tę zaletę że pozwala na ew. rozebranie).

Teraz możemy delikatnie wcisnąć na cylindryczne ośki, przez odpowiednie otwory, 4 dopasowane do projektu obudowy guziki przycisków.

Płytki pośrednia zostaje przykręcona do płyty głównej. Ze względu na ograniczone miejsce konieczne jest jej nachylenie, w rezultacie czego wzajemna odległość z przodu wynosi 25mm, a z tyłu ok. 35mm. Uzyskujemy to przez wykorzystanie śrubek i tulejek dystansowych o 3 różnych długościach.

Najpierw wkładamy od spodu płyty głównej śrubki w otworki (3,2mm) i to w nast. sposób: po środku z przodu M3x30mm, z prawej strony po środku M3x35mm, z tyłu po środku i po prawej stronie M3x40mm. Na śrubki nakładamy tulejki pasującej długości (25, 30 i 35mm), na to nakładamy płytkę pośrednią i to skręcamy nakrętkami M3. (6 pozostałych otworków na płycie pośredniej przewidzianych jest do ew. opcjonalnej rozbudowy urządzenia).

Montaż ostateczny realizujemy w niezawodny ale niekonwencjonalny sposób: z góry na dół - przy pomocy czterech 15cm sztyftów z drutu. Kładziemy obudowę na ściereczce lub szmatce, otwartą częścią ku górze i wstawiamy wspomniane sztyfty w wypustki montażowe. Na każdy z tylnych sztyftów nawlekamy 2(!) podkładki 10x1,5mm, jedną tulejkę dystansową 15mm i jedną 60mm. Na każdy z przednich sztyftów nawlekamy jedną(!) podkładkę 10x1,5mm i jedną tulejkę dystansową 60mm.

Zespół złożony z płytki pośredniej i płyty głównej nawlekamy na sztyfty i opuszczamy. Strona druku płyty głównej zwrócona jest ku górze, a złączki skierowane są w kierunku kratki wentylacyjnej. Płytki tylna zostaje ułożona na przewidzianej dla siebie pozycji (uwzględniając złączki na pozostałych płytkach). Przed tym należy przykręcić gniazdo BNC (BU204) i połączyć drutami z punktami ST201 (kontakt środkowy gniazda) i ST202.

Jeśli w trakcie opuszczania zespołu płytek pozwoli na to odległość od płytki pulpitowej, należy idące od niej kable włączyć do płytki pośredniej. Gdy opuszczanie jest zakończone, dwa pozostałe kable od płytki pulpitowej należy wetknąć w odpowiednie miejsca płyty głównej.

Teraz, przez lekkie naciskanie zespołu płytka pośrednia/główna wstawiamy w rowek górnej części obudowy ściankę przednią - tak aby gwintowane krawędzie gniazdek wtyczkowych trafiały w odpowiednie otworki. Po usadowieniu tej ścianki nakręcamy okrągłe nakrętki gniazdek wtyczkowych.

Po przekonaniu się, że i tylna ścianka jest dobrze zamocowana w rowkach obudowy, na każdy z sztyftów centrujących nawlekamy podkładkę 10x1,5mm, a na wszystkie cztery dolną pokrywę obudowy - kratkę wentylacyjną skierowaną ku przodowi - tak aby przednia i tylna ścianki trafiały na swe wpusty.

Zastępujemy przednie sztyfty przez śruby M4x70mm. W tym celu silnie ściskamy odpowiednie narożniki obudowy, wyciągamy sztyft i na jego miejsce wciskamy śrubę - jeśli ciężko wchodzi, to trochę zwalnimy uścisk - odpowiednia

nakrętka znajduje się pod płytą pulpituową.

W celu wkręcenia tylnych śrub (M4x90mm) wysuwamy obudowę odpowiednim narożnikiem poza krawędź stołu i wyciągamy w dół sztyft centrujący, a od góry na jego miejsce wprowadzamy śrubę. Gdy wyjdzie ona z drugiej strony wstawiamy nakrętkę i śrubę lekko

przykręcamy. Gdy wstawimy wszystkie 4 śruby, to z wycuciem je dokręcamy.

Wciskamy, ew. kręcąc, 4 gumowe nóżki i nareszcie możemy postawić nasz AVP 300 na własnych nogach.

Oba otwory montażowe na płycie pulpitu zatykamy przewidzianymi do tego celu dekielkami. Na

ośki potencjometrów przesuwanych, skrócone do 25mm, zatraskujemy gątki, a na pozostałe nakładamy i przykręcamy.

Artykuł opublikowano na podstawie umowy z redakcją miesięcznika ELV

Uwaga. Kompletny zestaw elementów i płytek drukowanych jest dostępny w ofercie AVT na stronie 97.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R306: 47Ω
 R113, R115, R201, R206, R239,
 R247, R305, R313, R317...R320: 75Ω
 R238, R321: 82Ω
 R231: 100Ω
 R464, R465: 120Ω
 R604: 150Ω
 R303, R304, R309, R312: 220Ω
 R235, R237, R254, R502: 270Ω
 R221, R222: 330Ω
 R101, R240, R505: 560Ω
 R103: 680Ω
 R603: 820Ω
 R132, R257, R322, R323, R328,
 R329, R331, R332, R335...R337,
 R344, R407, R414, R418, R428,
 R419, R427, R443...R445,
 R447...R449, R454, R612,
 R262...R264: 1kΩ
 R118, R241, R242, R255, R610: 1.2kΩ
 R602: 1.5kΩ
 R314...R316, R341...R343: 1.8kΩ
 R209, R216, R260, R442, R605: 2.2kΩ
 R236, R606: 2.7kΩ
 R107, R110, R404, R411: 3.3kΩ
 R609, R623: 3.9kΩ
 R104, R220, R223, R259, R501: 4.7kΩ
 R109, R243: 6.8kΩ
 R310, R625: 8.2kΩ
 R105, R106, R219, R224, R232,
 R256, R261, R308, R333, R334,
 R338...R340, R420, R423, R425,
 R436, R437, R458, R459, R601,
 R613, R615, R617...R620, R622: 10kΩ
 R406, R413: 12kΩ
 R128, R258, R307, R311, R325,
 R327, R346, R347: 15kΩ
 R108, R210, R213, R301: 18kΩ
 R225...R228, R233, R234, R244,
 R248, R253: 22kΩ
 R120, R252, R330: 27kΩ
 R217, R218: 39kΩ
 R207, R208, R211, R212, R214,
 R215, R229, R251, R324, R326,
 R345, R401...R403, R408...R410,
 R432...R435, R446, R450, R466,
 R467: 47kΩ
 R129, R230, R245, R246, R249,
 R250, R302, R460, R461: 56kΩ
 R121: 68kΩ
 R614: 82kΩ
 R119, R405, R412, R417, R424
 R452, R503, R504, R611: 100kΩ
 R127: 180kΩ
 R124: 220kΩ
 R468, R469, R462, R463, R624: 470kΩ
 R125: 680kΩ
 R123, R626: 820kΩ

R112, R416, R451: 1MΩ
 R608: 1.5MΩ
 R607: 2.2MΩ
 R102: 500Ω, trymer
 R616, R621: 25kΩ, trymer
 R111: 10kΩ, trymer
 R439...R441, R456, R457: 50kΩ,
 trymer
 R122, R126, R130, R116, R117,
 R131: 10kΩ potencjometr
 przesuwany lin. (stereo)
 R415, R430, R431: 47kΩ,
 potencjometr przesuwany lin.
 R438: 47kΩ potencjometr
 przesuwany lin. (mono)

Kondensatory

C210: 2.2pF
 C315, C318: 10pF
 C102, C106: 15pF
 C405, C412, C456, C457: 22pF
 C211, C320: 33pF
 C228: 68pF
 C329, C402, C406, C409, C413,
 C604: 100pF
 C229: 120pF
 C103, C104, C105, C212, C213,
 C227, C302: 150pF
 C109, C110, C220: 220pF
 C118, C119, C202, C207...209,
 C30, C610, C612: 1nF
 C609: 3.9nF
 C611: 8.2nF
 C111, C112, C123, C415, C447,
 C502, C607: 10nF
 C435, C436: 15nF
 C114, C115, C128...133, C136,
 C137, C139, C141: 15nF
 C125: 22nF ceramiczny
 C120: 47nF
 C433, C434, C437, C438: 56nF
 C107, C108, C122, C138,
 C307...309, C324...328, C416,
 C443...C446, C448, C614: 100nF
 C101, C142, C147...149, C234,
 C314, C440, C504, C506...510,
 C512, C514...516, C518, C613:
 100nF ceramiczny
 C603, C608: 220nF
 C113, C121, C126, C127, C134:
 330nF
 C602: 470nF
 C605: 680nF
 C401, C404, C407, C408, C411,
 C414, C427...C430, C454, C455,
 C503: 1μF/16V
 C143...C146, C221, C231, C431,
 C432: 2.2μF
 C140, C441, C442, C606: 4.7μF/16V
 C124, C301, C306, C317, C322,

C323, C403, C410, C449...C453,
 C458, C459, C505, C511: 10μF/16V
 C135, C222...C226, C230: 22μF/16V
 C201, C203...C206, C601: 47μF/16V
 C321, C439, C517: 100μF/16V
 C303, C310...C313: 470μF/16V
 C501: 2200μF/40V
 C116, C117, C316, C319: 2...40pF,
 trymer

Półprzewodniki

IC301: TPE 1378A
 IC601: TDA 1180P
 IC406: TDA 1524A
 IC104: TDA 3505
 IC101: TDA 4650
 IC103: TDA 4660
 IC403, IC407: CD 4001
 IC202: CD 4040
 IC 203: CD 4011
 IC102, IC503: CD 4049:
 IC201, IC404: CD 4052
 IC302, IC408: CD 4053
 IC405: CD 4066
 IC604: CD 4070
 IC602, IC603: CD 4528 (Philips)
 IC401, IC402, IC409, IC410: CD4528
 (Philips)
 IC502: 7805
 IC501: 7812
 T501: BC327
 T201...T212, T302...T304, T307, T308,
 T401, T601: BC548
 T301, T305, T306: BC558
 D501...D504, D506...D509: 1N4001
 D205, D206, D209...D217: 1N4148
 D101...D104, D201...D204, D207,
 D208, D401...D404, D505: LED
 ø5mm, czerwona
 ZD501: ZPD5V6
 ZD502: ZPD6V8

Różne

Q302: Kwarc 3.58MHz
 Q301: Kwarc 4.43MHz
 Q102: Kwarc 7.15909MHz
 Q101: Kwarc 8.85724MHz
 BFP301: Filtr 3.58MHz
 BFP302: Filtr 4.43MHz
 L101, L202...L204: Cewka 10μH
 L201: Cewka 51μH
 VZ301: Linia opóźn. 180ns
 VZ101: Linia opóźn. 330ns
 BU201, BU202, BU301, BU302:
 Gniazdo SCART, kątowe
 BU203, BU303: Gniazdo S-VHS
 BU204: Gniazdo BNC
 BU401, BU410: Gniazdo wtyczkowe/
 stereo
 BU402...BU409: Gniazdo Cinch
 BU205: Gniazdo DIN(8)

TA201, TA401, TA402, TA501: Przycisk	Radiatory, 2 szt.	śrubka M3x30, 1 szt.
S201, S202, S301...S304: Przełącznik	9 sztyftów lut.	śrubka M3x35, 1 szt.
przesuwny	Uchwyty bezpiecznikowe, 25cm	śrubka M3x40, 2 szt.
SI501: Bezpiecznik 0,8A	Listwa jednorzędowa, 131pin	nakrętka M3, 10 szt.
Transformator:	Kabel płaski, 30 żył, 25cm	podkładka 10x1,5, 8 szt.
uzw. pierw. 230V/12VA	Przewód ekranowany 3 żyły, 15cm	tulejka dyst. M3, 25mm, 1 szt.
uzw. wtórne 15V/0,8A	Druk posrebrzany, 1,3m	tulejka dyst. M3, 30mm, 1 szt.
Wtyk (zaciskany) FV13Z, 4 szt.	Lica, 6cm	tulejka dyst. M3, 35mm, 2 szt.
Wtyk (zaciskany) FV14Z, 1 szt.	Lica 1,5mm ² , 8cm	tulejka dyst. M4, 15mm, 2 szt.
Wtyk (zaciskany) FV16Z, 2 szt.	ośka potencj. wtykana, 6 szt.	tulejka dyst. M4, 60mm, 2 szt.
Wtyk (zaciskany) VF17Z, 1 szt.	śrubka M3x6, 6 szt.	